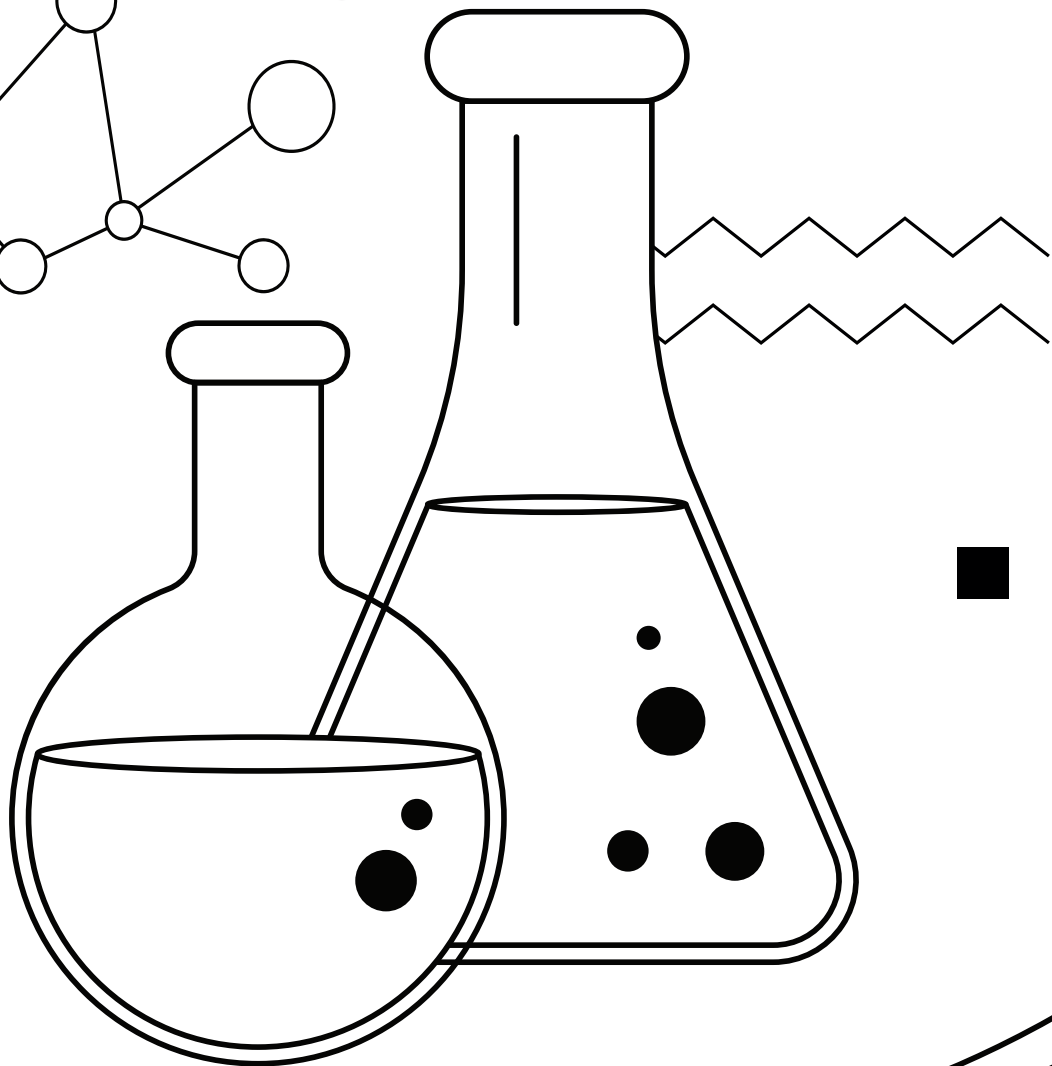
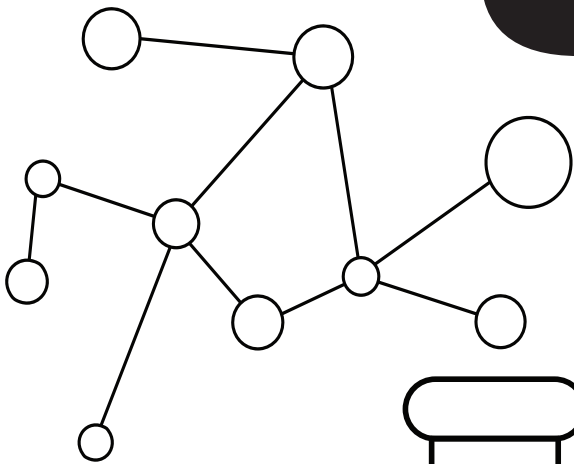
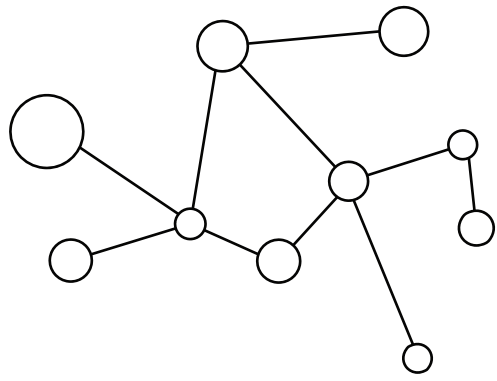


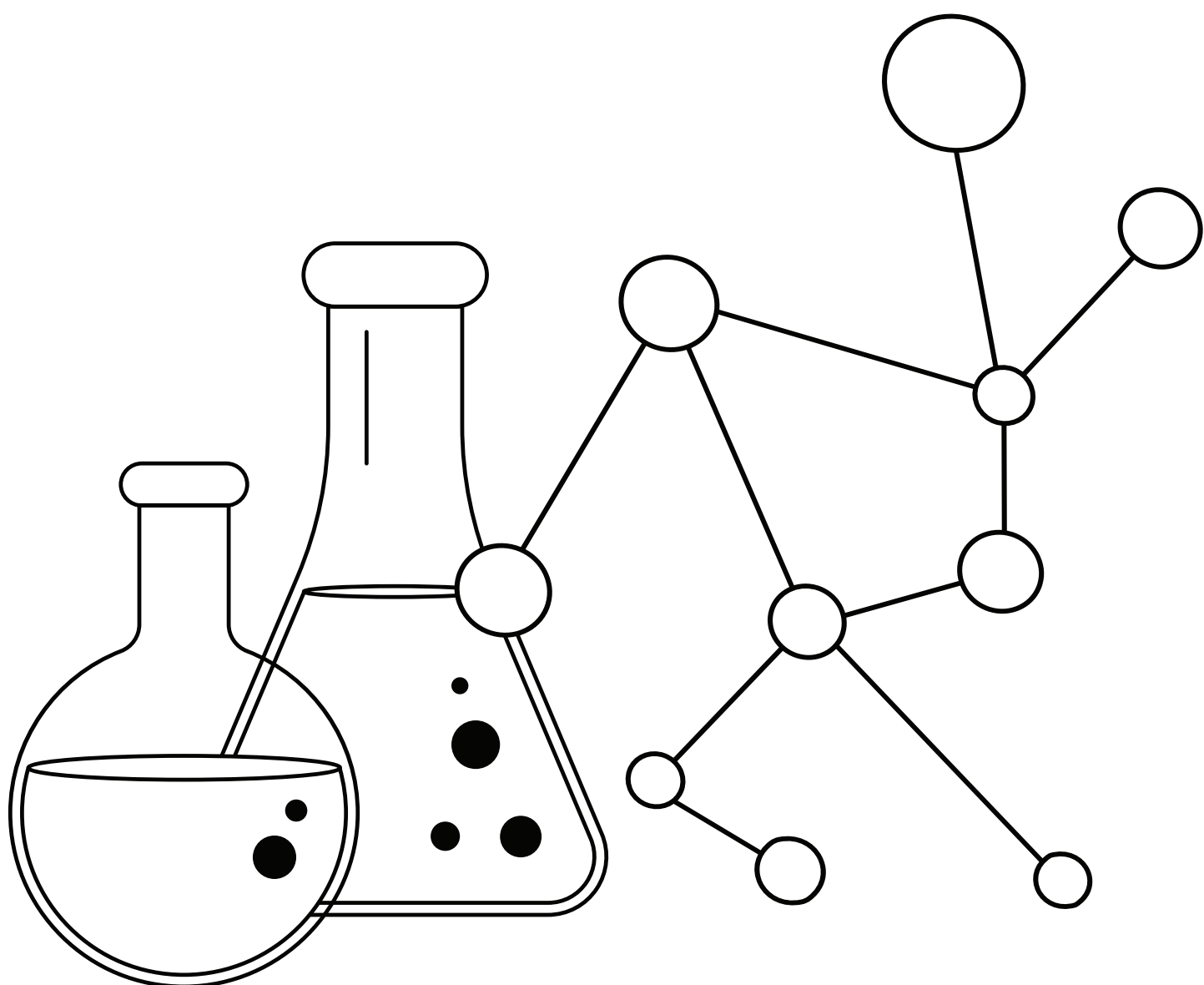
بانک تست

شیمی یازدهم



علی اکبر علی مددی

# فصل اول



## گام اول :

### الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

- دانش شیمی به ما کمک می‌کند تا ساختار دقیق مواد را شناسایی کنیم، به رفتار آن‌ها پی ببریم و بهره‌برداری درست از آن‌ها را بیاموزیم. (۱)
- گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است. (۲)
- گسترش صنعت خودرو و الکترونیک به ترتیب مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و اجزایی است که از موادی به نام رساناها ساخته می‌شوند. (۳)
- انسان‌های پیشین از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می‌بردند. (۴)

سوال ۱ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۴٪ ساده

گزینه «۳»

گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است. هم‌چنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

- پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که از مواد نیمه رسانا ساخته می‌شوند. (۱)
- همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند. (۲)
- گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر همواره موجب تغییر و بهبود خواص می‌شود. (۳)
- جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت است. (۴)

سوال ۲ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۱٪ ساده

گزینه «۳»

گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

- دانش شیمی به ما کمک می‌کند تا ساختار دقیق مواد را شناسایی کنیم، به رفتار آن‌ها پی ببریم و بهره‌برداری درست از آن‌ها را بیاموزیم. (۱)
- گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است. (۲)
- گسترش صنعت خودرو و الکترونیک به ترتیب مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و اجزایی است که از موادی به نام رساناها ساخته می‌شوند. (۳)
- انسان‌های پیشین از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می‌بردند. (۴)

سوال ۳ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۶۸٪ ساده

گزینه «۳»

گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است. هم‌چنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

- (۱) «الف» و «پ» (۴) «الف»، «پ» و «ت»
- (۲) «ب» و «ت» (۴) «ب»، «پ» و «ت»

سوال ۴ گزینه درست: ۲ قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۶۶٪ ساده

گزینه «۲»

تنها عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (الف): فلز آهن حتی در دمای  $-200^{\circ}\text{C}$  با گاز هیدروژن به سرعت واکنش می‌دهد.

عبارت (ب): برم در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  با گاز هیدروژن وارد واکنش می‌شود.

عبارت (ت): سدیم فلزی واکنش‌پذیر است و به سرعت با اکسیژن واکنش می‌دهد.

۵) فقط (ت)، (ب)

۲) (ت)، (ب)، (پ)

۳) (ب)، (ت)

۴) (ت)، (آ)، (ب)، (ت)

سوال ۵

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۶۳٪

ساده

گزینه «۲»

عبارت‌های (ت)، (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

آ) عناصر دسته s جدول شامل عناصر گروه ۱ و ۲ و عنصر هیدروژن و هلیم می‌باشد.

ب) آرایش الکترونی همه گازهای نجیب به صورت هشت‌تایی است به جز عنصر هلیم.

پ) در جدول دوره‌ای، عناصر بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.

ت) جدول دوره‌ای شامل ۷ ردیف (دوره) و ۱۸ ستون (گروه) می‌باشد.

۶) ۱)

در یک گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین، به دلیل افزایش نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های ظرفیتی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

۲) در بین عناصر دوره سوم جدول تناوبی، تفاوت شعاع اتمی فلزها کم‌تر از تفاوت شعاع اتمی نافلزها می‌باشد.

۳) کلر یک نافلز واکنش‌پذیر است و حتی در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۴) نخستین عنصر گروه ۱۷، فعال‌ترین نافلز جدول دوره‌ای است.

سوال ۶

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۶۱٪

ساده

گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یک گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین، به دلیل افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: در بین عناصر دوره سوم، تفاوت شعاع اتمی در بین فلزات بیش‌تر از این تفاوت در بین نافلزات است.

گزینه «۳»: گاز کلر با گاز هیدروژن در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.

گزینه «۴»: اولین عنصر گروه ۱۷ فلوئور می‌باشد. فلوئور فعال‌ترین نافلز جدول دوره‌ای است.

۷) ۱)

آرایش الکترونی لایه ظرفیت همه عناصر گروه ۱۸، یکسان است.

۲) قابلیت‌های چکش‌خواری، رسانایی الکتریکی و شکل‌پذیری از جمله ویژگی‌های عناصری هستند که در تشکیل پیوند با سایر عناصر الکترون می‌گیرند.

۳) بیشتر جامدات قابلیت شکل‌پذیری دارند.

۴) همه عنصرهایی که سطحی کدر دارند، رسانایی الکتریکی ندارند.

سوال ۷

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۶۰٪

ساده

گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر گروه ۱۸ به جز هلیم با هم مشابه است.

گزینه «۲»: قابلیت‌های چکش‌خواری، رسانایی الکتریکی، شکل‌پذیری از جمله ویژگی‌های عناصری هستند که در تشکیل پیوند با سایر عناصر الکترون می‌دهند.

گزینه «۴»: اغلب عنصرهایی که سطحی کدر دارند رسانایی الکتریکی ندارند. به عنوان مثال گرافیت که دگر شکل کربن است نافلز است و رسانایی الکتریکی دارد.

۸) ۱)

دوره - نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند، افزایش می‌یابد.

۲) گروه - تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.

۳) دوره - تعداد لایه‌های الکترونی تغییر نمی‌کند.

۴) گروه - شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

سوال ۸

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۵۷٪

ساده

گزینه «۴»

با افزایش عدد اتمی در هر گروه، شعاع اتمی افزایش می‌یابد، زیرا تعداد لایه‌های الکترونی بیشتر می‌شود.

۹) ۱)

۳-۱-۴

۳-۲-۴

۳

۱-۱-۳

سوال ۹

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۵۶٪

ساده

گزینه «۲»

پنج عنصر اول گروه چهاردهم شامل  $\text{Pb}$ ،  $\text{Sn}$ ،  $\text{Ge}$ ،  $\text{Si}$ ،  $\text{C}$  می‌باشد.

شبه فلزات (Ge و Si) و فلزات (Pb و Sn) دارای سطح درخشان و صیقلی هستند.

شبه فلزات (Ge و Si) رسانایی الکتریکی کمی دارند. نافلز کربن و شبه‌فلز سیلیسیم و ژرمانیم شکننده‌اند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

- ۱۰) ۱) عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز در گروه‌های جداگانه قرار داد.  
 ۲) در دوره سوم جدول دوره‌ای، عنصر گازی زردرنگ خصلت نافلزی بیشتری نسبت به عنصر جامد زرد رنگ دارد.  
 ۳) در دوره سوم تعداد عناصر فلزی و نافلزی برابر است.  
 ۴) آرایش الکترونی لایه ظرفیت تمامی گازهای نجیب یکسان است.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۳

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۲

سوال ۱۰

گزینه «۲»

- ۱) در گروه ۱۴، عنصر فلزی، شبه فلزی و نافلزی وجود دارد.  
 ۲) در دوره سوم جدول تناوبی، عنصر گازی زردرنگ کلر می‌باشد و عنصر جامد زردرنگ گوگرد می‌باشد که خصلت نافلزی کلر بیشتر از گوگرد است.  
 ۳) در دوره سوم، ۳ عنصر فلزی و ۴ عنصر نافلزی وجود دارد.  
 ۴) هلیوم با این که گاز نجیب است اما آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن با دیگر گازهای نجیب متفاوت است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱) ۱۱

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۳

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۱

سوال ۱۱

گزینه «۱»

|    |
|----|
| C  |
| Si |
| Ge |
| Sn |
| Pb |

بررسی عبارت‌ها:

- الف) ژرمانیم در اثر ضربه خرد می‌شود.  
 ب) سیلیسیم در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.  
 پ) از ویژگی‌های سرب می‌باشد.  
 ت) از ویژگی‌های کربن می‌باشد.  
 ث) از ویژگی‌های قلع می‌باشد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱) ۱۲

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۲

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۲

گزینه «۴»

جدول زیر به صورت صحیح، تکمیل شده و خانه‌های مشکلی نادرست و خانه‌های سفید صحیح هستند.

عنصر  
گوگرد سدیم سیلیسیم

خواص فیزیکی یا شیمیایی

|                  |       |      |      |
|------------------|-------|------|------|
| رسانایی الکتریکی | ندارد | دارد | دارد |
| رسانایی گرمایی   | ندارد | دارد | دارد |
| سطح صیقلی        | ندارد | دارد | دارد |
| چکش‌خوار         | نیست  | است  | نیست |
| اشتراک الکترون   | بله   | خیر  | بله  |

تعداد خانه‌های درست = ۸ و تعداد خانه‌های نادرست = ۷ است و اختلاف این دو ۱ خواهد بود.

- ۱۳) ۱) سیلیسیم یک شبه‌فلز بوده و همانند کربن در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون می‌گیرد.  
 ۲) ژرمانیم و سرب در دسته فلزات قرار دارند. از این رو شکل‌پذیر بوده و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.  
 ۳) داشتن رسانایی الکتریکی بالا، شکننده بودن و تمایل به تشکیل پیوندهای اشتراکی با دیگر عناصر، نمی‌تواند از ویژگی‌های یک عنصر باشد.  
 ۴) عناصر سیلیسیم و ژرمانیم برخلاف کربن رسانایی گرمایی خوبی داشته اما رسانایی الکتریکی پایینی دارند.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۰

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۳

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

- ۱) سیلیسیم و کربن در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارند.  
 ۲) ژرمانیم برخلاف سرب یک شبه فلز می‌باشد.  
 ۳) عنصر کربن (گرافیت) همه ویژگی‌های مذکور (رسانایی الکتریکی بالا، شکننده بودن، تمایل به تشکیل پیوندهای اشتراکی با دیگر عناصر) را با هم داراست.

۱۴) علم شیمی را می‌توان مطالعه هدفدار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد فقط برای یافتن روندها و الگوهای رفتار شیمیایی آن‌ها دانست. (۱)

- (۲) آرایش الکترونی لایه ظرفیت، بنیادی‌ترین ویژگی عناصر است که مبنای چیدمان عناصر در جدول دوره‌ای است.  
(۳) با توجه به آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر، می‌توان آن‌ها را به سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز طبقه‌بندی کرد.  
(۴) اغلب عناصر دسته s، رسانای جریان برق هستند.

سوال ۱۴

گزینه درست: ۴

ساده

درصد پاسخگویی ۱۴۹٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: علم شیمی را می‌توان مطالعه هدفدار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار شیمیایی و فیزیکی آن‌ها دانست.  
گزینه «۲»: عدد اتمی بنیادی‌ترین ویژگی عناصر است که مبنای چیدمان عناصر در جدول دوره‌ای است.  
گزینه «۳»: با توجه به رفتار عناصر می‌توان آن‌ها را به سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز تقسیم‌بندی کرد.

۱۵)

سوال ۱۵

گزینه درست: ۰

ساده

نهایی ۱۴۰۰٪

فلز، شبه فلز یا نافلز

- (۱) عنصر لیتیم با گاز کلر واکنش داده و در این واکنش نوری قرمز رنگ آزاد می‌شود.  
(۲) خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.  
(۳) گروه اول جدول دوره‌ای شامل ۶ عنصر است که فراوان‌ترین عنصر جهان را نیز شامل می‌شود.  
(۴) عنصری با عدد اتمی ۱۹، سریع‌تر و شدیدتر از فلز سدیم با گاز کلر واکنش داده و فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

سوال ۱۶

گزینه درست: ۳

متوسط

درصد پاسخگویی ۱۴۹٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

گزینه «۳»

فراوان‌ترین عنصر جهان هیدروژن است که در گروه اول جدول دوره‌ای قرار نمی‌گیرد.

(۴) (ب)، (ت)

(۳) (آ)، (ب)، (پ)

(۲) (پ)، (ت)

(۱) (ب)، (پ)، (ت)

سوال ۱۷

گزینه درست: ۲

متوسط

درصد پاسخگویی ۱۴۶٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

گزینه «۲»

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) پنجمین عنصر دوره سوم جدول دوره‌ای دارای آرایش لایه ظرفیت  $3s^2 3p^3$  است بنابراین نافلز است و دارای خاصیت شکل‌پذیری نیست.  
(ب) عناصر گروه ۱۴ در واکنش با سایر عناصر، الکترون می‌دهند و یا به اشتراک می‌گذارند.

(۴) فقط (ب) و (پ)

(۳) (آ)، (ب) و (ت)

(۲) (ب) و (ت)

(۱) (آ)، (پ) و (ت)

سوال ۱۸

گزینه درست: ۱

متوسط

درصد پاسخگویی ۱۴۴٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

گزینه «۱»

موارد (آ)، (پ) و (ت) برای این دو عنصر متفاوت می‌باشند.

آرایش الکترونی چهاردهمین عنصر دسته p به  $4p^2$  ختم می‌شود بنابراین این عنصر همان ژرمانیم است که یک شبه‌فلز است، حالت فیزیکی جامد دارد، برای تشکیل پیوند، الکترون به اشتراک می‌گذارد، رسانایی الکتریکی کمی دارد (نیمه رسانا است) و چهار لایه الکترونی دارد.

آرایش الکترونی یازدهمین عنصر دسته p به  $3p^5$  ختم می‌شود، بنابراین این عنصر همان کلر است که یک نافلز است، حالت فیزیکی آن گازی است، برای تشکیل پیوند، الکترون به اشتراک می‌گذارد یا الکترون می‌گیرد، رسانایی الکتریکی ندارد و دارای سه لایه الکترونی است.

(۴) سوم - ۳

(۳) سوم - ۲

(۲) دوم - ۳

(۱) دوم - ۲

سوال ۱۹

گزینه درست: ۳

متوسط

درصد پاسخگویی ۱۴۴٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

گزینه «۳»

کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، کلر در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد. در گروه چهاردهم جدول تناوبی، Si و Ge شبه‌فلزند.

سوال ۲۰ (۲۰)

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۴۲٪

متوسط

گزینه «۳»

با توجه به جدول، عنصر A (گوگرد)، عنصر B (منیزیم)، عنصر C (ژرمانیم) و عنصر D (قلع) است.  
(T): عنصر B خاصیت فلزی و شعاع اتمی بیشتری از عنصر A دارد.

(ب): عنصر C شکننده است اما نیمه رسانا بوده و رسانای خوب جریان الکتریکی نیست.

(پ): عنصر D در واکنش‌های خود معمولاً به یون‌های  $Sn^{2+}$  و  $Sn^{4+}$  تبدیل می‌شوند.

(ت): عنصر A در اثر ضربه خرد می‌شود و زرد رنگ است اما سطح صیقلی ندارد.

(۲۱) ۱) سیلیسیم یک شبه‌فلز بوده و همانند کربن در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون می‌گیرد.

۲) ژرمانیم و سرب در دسته فلزات قرار دارند. از این رو شکل‌پذیر بوده و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.

۳) داشتن رسانایی الکتریکی بالا، شکننده بودن و تمایل به تشکیل پیوندهای اشتراکی با دیگر عناصر، نمی‌تواند از ویژگی‌های یک عنصر باشد.

۴) عناصر سیلیسیم و ژرمانیم برخلاف کربن رسانایی گرمایی خوبی داشته اما رسانایی الکتریکی پایینی دارند.

سوال ۲۱

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۴۳٪

متوسط

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) سیلیسیم و کربن در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۲) ژرمانیم برخلاف سرب یک شبه فلز می‌باشد.

۳) عنصر کربن (گرافیت) همه ویژگی‌های مذکور (رسانایی الکتریکی بالا، شکننده بودن، تمایل به تشکیل پیوندهای اشتراکی با دیگر عناصر) را با هم داراست.

۲۲

|      |   |   |    |    |    |   |
|------|---|---|----|----|----|---|
| گروه |   |   |    |    |    |   |
| دوره | ۱ | ۲ | ۱۴ | ۱۶ | ۱۷ |   |
|      | ۲ | A | B  | C  | D  | E |
|      | ۳ | T | U  | X  | Y  | Z |

سوال ۲۲

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۴۳٪

متوسط

گزینه «۴»

از چپ به راست خصلت فلزی کاهش می‌یابد (خصلت فلزی  $T > U$ ) و از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش می‌یابد. (خصلت فلزی  $T > A$ )

(۲۳) ۱)  $I^-$  یون هالید محسوب می‌شود که از عناصر هم گروه با آن در ساخت چراغ‌های جلوی خودروها استفاده می‌شود.

۲) ید در دمای  $400^\circ C$  با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۳) فلوئور می‌تواند در دمای کمتر از دمای واکنش برم و هیدروژن با گاز هیدروژن واکنش دهد.

۴) به‌طور کلی فلزها رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد.

سوال ۲۳

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۴۲٪

متوسط

گزینه «۲»

ید در دمای بالاتر از  $400^\circ C$  با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۲۴) ۱) آرایش الکترونی گونه‌های  $L$ ،  $Z^-$  و  $X^+$  به  $2p^6$  ختم می‌شود و واکنش‌پذیری  $L$  از  $Z$  کمتر و از  $C$  بیشتر است.

۲) شعاع اتمی  $D$  از  $Z$  بیشتر بوده و واکنش‌پذیری  $Z$  و  $D$  از عنصر  $T$  کمتر است.

۳)  $T$  در طبیعت به رنگ زرد یافت می‌شود و شدت واکنش بین عنصرهای  $Z$  و  $R$ ، از شدت واکنش بین عنصرهای  $Z$  و  $X$ ، کمتر است.

۴) میل به از دست دادن الکترون در  $C$  از  $B$  بیشتر بوده و خصلت فلزی  $C$  از  $X$  بیشتر است.

سوال ۲۴

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۴۰٪

متوسط

گزینه «۳»

گزینه «۱»: آرایش الکترونی گونه‌های  $Ne$ ،  $F^-$  و  $Na^+$  به  $2p^6$  ختم می‌شود و واکنش‌پذیری  $L$  (گاز نجیب نئون) از همه عناصر مقایسه شده کمتر است.

گزینه «۲»: شعاع اتمی  $D$  (اکسیژن) از  $Z$  (فلوئور) بیشتر و واکنش‌پذیری  $Z$  و  $D$  از عنصر  $T$  (گوگرد) بیشتر است.

گزینه «۳»:  $T$  (گوگرد) در طبیعت زردرنگ است.

گزینه «۴»: میل به از دست دادن الکترون در  $C$  (منیزیم) از  $B$  (بریلیم) بیشتر و نیز خصلت فلزی منیزیم از  $X$  (سدیم) کمتر است.

۲۵) ۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۲۵ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۳۹٪

متوسط

گزینه «۳»

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: آرایش الکترونی گونه‌های  $Ne$ ،  $F^-$  و  $Na^+$  به  $2p^6$  ختم می‌شوند و واکنش‌پذیری  $L$  (گاز نجیب نئون) از همه عناصر ذکر شده کمتر است.

عبارت دوم: شعاع اتمی  $D$  (اکسیژن) از  $Z$  (فلوئور) بیشتر و واکنش‌پذیری  $Z$  از عناصر زیرین خود در جدول بیشتر است.

عبارت سوم:  $T$  (گوگرد) در طبیعت زردرنگ است و از آن‌جایی که واکنش‌پذیری  $X$  از  $R$  بیشتر است، شدت واکنش عنصر  $X$  با  $Z$  بیشتر از شدت واکنش عنصر  $R$  با  $Z$  است.

عبارت چهارم: میل به از دست دادن الکترون در  $C$  (منیزیم) از  $X$  (سدیم) کمتر است.

۲۶) ۱ (۱)، (پ) و (ت)

۲ (۲) (ب) و (ت)

۳ (۳) (ب) و (ت)

۴ (۴) فقط (ب) و (پ)

سوال ۲۶ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۳۸٪

متوسط

گزینه «۱»

موارد (۱)، (پ) و (ت) برای این دو عنصر متفاوت می‌باشند.

آرایش الکترونی چهاردهمین عنصر دسته  $p$  به  $4p^2$  ختم می‌شود بنابراین این عنصر همان ژرمانیم است که یک شبه‌فلز است، حالت فیزیکی جامد دارد، برای تشکیل پیوند، الکترون به اشتراک می‌گذارد، رسانایی الکتریکی کمی دارد (نیمه رسانا است) و چهار لایه الکترونی دارد.

آرایش الکترونی یازدهمین عنصر دسته  $p$  به  $3p^5$  ختم می‌شود، بنابراین این عنصر همان کلر است که یک نافلز است، حالت فیزیکی آن گازی است، برای تشکیل پیوند، الکترون به اشتراک می‌گذارد یا الکترون می‌گیرد، رسانایی الکتریکی ندارد و دارای سه لایه الکترونی است.

۲۷) ۱ (۱) صفر

۲ (۲)

۱ (۱)

۳ (۳)

سوال ۲۷ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۳۷٪

متوسط

گزینه «۳»

موارد (پ) و (ت) درست هستند.

ویژگی‌های ذکر شده در صورت سؤال، نشان می‌دهد که عنصر مورد نظر یک نافلز است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (۱): سطح صیقلی از ویژگی‌های فلزها و شبه‌فلزهاست، پس عنصر  $X$  نمی‌تواند سطح صیقلی داشته باشد.

عبارت (ب): با این که کربن در گروه ۱۴ جدول تناوبی یک نافلز است، اما تمام اتم‌های این عنصر رسانایی الکتریکی دارند.

عبارت (پ): بسیاری از نافلزها در دمای اتاق به‌صورت گازی وجود دارند. مانند اکسیژن، فلوئور و کلر.

عبارت (ت): نافلزها می‌توانند با به اشتراک گذاشتن الکترون‌های خود، با دیگر اتم‌ها پیوند کووالانسی برقرار کنند.

۲۸) ۱ (۱)  $I^-$  یون هالید محسوب می‌شود که از عناصر هم گروه با آن در ساخت چراغ‌های جلوی خودروها استفاده می‌شود.

۲) ید در دمای  $400^\circ C$  با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۳) فلوئور می‌تواند در دمای کمتر از دمای واکنش برم و هیدروژن با گاز هیدروژن واکنش دهد.

۴) به‌طور کلی فلزها رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد.

سوال ۲۸ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۳۴٪

متوسط

گزینه «۳»

ید در دمای بالاتر از  $400^\circ C$  با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۲۹) ۱ (۱) حجیم‌ترین عنصر دوره دوم - دمای جوش آن از دمای محیط کمتر است - گرما را هدایت می‌کند.

۲) در واکنش با کلر نور قرمز تولید می‌کند - در دمای  $200^\circ C$  با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد - شکننده نیست.

۳) واکنش‌پذیرترین عنصر گروه ۱ است - یون  $X^-$  تولید می‌کند - شکننده است.

۴) نسبت به عناصر هم دوره خود راحت‌تر الکترون می‌دهد - در دمای محیط مایع است - رسانایی الکتریکی کمی دارد.

سوال ۲۹ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۲۹٪

متوسط

گزینه «۴»

با توجه به جایگاه‌های داده شده می‌توان نتیجه گرفت آرایش الکترونی سومین عنصر دسته  $s$  به  $2s^1$  ختم می‌شود یعنی فلز لیتیم است بنابراین ویژگی ذکر شده از این عنصر در گزینه «۳» نادرست است چرا که از بالا به پایین واکنش‌پذیری فلزات افزایش می‌یابد.

آرایش الکترونی هفدهمین عنصر دسته  $p$  به  $4p^5$  ختم می‌شود پس این عنصر هالوژن دوره چهارم یعنی برم است. این عنصر در دمای محیط مایع است پس ویژگی داده شده در گزینه «۱» نادرست یعنی دمای جوش آن از دمای محیط بیشتر است.

آرایش الکترونی هشتمین عنصر دسته  $p$  به  $3p^2$  ختم می‌شود. بنابراین این عنصر سیلیسیم است که یک شبه‌فلز است که شکننده است بنابراین گزینه «۲» نیز نادرست است.



۳۰ (۱) ۱  
۳ (۳) ۳

۲ (۲)  
۴ (۴)

سوال ۳۰ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۴۹٪ متوسط

گزینه «۳»

هالوژن برم (Br) در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  با گاز  $\text{H}_2$  واکنش می‌دهد. بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) برم در دمای اتاق به صورت مایع است.

(ب) هالوژن‌ها مولکول‌های دو اتمی دارند.

(پ) شعاع اتمی Br از شعاع اتمی F (سرگروه هالوژن‌ها) بزرگ‌تر است زیرا از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

(ت) خلصت نافلزی در هر گروه از بالا به پایین کاهش می‌یابد. هالوژن جامد پد (I) است. که پایین‌تر از Br قرار دارد.

۳۱ (۱) صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

سوال ۳۱ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۲۷٪ متوسط گزینه های دام دار ۲

گزینه «۱»

همه عبارت‌ها نادرست است.

(الف) خلصت فلزی  $19\text{K}$  در مقایسه با  $37\text{Rb}$  کمتر است.

(ب) خلصت نافلزی

$$n = 3 \Rightarrow 3p^2 \Rightarrow 15 P < 16 S \\ l = 1$$

(پ) با توجه به شکل صفحه ۱۳ کتاب درسی، در دوره سوم جدول تناوبی اختلاف شعاع اتمی بین  $13\text{Al}$  و  $14\text{Si}$  بیشترین مقدار بین دو عنصر متوالی می‌باشد.

(ت) شعاع اتمی  $9\text{F}$  از  $17\text{Cl}$  کمتر می‌باشد.

۳۲ (۱)

۱) حجیم‌ترین عنصر دوره دوم - دمای جوش آن از دمای محیط کمتر است - گرما را هدایت می‌کند.

۲) در واکنش با کلر نور قرمز تولید می‌کند - در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد - شکننده نیست.

۳) واکنش‌پذیرترین عنصر گروه ۱ است - یون  $X^{-}$  تولید می‌کند - شکننده است.

۴) نسبت به عناصر هم دوره خود راحت‌تر الکترون می‌دهد - در دمای محیط مایع است - رسانایی الکتریکی کمی دارد.

سوال ۳۲ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۲۴٪ متوسط

گزینه «۴»

با توجه به جایگاه‌های داده شده می‌توان نتیجه گرفت آرایش الکترونی سومین عنصر دسته s به  $2s^1$  ختم می‌شود یعنی فلز لیتیم است بنابراین ویژگی ذکر شده از این عنصر در گزینه «۳» نادرست است چرا که از بالا به پایین واکنش‌پذیری فلزات افزایش می‌یابد.

آرایش الکترونی هفدهمین عنصر دسته p به  $4p^5$  ختم می‌شود پس این عنصر هالوژن دوره چهارم یعنی برم است. این عنصر در دمای محیط مایع است پس ویژگی داده شده در گزینه «۱» نادرست یعنی دمای جوش آن از دمای محیط بیشتر است.

آرایش الکترونی هشتمین عنصر دسته p به  $3p^2$  ختم می‌شود. بنابراین این عنصر سیلیسیم است که یک شبه‌فلز است که شکننده است بنابراین گزینه «۲» نیز نادرست است.

۳۳ (۱) ۱

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۳۳ گزینه درست: ۲

کنکور سراسری ۱۴۰۰ متوسط

گزینه «۲»

موارد اول و سوم درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: عنصر A و E به ترتیب Be و Na است. خلصت فلزی سدیم از برلیم بیشتر است.

مورد دوم: عنصرهای G و D به ترتیب S و O است. خلصت نافلزی و تمایل به گرفتن الکترون در اکسیژن بیشتر از گوگرد است.

مورد سوم: شعاع اتمی عنصرهای سمت چپ و پایین جدول بزرگ‌تر از شعاع اتمی عنصرهای سمت راست و بالای جدول است. بنابراین شعاع اتمی X از G و D بزرگ‌تر است.

مورد چهارم: شعاع اتمی X از Z بزرگ‌تر است.

۳۴ (۱) ۴

گزینه درست: ۲

سوال ۳۴

گزینه «۲»

عنصر  $X_{۳۲}$  ژرمانیم (Ge) و عنصر  $Z_{۳۲}$  تیتانیم (Ti) می‌باشد. بررسی موارد:

عبارت اول: تیتانیم عنصر فلزی است. رسانایی گرمایی و قابلیت مغتول شدن از ویژگی‌های مشترک عمده فلزهاست.

عبارت دوم: اکسیدهای تیتانیم و ژرمانیم دارای فرمول‌های  $TiO_2$  و  $GeO_2$  می‌باشند و دی‌اکسید هستند.

عبارت سوم: عنصر مایع گروه ۱۷ جدول تناوبی،  $Br_{۳۵}$  است. با توجه به هم‌دوره بودن این سه عنصر، شعاع اتمی برم از ژرمانیم از تیتانیم کم‌تر است.

عبارت چهارم: قلع (Sn) و سرب (Pb) در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهند.

ت، ب، ت (۴)

ت، آ، ت (۳)

ب، ب، پ (۲)

ت، آ، ب (۱) ۳۵

گزینه درست: ۱

سوال ۳۵

گزینه «۱»

عبارت (ت): اسکاندیم یک فلز واسطه در رسانای جریان الکتریکی است و قابلیت مغتول شدن دارد.

عبارت (ب): خصلت فلزی در یک گروه از بالا به پایین افزایش، اما در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد.

عبارت (پ): با توجه به نمودار کتاب درسی این عبارت درست است.

عبارت (ت): هلیوم عنصری از دسته s بوده که در سمت راست جدول دوره‌ای جای دارد.

ت، ب، ت (۴)

ت، آ، ب، ت (۳)

ب، ب، پ (۲)

ت، آ، ب (۱) ۳۶

گزینه درست: ۴

سوال ۳۶

گزینه «۴»

عبارت‌های (پ)، (ت) و (ث) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

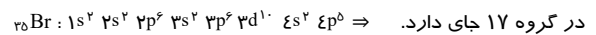
عبارت (الف): عنصر موردنظر  $Br_{۳۵}$  است. برم در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای جای دارد. در حالی که عنصر  $A_{۵۲}$  در گروه ۱۶ جدول قرار گرفته است.

عبارت (ب): در هر دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. بنابراین شعاع اتمی  $K_{۱۹}$  از شعاع اتمی  $Br_{۳۵}$  بزرگ‌تر است.

عبارت (پ): در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ جدول دوره‌ای از بالا به پایین خصلت نافلزی کاهش می‌یابد. با توجه به این که کلر در جدول دوره‌ای با برم هم‌گروه بوده و از آن بالاتر است. بنابراین خاصیت نافلزی  $Br_{۳۵}$  از  $Cl_{۱۷}$  کم‌تر است.

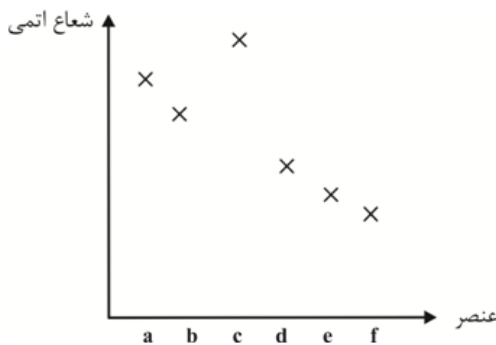
عبارت (ت): برم در دما و فشار اتاق به حالت فیزیکی مایع وجود دارد. در حالی که تمام فلزهای دسته d جدول دوره‌ای جامدند.

عبارت (ث): آرایش الکترونی  $Br_{۳۵}$  به صورت زیر است:



$l = 5 + 5 + 6 = 16$  = شمار الکترون‌های با l

۳۷



(۲) c استرانسیم، a پتاسیم و f کلسیم است.

(۴) e لیتیم، f منیزیم و d سدیم است.

(۱) c پتاسیم، a استرانسیم و f لیتیم است.

(۳) f منیزیم، d سدیم و a کلسیم است.

دشووار

درصد پاسخگویی ۱۱٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

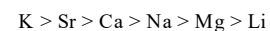
گزینه‌های دام دار ۴

گزینه درست: ۱

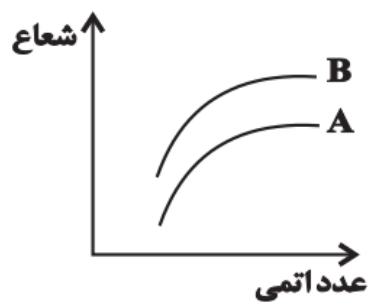
سوال ۳۷

گزینه «۱»

| عنصر | شعاع اتمی | عنصر | شعاع اتمی |
|------|-----------|------|-----------|
| Li   | ۱۵۲       | ⊗    | ⊗         |
| Na   | ۱۸۶       | Mg   | ۱۶۰       |
| K    | ۲۳۱       | Ca   | ۱۹۷       |
| ⊗    | ⊗         | Sr   | ۲۱۵       |



۳۸



(۱) آ و ب

(۲) ب و ت

(۳) آ، ب و ت

(۴) فقط آ

گزینه درست: ۴

سوال ۳۸

دشوار

درصد پاسخگویی ۸۰٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۱

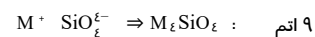
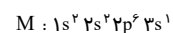
گزینه «۴»

تنها عبارت (آ) نادرست است.

بررسی موارد:

(آ) شعاع یونی عناصر گروه ۱۷ از شعاع اتمی آن‌ها بزرگ‌تر است لذا نمودار A باید بالاتر از نمودار B باشد.

(ب) آرایش الکترونی عنصری که دارای ۵ الکترون با  $0 =$  است به صورت زیر است:

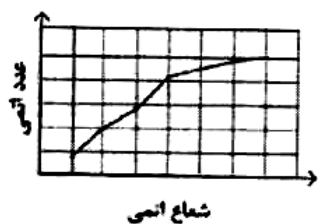


(پ) بیش‌ترین شعاع یونی در یک دوره مربوط به عناصر گروه ۱۵ می‌باشد که آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن‌ها  $ns^2 np^3$  می‌باشد؛ بنابراین مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت آن‌ها برابر است با:

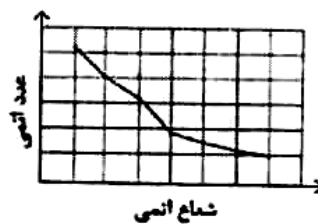
$$2n + 3(n + 1) = 5n + 3$$

(ت) با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها شعاع یونی افزایش ← چگالی بار یون کاهش می‌یابد ← آنتالپی فروپاشی شبکه نیز در ترکیب با  $Li^+$  کاهش می‌یابد.

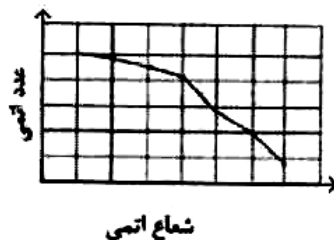
۳۹



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

گزینه درست: ۳

سوال ۳۹

دشوار

درصد پاسخگویی ۹٪

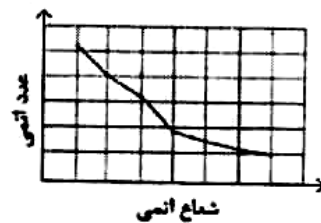
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۱

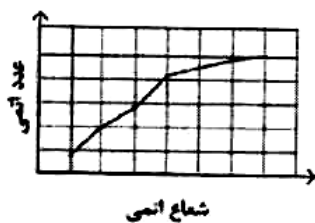
گزینه «۳»

در جدول تناوبی در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش می‌یابد. محور عمودی عدد اتمی را نشان می‌دهد. در دوره‌های جدول تناوبی عناصر بر حسب افزایش عدد اتمی مرتب شده‌اند. بنابراین اختلاف عدد اتمی عناصر ثابت و برابر یک واحد است. پس فقط گزینه «۳» درست است.

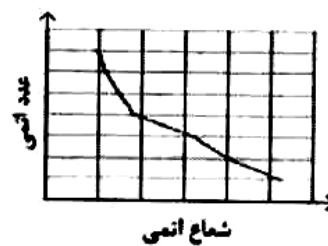
۴۰



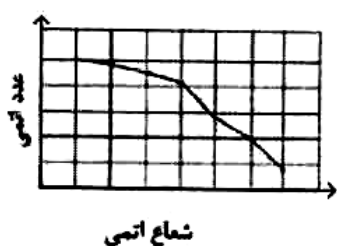
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

سوال ۴۰ گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۱ قلم چی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۹٪ دشوار

گزینه «۳»

در جدول تناوبی در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش می‌یابد. محور عمودی عدد اتمی را نشان می‌دهد. در دوره‌های جدول تناوبی عناصر بر حسب افزایش عدد اتمی مرتب شده‌اند. بنابراین اختلاف عدد اتمی عناصر ثابت و برابر یک واحد است. پس فقط گزینه «۳» درست است.

سوال ۴۱ گزینه درست: ۲

خارج از کشور ۱۴۰۱ دشوار

گزینه «۲»

تنها مورد پنجم نادرست است. بررسی مورد نادرست:

مورد پنجم: هر چه شمار لایه‌های اشغال شده اتم فلزهای قلیایی بیشتر باشد، شعاع اتمی آنها بزرگتر بود و آسان‌تر الکترون از دست می‌دهند.

سوال ۴۲ گزینه درست: ۴

سراسری ۱۴۰۱ دشوار

گزینه «۴»

درست

نادرست

نادرست \_ در گروه فلزها، با افزایش جرم اتمی خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.

درست

نادرست \_ عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت آنها مشابه است در یک گروه قرار می‌گیرند.



## گام دوم :

### دنیای رنگی با عنصرهای دسته d

- ۱) دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که زیرلایه d آن‌ها در حال پر شدن است.
- ۲) در دوره‌های چهارم تا هفتم جدول تناوبی جای دارند.
- ۳) تمامی فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود دست می‌یابند.
- ۴) نخستین فلز واسطه جدول دوره‌ای، در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

سوال ۱ | گزینه درست: ۳ | قلمچی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۷۶۹ | ساده

اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود دست نمی‌یابند.

- ۱) از اسکاندیم در وسایلی مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها استفاده می‌شود.
- ۲) اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها و کربنات‌ها یافت می‌شوند.
- ۳) فلزهای دسته p به فلزهای اصلی و فلزهای دسته s و d به فلزهای واسطه معروفند.
- ۴) آرایش الکترونی  ${}_{24}\text{Cr}^{3+}$  به  ${}_{3d}^3$  ختم می‌شود.

سوال ۲ | گزینه درست: ۳ | قلمچی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۷۵۹ | ساده

گزینه «۱»: درست

گزینه «۲»: درست

گزینه «۳»: نادرست

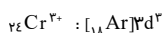
فلزهای دسته s و p به فلزهای اصلی و فلزهای دسته d به فلزهای واسطه شهرت دارند.

گزینه «۴»: درست.

ابتدا آرایش الکترونی فشرده  ${}_{24}\text{Cr}$  را رسم می‌کنیم:



حال می‌توان نوشت:



- ۱) این عنصر جزو عناصر دسته s است.
- ۲) این عنصر در گروه E جدول دوره‌ای است.
- ۳) این عنصر در ترکیب با نافلزها دو کاتیون  $M^{2+}$  و  $M^{3+}$  تشکیل می‌دهد.
- ۴) در این عنصر ۸ الکترون در زیرلایه‌های با عدد کوانتومی فرعی صفر وجود دارد.

سوال ۳ | گزینه درست: ۳ | قلمچی ۱۳۹۹ | درصد پاسخگویی ۷۵۵ | ساده

گزینه «۳»

اگر به آرایش الکترونی یون  $M^{2+}$  دو الکترون اضافه کنیم، مشاهده خواهیم

کرد که آرایش الکترونی فشرده عنصر M به صورت  $[{}_{18}\text{Ar}]{}_{3d}^4{}_{4s}^2$  است. از آنجا که هرگز چنین آرایشی وجود ندارد، پس آرایش الکترونی عنصر M به صورت زیر خواهد بود:

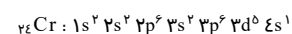


عنصر مورد نظر کروم ( ${}_{24}\text{Cr}$ ) می‌باشد که می‌تواند کاتیون‌های مذکور را ایجاد کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر کروم جزو عناصر دسته d است.

گزینه «۲»: این عنصر در گروه ششم جدول دوره‌ای قرار دارد.

گزینه «۴»: در این عنصر، ۷ الکترون در زیرلایه‌های s وجود دارد.



شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های  $s$  ( $l = 0$ )

$$: 2 + 2 + 2 + 1 = 7$$

۴) به جز دو مورد همگی دارای نماد شیمیایی دو حرفی هستند.

۲) اغلب در طبیعت به حالت آزاد نیستند و به شکل ترکیب‌های مولکولی مانند اکسیدها و کربنات‌ها و... یافت می‌شوند.

۳) در آرایش الکترونی مرتب شده آن‌ها، همگی دارای آخرین زیرلایه الکترونی تمام پر هستند.

۴) می‌توانند باعث ایجاد رنگ‌های قرمز و سبز در یاقوت و زمرد شوند.

سوال ۴ گزینه درست: ۴ قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها وانادیم (V) دارای نماد شیمیایی تک حرفی است.

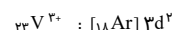
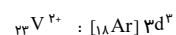
گزینه «۲»: ترکیبات عناصر دسته d اغلب یونی هستند نه مولکولی.

گزینه «۳»: در آرایش الکترونی مرتب شده  ${}_{24}\text{Cr}$  و  ${}_{29}\text{Cu}$  آخرین زیرلایه الکترونی (یعنی ۴s) نیمه پر است.

گزینه «۴»: وجود ترکیبات عناصر دسته d در یاقوت و زمرد سبب ایجاد رنگ آن‌ها می‌شود.

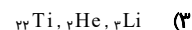
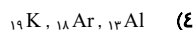
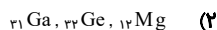
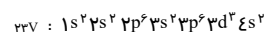
۵

سوال ۵ گزینه درست: ۰ قلمچی ۱۴۰۰ ساده



۶

سوال ۶ گزینه درست: ۰ قلمچی ۱۴۰۰ ساده



سوال ۷ گزینه درست: ۱ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۶٪ ساده

گزینه «۱»

${}_{33}\text{Co}$  عنصری از دسته d،  ${}_{3}\text{Li}$  عنصری از دسته s و  ${}_{9}\text{F}$  عنصری از دسته p جدول دوره‌ای عناصر است.

۸) در میان عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای، تنها یک عنصر یافت می‌شود که شمار الکترون‌های با  $l = 2$  در آرایش الکترونی اتم آن برابر ۵ است.

۲) رنگ سبز زمرد و قرمز یاقوت به دلیل وجود کاتیون فلزهای قلیایی خاکی در آن است.

۳) نخستین عنصر واسطه با از دست دادن سه الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

۴) در اکسیدهای طبیعی آهن، کاتیون‌های  $\text{Fe(I)}$  و  $\text{Fe(II)}$  وجود دارد.

سوال ۸ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۶٪ ساده

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی در آرایش الکترونی اتم عنصرهای  ${}_{24}\text{Cr}$  و  ${}_{25}\text{Mn}$  الکترون با عدد کوانتومی  $l = 2$  (زیرلایه d) وجود دارد.



گزینه «۲»: رنگ سبز زمرد و قرمز یاقوت به دلیل وجود کاتیون فلزهای واسطه در آن است.

گزینه «۳»: نخستین عنصر واسطه ( ${}_{21}\text{Sc}$ ) با از دست دادن سه الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود (آرگون) می‌رسد.

گزینه «۴»: در اکسیدهای طبیعی آهن کاتیون‌های  $\text{Fe(II)}$  و  $\text{Fe(III)}$  وجود دارد.

۹) فلزی از دسته f است. ۱) با عنصر فلرویم ( ${}_{114}\text{Fl}$ ) هم تناوب است.

۲) اختلاف عدد اتمی آن با نزدیک‌ترین گاز نجیب برابر ۷ است.

سوال ۹ گزینه درست: ۴ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۴»

طلا ( ${}_{79}\text{Au}$ ) فلزی از دسته d است که در گروه ۱۱ و دوره ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد. این عنصر با مس ( ${}_{29}\text{Cu}$ ) و نقره ( ${}_{47}\text{Ag}$ ) هم گروه است ولی با  ${}_{114}\text{Fl}$  هم تناوب نیست. زیرا فلرویم ( ${}_{114}\text{Fl}$ ) در دوره هفتم جدول دوره‌ای قرار دارد. نزدیک‌ترین گاز نجیب به طلا رادون ( ${}_{86}\text{Rn}$ ) است که اختلاف عدد اتمی آن با طلا برابر ۷ می‌باشد.

۱۰ (۱) ۳

۴ (۲)

۱ (۳)

۲ (۴)

سوال ۱۰

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۵۸٪

ساده

گزینه «۲»

تمامی موارد درست هستند.

۱۱ (۱)

۱) اسکندیم ( $Sc_{21}$ )، در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی وجود دارد و کاتیون پایدار آن به آرایش الکترونی گاز نجیب دست می‌یابد.  
۲) هیچ یک از عناصر واسطه به شکل آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند.

۳) در نخستین دوره عناصر واسطه تنها یک عنصر می‌توان یافت که زیرلایه ی d آن کاملاً پر شده است.

۴) برخلاف کاتیون فلزات اصلی، کاتیون فلزهای واسطه به آرایش الکترونی گاز نجیب دست نمی‌یابند.

سوال ۱۱

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۴۹٪

متوسط

گزینه «۱»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: بعضی از عناصر واسطه (مثلاً طلا) را می‌توان به شکل فلزی و عنصری در طبیعت یافت.

گزینه «۳»: در نخستین دوره عناصر واسطه دو عنصر  $^{29}Cu$  و  $^{30}Zn$  دارای زیرلایه ی d کاملاً پر ( $3d^{10}$ ) هستند.

گزینه «۴»: برخی عناصر واسطه مانند  $Sc_{21}$  با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب دست می‌یابند، در حالی که بعضی فلزات گروه‌های اصلی مانند  $Be$  و  $B$  تشکیل کاتیون پایدار نمی‌دهند یا همانند  $^{31}Ga$  به کاتیون  $Ga^{3+}$  تبدیل می‌شوند ولی به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابند.

۱۲ (۱)

۱) کاتیون دیگری از این عنصر دارای ۵ الکترون در زیرلایه  $3d$  خود است.

۲) از واکنش محلول آبی  $MCl_2$  با سدیم هیدروکسید، رسوب سبزرنگ  $M(OH)_2$  تولید می‌شود.

۳) واکنش‌پذیری فلز  $M$  از واکنش‌پذیری فلزهای مس، نقره و طلا بیشتر است.

۴) در واکنش  $MO(s) + 2Na(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2O(s) + M(s)$  واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها کمتر است.

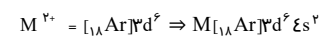
سوال ۱۲

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۴۴٪

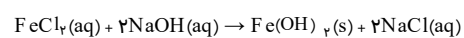
متوسط



کاتیون  $M^{2+}$  کاتیون  $Fe^{2+}$  می‌باشد؛ بنابراین:

۱) درست: کاتیون  $Fe^{3+}$  دارای پنج الکترون در زیرلایه  $3d$  خود است.

۲) درست:



۳) درست: واکنش‌پذیری:  $Fe > Cu > Ag > Au$

۴) نادرست: با توجه به انجام‌پذیر بودن این واکنش، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است.

۱۳ (۱)

۱) به جز دو مورد همگی دارای نماد شیمیایی دو حرفی هستند.

۲) اغلب در طبیعت به حالت آزاد نیستند و به شکل ترکیب‌های مولکولی مانند اکسیدها و کربنات‌ها و... یافت می‌شوند.

۳) در آرایش الکترونی مرتب شده آن‌ها، همگی دارای آخرین زیرلایه الکترونی تمام پر هستند.

۴) می‌توانند باعث ایجاد رنگ‌های قرمز و سبز در یاقوت و زمرد شوند.

سوال ۱۳

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۴۴٪

متوسط

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها وانادیم ( $V$ ) دارای نماد شیمیایی تک حرفی است.

گزینه «۲»: ترکیبات عناصر دسته d اغلب یونی هستند نه مولکولی.

گزینه «۳»: در آرایش الکترونی مرتب شده  $^{24}Cr$  و  $^{29}Cu$  آخرین زیرلایه الکترونی (یعنی  $4s$ ) نیمه پر است.

گزینه «۴»: وجود ترکیبات عناصر دسته d در یاقوت و زمرد سبب ایجاد رنگ آن‌ها می‌شود.

۱۴ (۱) ۱

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۱۴

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

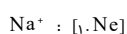
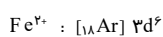
درصد پاسخگویی ۴۰٪

متوسط

عبارت‌های «آ» و «ب» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت (پ):  $Fe^{2+}$  برخلاف  $Na^+$  به آرایش الکترونی گاز نجیب قبیل از خود نمی‌رسد:



۱ (۱) ۱۵

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۱۵ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۳۷٪

متوسط

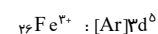
گزینه «۲»

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

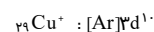
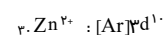
(آ) فلزهای دسته d هنگام تشکیل کاتیون، ابتدا الکترون های زیرلایه s لایه آخر خود را از دست می‌دهند.

(ب) آرایش الکترونی  ${}_{24}\text{Cr}$  و  ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$  به صورت زیر می‌باشد:



(پ) اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابند.

(ت) آرایش الکترونی  ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$ ،  ${}_{29}\text{Cu}^+$  و  ${}_{28}\text{Ni}$  به صورت زیر می‌باشد:



۱ (۱۶) فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که همگی در طبیعت به شکل نمک و سنگ معدن یافت می‌شوند.

(۲) از آهن جامد تولیدشده در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌شود.

(۳) فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و سخت است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای بزرگ تبدیل کرد.

(۴) از اولین فلز واسطه دوره چهارم در ساخت وسایل خانه و برخی شیشه‌ها استفاده می‌شود.

سوال ۱۶ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۳۴٪

متوسط

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند.

گزینه «۲»: در واکنش ترمیت حالت فیزیکی آهن مذاب است.

گزینه «۳»: فلز طلا به علت چکش‌خواری و نرمی ویژه در اثر چکش کاری به صفحه‌ای بزرگ تبدیل می‌شود.

۲ (۱) ۱۷

۳ (۲)

۴ (۳)

۱ (۴)

سوال ۱۷ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۳۳٪

متوسط

گزینه «۱»

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «پ»: نماد شیمیایی عنصر وانادیم V است که تک حرفی است.

عبارت «ت»: اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها و کربنات‌ها یافت می‌شوند.

(۲) عنصر واسطه - ۲ - ۱۲

(۴) کاتیون واسطه - ۱۰ - ۸

(۱) کاتیون واسطه - ۲ - ۸

(۳) عنصر واسطه - ۱۰ - ۸

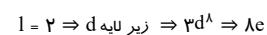
سوال ۱۸ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۳۲٪

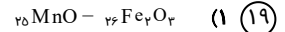
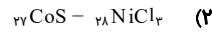
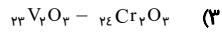
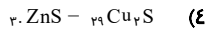
متوسط

گزینه «۳»



این آرایش نمی‌تواند مربوط به یک کاتیون باشد، زیرا در عنصرهای واسطه زمانی کاتیون تشکیل می‌شود که زیرلایه s ابتدا الکترون از دست بدهد.





متوسط

درصد پاسخگویی ۳۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

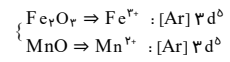
سوال ۱۹

گزینه «۳»

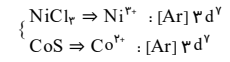
آنیون‌های پایدار اکسیژن، گوگرد و کربن به ترتیب O<sup>۲-</sup>، S<sup>۲-</sup> و Cl<sup>-</sup> می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

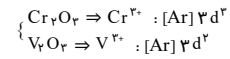
گزینه «۱»:



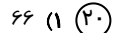
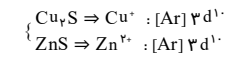
گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:



متوسط

درصد پاسخگویی ۲۷٪

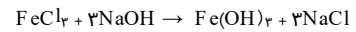
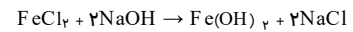
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۲۰

گزینه «۱»

واکنش‌های انجام شده به صورت زیر می‌باشند:



اگر مقدار اولیه آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید را به ترتیب a و b مول در نظر بگیریم، می‌توانیم مقدار NaCl تولیدی را برحسب a و b محاسبه کنیم:

$$? \text{ mol NaCl} = 23/58 \text{ g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58/58 \text{ g NaCl}} = 0.4 \text{ mol NaCl}$$

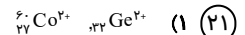
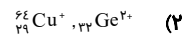
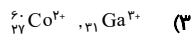
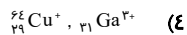
$$a \text{ mol FeCl}_2 \times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol FeCl}_2} = 2a \text{ mol NaCl}$$

$$b \text{ mol FeCl}_3 \times \frac{3 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol FeCl}_3} = 3b \text{ mol NaCl}$$

$$\begin{cases} a + b = 0.4 \\ 2a + 3b = 0.4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0.1 \\ b = 0.3 \end{cases}$$

شمار مول‌های Fe<sup>۲+</sup> و Fe<sup>۳+</sup> نیز به ترتیب برابر با a و b است:

$$\% \frac{Fe^{2+}(\text{mol})}{Fe^{2+} + Fe^{3+}} \times 100 = \frac{b}{a+b} \times 100 = \frac{0.3}{0.4} \times 100 \approx 75\%$$



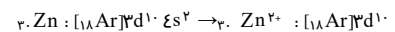
متوسط

درصد پاسخگویی ۲۶٪

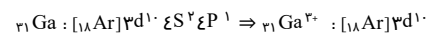
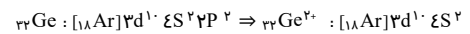
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۲۱



آرایش الکترونی سایر گونه‌ها:



آرایش الکترونی ۳۰Zn<sup>۲+</sup> و ۳۱Ga<sup>۳+</sup> با یکدیگر مشابه است. بنابراین گزینه‌های ۱ و ۲ حذف می‌شوند.

تعداد نوترون‌ها (n) + عدد اتمی (p) = عدد جرمی (A)

$${}^{60}_{30}Zn^{2+} : 60 = 30 + n \rightarrow n_{Zn} = 30$$

$${}^{60}_{32}Co^{2+} : 60 = 28 + n \rightarrow n_{Co} = 32$$

$${}^{64}_{31}Cu^+ : 64 = 29 + n \rightarrow n_{Cu} = 35$$

تعداد نوترون‌های ۳۰Zn<sup>۲+</sup> با تعداد نوترون‌های ۶۴Cu<sup>+</sup> برابر است. بنابراین گزینه «۴» صحیح است.

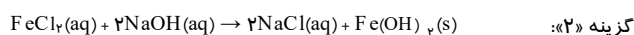
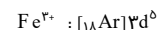
- (۲۲) ۱) شمار الکترون‌های زیر لایه  $3d$  در آرایش الکترونی یون  $Fe^{2+}$  برابر با ۵ است.  
 ۲) در واکنش آهن (II) کلرید و سدیم هیدروکسید، نسبت ضریب استوکیومتری فراورده محلول به نامحلول برابر ۲ است.  
 ۳) آهن (II) هیدروکسید برخلاف آهن (III) هیدروکسید در آب نامحلول است.  
 ۴) زنگ آهن در هیدروکلریک اسید حل شده و فراورده آن در واکنش با سدیم هیدروکسید منجر به تشکیل رسوب  $Fe(OH)_3$  می‌شود.

سوال ۲۲: گزینه درست: ۳ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۲٪ متوسط

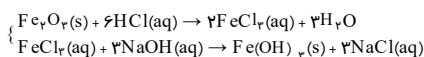
گزینه «۳»

بررسی گزینه «۳»: آهن (II) هیدروکسید و آهن (III) هیدروکسید هر دو در آب نامحلول‌اند. بررسی گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: آرایش الکترونی یون  $Fe^{2+}$  به  $3d^6$  ختم می‌شود.



گزینه «۴»:



(۲۳) ۱) ۲) ۳) ۴) ۵)

سوال ۲۳: گزینه درست: ۲ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۲٪ متوسط

گزینه «۲»

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: آرایش الکترونی یون  $Cr^{3+}$  به صورت « $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ » است. پس نسبت خواسته شده برابر با «۵/۰» است.

عبارت «ب»: در سنگ‌های رنگی، کاتیون فلزهای واسطه وجود دارد. فلزها نمی‌توانند آنیون تک اتمی پایدار در ترکیبات خود تولید کنند و تمایل به از دست دادن الکترون دارند.

عبارت «پ»: طلا می‌تواند پرتوهای خورشیدی را به خوبی بازتاب کند، به همین دلیل از این عنصر برای ساخت لباس‌های فضانوردان استفاده می‌شود.

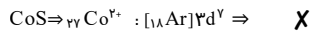
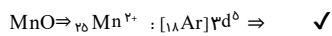
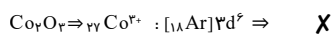
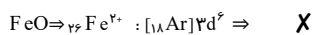
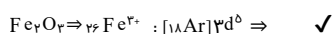
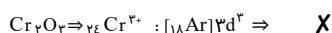
عبارت «ت»: طبق متن صفحه ۱۸ کتاب درسی، این عبارت درست است.

(۲۴) ۱) ۲) ۳) ۴) ۵)

سوال ۲۴: گزینه درست: ۱ قلم‌چی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۲۰٪ متوسط

گزینه «۱»

برای این که تعداد الکترون‌های با  $l=0$ ، برابر تعداد الکترون‌های با  $l=2$  باشد، باید ۶ الکترون در زیرلایه‌های با  $l=0$  و ۵ الکترون در زیرلایه با  $l=2$  وجود داشته باشد.



همان‌طور که مشاهده می‌شود تنها در دو ترکیب، شرط سؤال برقرار است.

(۲۵)

سوال ۲۵: گزینه درست: ۰ نهایی ۱۴۰۰ متوسط

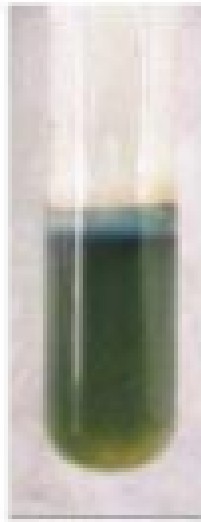
منگنز در اثر کاهش ترکیب یا آرایش آن تغییر می‌کند که این باعث ایجاد رنگ‌های متفاوتی می‌شود عناصر واسطه دارای اوربیتال  $d$  در حال پر شدن هستند.

این اوربیتال  $d$  باعث می‌شود که آرایش آن تغییر کند و این تغییر آرایش رنگ‌های متفاوتی را ایجاد کند.

(۲۶)

سوال ۲۶: گزینه درست: ۰ تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

عنصر  $X$  الکترون با  $l=1$  در زیرلایه  $4p$  خود بیشتر دارد، پس می‌توان گفت زیرلایه  $3d$  در این عنصر کاملاً پر بوده و در زیرلایه  $4p$  این عنصر نیز ۴ الکترون وجود دارد. اما در اتم عنصر  $Y$  زیرلایه  $4p$  الکترون ندارد و در زیرلایه  $3d$  نیز ۷ الکترون دارد. با توجه به توضیحات داده شده، آرایش الکترونی عنصر  $X$  به صورت  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$  و نماد شیمیایی آن نیز به صورت  $Se$  خواهد بود. تفاوت عدد اتمی این عنصر با  $18Ar$  برابر ۱۶ است.



- (۲۷) ۱)  $\text{FeCl}_2$  - سبز - ۵  
 ۲)  $\text{FeCl}_3$  - زرد مایل به قهوه‌ای - ۵  
 ۳)  $\text{FeCl}_3$  - سبز - ۶  
 ۴)  $\text{FeCl}_2$  - زرد مایل به قهوه‌ای - ۶

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۹٪

قلمچی ۱۳۹۹

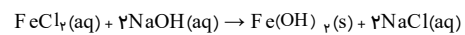
گزینه های دام دار ۴

گزینه درست: ۱

سوال ۲۷

گزینه «۱»

واکنش محلول  $\text{FeCl}_2$  و سدیم هیدروکسید منجر به تولید رسوب سبز لجنی  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  می‌شود.



رسوب سبز لجنی بی‌رنگ سبز

محلول اولیه  $\text{FeCl}_2$  به رنگ سبز است و مجموع ضرایب مواد محلول ( $\text{Fe}(\text{OH})_2$  جامد است) برابر ۵ است.

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

(۲۸) ۱) در کاتیون پایدار عنصر A شمار الکترون‌های با  $l = 1$ ، ۲ برابر شمار الکترون‌ها با  $l = 0$  است.

۲) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر D برابر ۵۸ است.

۳) در اکسیدی از عنصر B که شمار کاتیون‌ها در آن  $\frac{5}{4}$  برابر شمار آنیون‌ها است، کاتیون ۴ الکترون با  $l = 2$  دارد.

۴) در آرایش الکترونی عنصر C فقط ۱ زیرلایه نیمه پر وجود دارد.

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۶٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

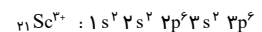
سوال ۲۸

گزینه «۳»

عنصرهای A، B، C و D به ترتیب  ${}_{21}\text{Sc}$ ،  ${}_{24}\text{Cr}$ ،  ${}_{29}\text{Cu}$  و  ${}_{30}\text{Zn}$  هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاتیون پایدار عنصر اسکاندیم،  ${}_{21}\text{Sc}^{3+}$  می‌باشد.



$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد } e^- \text{ با } (l = 1) = 12 \\ \text{تعداد } e^- \text{ با } (l = 0) = 6 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{12}{6} = 2$$

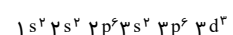
گزینه «۲»: لایه ظرفیت عنصر  ${}_{30}\text{Zn}$  به صورت  $3d^{10} 4s^2$  است. مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی این الکترون‌ها برابر است با:

مجموع  $n$  و  $l$  الکترون‌های لایه ظرفیت  ${}_{30}\text{Zn}$

$$= 10(3+2) + 2(4+0) = 58$$

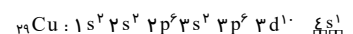
$$3d \rightarrow \begin{cases} n = 3 \\ l = 2 \end{cases} \quad 4s \rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ l = 0 \end{cases}$$

گزینه «۳»: در اکسید  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  شمار کاتیون‌ها  $\frac{5}{4}$  برابر شمار آنیون‌ها است و آرایش الکترونی یون  $\text{Cr}^{3+}$  به صورت:



است، پس ۳ الکترون با  $l = 2$  دارد.

گزینه «۴»: آرایش الکترونی عنصر  ${}_{29}\text{Cu}$



۱ زیر لایه

۱ (۱) (۲۹)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۲۹

گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۵٪

دشوار

گزینه «۳»

عبارات «الف»، «ب» و «ت» نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) رنگ آبی زیبای سنگ فیروزه به دلیل وجود ترکیب‌های فلزات واسطه در آن است.

ب) اسکندیم ( ${}_{21}\text{Sc}$ ) فلز واسطه‌ای است که در تلویزیون رنگی استفاده می‌شود و آرایش الکترونی کاتیون ۳ بار مثبت آن ( ${}_{21}\text{Sc}^{3+}$ ) به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون می‌رسد.

پ) امروزه استخراج طلا از سنگ معدن هم‌هنگ با توسعه پایدار نیست و ردپای سنگینی روی محیط زیست برجای می‌گذارد.

ت) طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود.

۳s (۱) (۳۰)

۴p (۲)

۳d (۳)

۴s (۴)

سوال ۳۰

گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۴

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۱۲٪

دشوار

گزینه «۳»

$$n + l = 3 \Rightarrow \begin{cases} 3s \\ 2p \end{cases}$$

$$n + l = 5 \Rightarrow \begin{cases} 3d \\ 4p \end{cases}$$

$$M^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$$

$$M = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$$

این عنصر کروم است و بیستمین الکترون آن وارد زیرلایه ۳d می‌شود.

(۳۱)

سوال ۳۱

گزینه درست: ۰

تشریحی ۱۳۹۹

دشوار

عنصر B از عناصر دسته d بوده و بیرونی‌ترین زیرلایه آن می‌تواند فقط به صورت  $4s^1$  باشد که می‌توان یکی از آرایش‌های  $4s^1 3d^5$  [Ar] یا  $4s^1 3d^1$  [Ar] را به آن نسبت داد. به سبب آن که زیرلایه p حداکثر گنجایش ۶ الکترون دارد، آرایش قابل قبول برای عنصر B.  $4s^1 3d^5$  [Ar] و برای A.  $3s^2 3p^5$  [Ne] است. A با عدد اتمی ۱۷ یک هالوژن و B عنصر واسطه متعلق به دوره چهارم جدول تناوبی است. از ویژگی‌های عناصر واسطه داشتن ترکیبات رنگی است اما در هر صورت فعالیت فلزی کمتری از عناصر فلزی گروه‌های قلیایی و قلیایی خاکی هم‌دوره خود از جمله عنصر با عدد اتمی ۲۰ دارند. مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌های ظرفیت در عناصر A و B به ترتیب برابر ۵ و ۱۰ است.

(۳۲)

۱) از واکنش فلز آهن با محلول مس (II) سولفات، فلز قرمز رنگ مس تولید می‌شود.

۲) آهن (III) هیدروکسید همانند کلسیم فسفات و نقره کلرید کمتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود.

۳) هرگاه واکنش  $\text{FeO}(s) + \text{M}(s) \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(s) + \text{MO}(s)$  انجام‌پذیر باشد، می‌تواند فلزهایی مانند روی یا سدیم باشد.

۴) به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است.

سوال ۳۲

گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۵٪

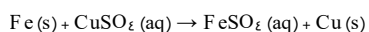
دشوار

گزینه «۳»

با توجه به این واکنش موازنه شده و بار یون عنصر M در اکسید داده شده (+۲)، فلز M نمی‌تواند فلز سدیم باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زیرا واکنش‌پذیری Fe از Cu بیشتر است.



گزینه «۲»: هر سه ترکیب در آب نامحلولند و انحلال‌پذیری مواد نامحلول در آب کمتر از ۰/۰۱ از گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد.

گزینه «۴»: به بیانی دیگر واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

سوال ۳۳ (۳۳) ۲ (۱)

گزینه درست: ۱

سوال ۳۳

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

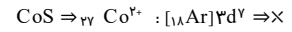
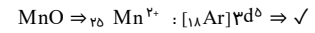
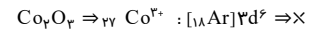
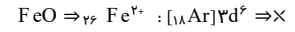
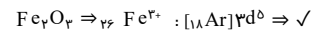
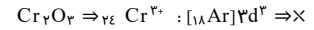
دشوار

درصد پاسخگویی ۱۴٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۱»

برای این که تعداد الکترون‌های با  $l = 0$ ،  $l = 1$  برابر تعداد الکترون‌های با  $l = 2$  باشد، باید ۶ الکترون در زیرلایه‌های با  $l = 0$  ( $1s^2, 2s^2, 3s^2$ ) و ۵ الکترون در زیرلایه با  $l = 2$  ( $3d^5$ ) وجود داشته باشد.



همان‌طور که مشاهده می‌شود تنها در دو ترکیب، شرط سؤال برقرار است.

(۳۴) ۱ در کاتیون پایدار عنصر A شمار الکترون‌های با  $l = 1$ ، دو برابر شمار الکترون‌ها با  $l = 0$  است.

(۲) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر D برابر ۵۸ است.

(۳) در اکسیدی از عنصر B که شمار کاتیون‌ها در آن  $\frac{2}{3}$  برابر شمار آنیون‌ها است، کاتیون ۴ الکترون با  $l = 2$  دارد.

(۴) در آرایش الکترونی عنصر C یک زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد.

گزینه درست: ۳

سوال ۳۴

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۳»

عنصرهای A, B, C و D به ترتیب  $Sc_{21}, Cr_{24}, Cu_{29}$  و  $Zn_{30}$  هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاتیون پایدار عنصر اسکاندیم،  $Sc^{3+}$  می‌باشد.

$${}_{21}Sc^{3+} : 1s^2/2s^2/2p^6/3s^2/3p^6$$

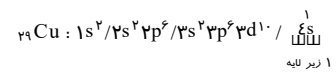
$$\left. \begin{array}{l} (l=1) \text{ با } e^- \text{ تعداد} = 12 \\ (l=0) \text{ با } e^- \text{ تعداد} = 6 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{12}{6} = 2$$

گزینه «۲»: لایه ظرفیت عنصر  $Zn_{30}$  به صورت  $3d^{10} 4s^2$  است. مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی این الکترون‌ها برابر است با:

$$10(3+2) + 2(4+0) = 58$$

گزینه «۳»: کروم ( $Cr_{24}$ ) دارای ۲ اکسید  $CrO$  و  $Cr_2O_3$  است. در اکسید ( $Cr_2O_3$ ) شمار کاتیون‌ها  $\frac{2}{3}$  برابر شمار آنیون‌ها است و آرایش الکترونی یون  $Cr^{3+}$  به صورت  $3d^3 4s^2$  بوده و در آن ۳ الکترون با  $l = 2$  وجود دارد.

گزینه «۴»: آرایش الکترونی عنصر  $Cu_{29}$ :



۴s (۴)

۳d (۳)

۴p (۲)

۳s (۱) (۳۵)

گزینه درست: ۳

سوال ۳۵

دشوار

درصد پاسخگویی ۹٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۴

گزینه «۳»

$$n + l = 3 \Rightarrow \begin{cases} 3s \\ 2p \end{cases}$$

$$n + l = 5 \Rightarrow \begin{cases} 3d \\ 4p \end{cases}$$

$$M^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$$

$$M = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$$

این عنصر کروم است و بیستمین الکترون آن وارد زیرلایه  $3d$  می‌شود.



## گام سوم:

### عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت میشوند؟

۱) Fe - تنها - سولفید

۲) Al - تنها - اکسید

۳) Fe - اغلب - اکسید

۴) Al - اغلب - سولفید

سوال ۱ گزینه درست: ۳

سوال ۱ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۸٪ ساده

گزینه «۳»

آهن (Fe) فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد. این فلز اغلب در طبیعت به شکل اکسید ( $Fe_2O_3, FeO$ ) وجود دارد.

۱) مقایسه سهولت تأمین شرایط نگهداری فلزهای پتاسیم، آهن و مس به صورت:  $K > Fe > Cu$  می‌باشد.

۲) آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود و این فلز در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

۳) فلزها، منابعی تجدیدنپذیرند، زیرا آهنک مصرف و استخراج فلز بیش‌تر از آهنک بازگشت فلز به طبیعت است.

۴) با انرژی ذخیره شده از بازگردانی هفت قوطی فولادی می‌توان ۵ لامپ ۶۰ واتی یک خانه را به مدت ۵ ساعت روشن نگه داشت.

سوال ۲ گزینه درست: ۱

سوال ۲ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۶۵٪ ساده

مقایسه واکنش‌پذیری و فعالیت شیمیایی فلزها به صورت:  $K > Fe > Cu$  می‌باشد بنابراین شرایط نگهداری پتاسیم سخت‌تر از آهن و آن هم سخت‌تر از مس می‌باشد.

۱) آرایش الکترونی لایه آخر کاتیون پایدار نخستین فلز واسطه شبیه آرایش الکترونی لایه ظرفیت گاز نجیب دوره پیش از خود است.

۲) اغلب عناصر در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند، اما تنها برخی نافلزات به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

۳) استخراج فلز سدیم از آهن دشوارتر است.

۴) با توجه به واکنش  $FeO + 2Na \rightarrow Na_2O + Fe$  می‌توان دریافت واکنش‌پذیری آهن کمتر از سدیم است.

سوال ۳ گزینه درست: ۲

سوال ۳ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۵۶٪ ساده

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اولین فلز واسطه،  $Sc_{21}$  است که آرایش الکترونی لایه آخر کاتیون پایدار آن ( $Sc^{3+}$ ) شبیه آرایش الکترونی لایه ظرفیت گازهای نجیب است.

گزینه «۲»: اغلب عناصر در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند و برخی از فلزات و نافلزات به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

گزینه «۳»: واکنش‌پذیری سدیم از آهن بیشتر است؛ بنابراین استخراج سدیم از آهن دشوارتر است.

گزینه «۴»: در هر واکنش که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

۱) آلومینیم و سدیم رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا و سطح درخشانی دارند.

۲) کربن مانند دیگر عنصرهای گروه ۱۴ رسانایی الکتریکی دارد.

۳) از بین عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، عنصر رسانای جریان الکتریکی هستند.

۴) در هر دوره از چپ به راست و در هر گروه از بالا به پایین به خاصیت فلزی افزوده می‌شود.

سوال ۴ گزینه درست: ۴

سوال ۴ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۴»

در هر دوره از چپ به راست از خاصیت فلزی کاسته می‌شود و به خاصیت نافلزی افزوده می‌شود.

در هر گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.

۱) فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار است که چند گرم از آن می‌توان به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.

۲) رسانایی الکتریکی طلا بالا بوده و این رسانایی را در شرایط دمایی مختلف حفظ می‌کند.

۳) به دلیل قابلیت بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، از طلا برای ساخت کلاه فضانوردی استفاده می‌شود.

۴) طلا در طبیعت به شکل عنصری خود یافت می‌شود، بنابراین استخراج آن با تولید پسماند زیادی همراه نیست.

سوال ۵ گزینه درست: ۴

سوال ۵ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۴»

بررسی گزینه نادرست:

هر چند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است. به طوری که برای استخراج مقدار کمی از

آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می‌شود.

۶ (۱) آهن

۲ سیلیسیم

۳ پتاسیم

۴ نقره

سوال ۶ گزینه درست: ۳

سوال ۶ قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۴۹٪ ساده

گزینه «۳»

واکنش پذیری کربن از فلزهای فعال و بسیار واکنش پذیر مانند سدیم و پتاسیم کمتر است، از این رو نمی‌تواند آن‌ها را از اکسید ترکیب‌های دارای آن فلز جدا کند.

۷ (۷)

سوال ۷ گزینه درست: null

سوال ۷ تشریحی قلمچی ۱۳۹۹ ساده

الف) بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی

ب) رسانای خوب جریان برق و حفظ آن در دماهای بالا

پ) خاصیت چکش‌خواری مناسب و نرم بودن

ت) واکنش ناپذیر بودن با گونه‌های موجود در هواکره

۸ (۸)

سوال ۸ گزینه درست: ۰

سوال ۸ نهایی ۱۴۰۰ ساده

الف) فیزیکی - شیمیایی

ب) کربن

ج) آلکان‌ها

د) بستگی دارد

۹ (۹) ۱) در فولاد مبارکه، برای جداسازی آهن از ترکیب آهن(III) اکسید، از واکنش این ترکیب با سدیم استفاده می‌شود.

۲) آهن(III) اکسید به‌عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

۳) در واکنش ترمیت،  $Al(s)$  و  $Fe(s)$  به ترتیب در واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها قرار دارند.

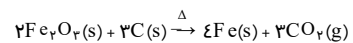
۴) در واکنش تخمیر هوازی گلوکز، مولکول‌های گلوکز به اتانول و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.

سوال ۹ گزینه درست: ۲

سوال ۹ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۸٪ متوسط

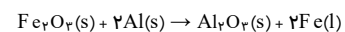
گزینه «۲»

گزینه «۱»: در فولاد مبارکه و سایر شرکت‌های فولاد جهان، برای انجام این کار، از واکنش  $Fe_2O_3$  و کربن استفاده می‌کنند، زیرا کربن دسترسی آسان و صرفه اقتصادی بیشتری دارد.

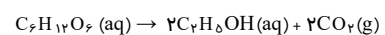


گزینه «۲»: آهن(III) اکسید به‌عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

گزینه «۳»: در واکنش ترمیت آهن به حالت مذاب  $Fe(l)$  تولید می‌شود و معادله واکنش ترمیت به‌صورت زیر است:



گزینه «۴»: در واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، مولکول‌های گلوکز به مولکول‌های اتانول و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.



۱۰ (۱۰) ۱)  $Y > X$  و  $A > B$

۲)  $X > Y$  و  $A > X$

۳)  $Y > B$  و  $X > B$

۴)  $B > Y$  و  $B > X$

سوال ۱۰ گزینه درست: ۳

سوال ۱۰ قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۴۶٪ متوسط

گزینه «۳»

I)  $AO + 2X \rightarrow X_2O + A \Rightarrow$  واکنش پذیری  $X > A$

II)  $AO + B \rightarrow$  واکنش پذیری  $A > B$  نمی‌دهد

III)  $2AO + Y \rightarrow YO_2 + 2A \Rightarrow$  واکنش پذیری  $Y > A$

IV)  $X_2O + Y \rightarrow$  واکنش پذیری  $X > Y$  نمی‌دهد

ترتیب واکنش‌پذیری عناصر مطرح شده به‌صورت زیر است:

$X > Y > A > B$

ت، ب، (۱) (۱۱)

پ، ب، ت (۲)

ت، آ، ب، ت (۳)

پ (۴)

گزینه درست: ۴

سوال ۱۱

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۹٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۴»

(آ) آهن واکنش پذیری کمتری نسبت به سدیم دارد پس واکنش انجام نمی‌شود.

(ب) واکنش پذیری ید کمتر از برم است بنابراین نمی‌تواند برم را از ترکیب خود خارج کند.

(ت) واکنش پذیری نقره کمتر از پتاسیم است لذا نمی‌تواند پتاسیم را از ترکیب خود خارج کند.

۲ (۲)

۱ (۱) (۱۲)

۴ (۴)

۳ (۳)

گزینه درست: ۱

سوال ۱۲

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۱»

(آ) درست- با توجه به متن کتاب درسی

(ب) درست

(پ) نادرست- رنگ بلورهای  $MnCO_3$  صورتی مایل به قرمز می‌باشد.

(ت) درست

(۱) (۱۳) روندیهای تناوبی در جدول، بر اساس کمیت‌های وابسته به اتم قابل توضیح است.

(۲) در عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، فقط ۳ عنصر براق هستند.

(۳) در واکنش  $FeO(s)$  با  $C(s)$ ، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

(۴) به دلیل بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی به وسیله طلا، از این عنصر فلزی در ساخت لباس فضانوردی استفاده می‌شود.

گزینه درست: ۲

سوال ۱۳

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۵٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۳

گزینه «۲»

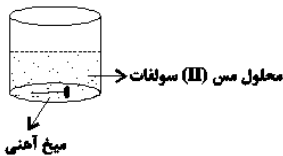
چهار عنصر از دوره سوم جدول براق هستند: فلزهای سدیم، منیزیم، آلومینیم و شبه‌فلز سیلیسیم

(۱) (۱۴) با گذشت زمان، جرم ماده جامد موجود در ظرف واکنش افزایش می‌یابد.

(۲) در معادله واکنش انجام شده مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با فرآورده‌ها برابر نیست.

(۳) اگر به جای میخ آهنی، میخی از جنس روی قرار می‌دادیم، واکنش انجام نمی‌شد.

(۴) با گذشت زمان رنگ محلول از زرد به آبی تغییر می‌کند.



گزینه درست: ۱

سوال ۱۴

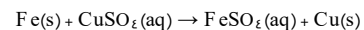
متوسط

درصد پاسخگویی ۳۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۱»

معادله واکنش:



به ازای مصرف یک مول  $Fe$  با جرم مولی ۵۶ گرم بر مول، یک مول  $Cu$  با جرم مولی ۶۴ گرم بر مول تولید می‌شود. پس با گذشت زمان به جرم ماده جامد موجود در ظرف واکنش اضافه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در معادله واکنش انجام شده، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با فرآورده‌ها برابر است.

گزینه «۳»: واکنش پذیری روی از مس بیشتر است. پس روی با محلول مس (II) سولفات واکنش می‌دهد.

گزینه «۴»: محلول مس (II) سولفات آبی رنگ است و با گذشت زمان از رنگ آبی آن کاسته می‌شود.

۳ ، ۰ ، ۶ (۲)

۱/۳ ، ۰ ، ۸ (۱) (۱۵)

۱/۳ ، ۱ ، ۶ (۴)

۳ ، ۱ ، ۸ (۳)

گزینه درست: ۳

سوال ۱۵

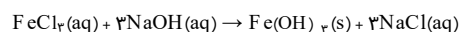
متوسط

درصد پاسخگویی ۳۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

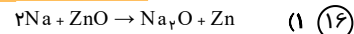
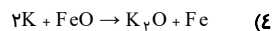
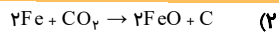
گزینه «۳»

با توجه به معادله نمادی واکنش:



تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌های محلول در آب برابر ۱، مجموع کل ضرایب استوکیومتری برابر ۸ و نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در  $NaCl$  برابر ۱ می‌باشد که ۳ برابر نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در  $FeCl_3$  است.



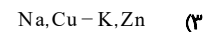
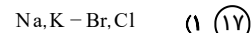
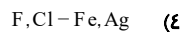
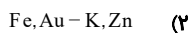


قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۰٪ متوسط

سوال ۱۶ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

واکنش پذیری کربن (C) بیش تر از آهن (Fe) است پس واکنش شماره (۲) به طور طبیعی انجام نمی شود و واکنش پذیری فرآورده ها بیش تر از واکنش دهنده ها است.



قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۳۰٪ متوسط

سوال ۱۷ گزینه درست: ۴

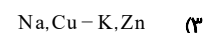
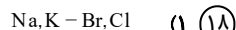
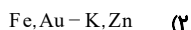
گزینه «۴»

بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: واکنش پذیری و شعاع سدیم از پتاسیم کمتر است.

گزینه «۲» و «۳»: واکنش پذیری و شعاع پتاسیم از روی بیشتر است.

گزینه «۴»: واکنش پذیری و شعاع اتمی آهن از نقره و فلئور از کلر به ترتیب بیشتر و کوچکتر است.



قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۲۳٪ متوسط

سوال ۱۸ گزینه درست: ۴

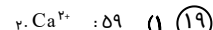
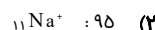
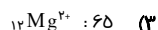
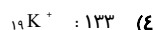
گزینه «۴»

بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: واکنش پذیری و شعاع سدیم از پتاسیم کمتر است.

گزینه «۲» و «۳»: واکنش پذیری و شعاع پتاسیم از روی بیشتر است.

گزینه «۴»: واکنش پذیری و شعاع اتمی آهن از نقره و فلئور از کلر به ترتیب بیشتر و کوچکتر است.



خارج از کشور ۱۴۰۰ متوسط

سوال ۱۹ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

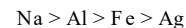
${}_{11}Na^+$  و  ${}_{12}Mg^{2+}$  گونه های هم الکترون هستند و همگی آرایش گاز نجیب  ${}_{10}Ne$  را دارند. شعاع یون سدیم از یون منیزیم و یون منیزیم از یون آلومینیم بیش تر است. زیرا سدیم تعداد پروتون کمتری دارد و هسته آن جاذبه کمتری به آخرین لایه الکترونی وارد می کند.

دقت کنید.  ${}_{19}K^+$  و  ${}_{20}Ca^{2+}$  در مقایسه با یون های بالا یک لایه الکترونی اشغال شده بیش تر دارند و انتظار می رود شعاع یونی بیش تری نیز داشته باشند. بدین ترتیب شعاع  ${}_{20}Ca^{2+}$  باید از  $95pm$  (مقدار پیشنهاد شده در گزینه ها برای شعاع یون سدیم) بیش تر و از  $133pm$  کم تر باشد که این موضوع رعایت نشده است.

تشریحی ۱۴۰۰ متوسط

سوال ۲۰ گزینه درست: ۰

فلزی می تواند آهن و نقره را از ترکیباتشان خارج کند که واکنش پذیری بیشتری از این دو فلز داشته باشد. اما با توجه به این که فلز مورد نظر نمی تواند سدیم را از ترکیباتش جداسازی و استخراج کند، می توان گفت که فلز مورد نظر واکنش پذیری کمتری از سدیم دارد؛ بنابراین این فلز باید فلز آلومینیم باشد.



تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

سوال ۲۱ گزینه درست: ۰

آ) درست- با توجه به متن کتاب درسی

ب) درست

پ) نادرست- رنگ بلورهای  $MnCO_3$  صورتی مایل به قرمز می باشد.

ت) درست

۲۲) ۱) اگر M سدیم باشد، Y نمی‌تواند کلسیم باشد.

۲) به جای X، می‌توان سدیم و کربن قرار دارد.

۳) در واکنش II، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.

۴) مجموع ضرایب مواد در واکنش (I) برابر ۱۲ است.

سوال ۲۲ گزینه درست: ۴

کزینه های دام دار ۲ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۶٪ دشوار

کزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

کزینه «۱»: سدیم از کلسیم واکنش‌پذیرتر است، پس واکنش قابل انجام است.

کزینه «۲»: به جای X، نمی‌توان سدیم قرار دارد چون فرمول شیمیایی سدیم اکسید  $\text{Na}_2\text{O}$  است نه  $\text{NaO}$ .

کزینه «۳»: واکنش‌پذیری کربن از پتاسیم کم‌تر است و در نتیجه واکنش (II) انجام‌ناپذیر بوده و واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر از فراورده‌ها است.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

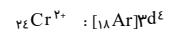
۳ (۱) ۲۳

سوال ۲۳ گزینه درست: ۴

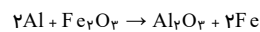
قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۶٪ دشوار

کزینه «۴»

(T) نادرست، آخرین زیرلایه  ${}_{24}\text{Cr}^{2+}$  دارای ۴ الکترون است.

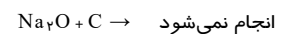


(ب) درست.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$



(پ) نادرست. واکنش ترمیت واکنش میان آهن اکسید و فلز آلومینیم است.

(ت) درست. واکنش‌پذیری کربن از سدیم کم‌تر است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) ۲۴

سوال ۲۴ گزینه درست: ۳

کزینه های دام دار ۲ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۴٪ دشوار

کزینه «۳»

فقط مورد (T) نادرست است.

با توجه به واکنش‌های داده شده، مقایسه واکنش‌پذیری به صورت  $D > A > B$  است. بررسی عبارت‌ها:

(T) در هر دو واکنش، واکنش‌پذیری فراورده‌ها کم‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.

(ب) هر چه واکنش‌پذیری عنصری بیشتر باشد، استخراج آن دشوارتر است.

(پ) چون واکنش‌پذیری B کم‌تر از D است. پس نگهداری محلول حاوی یون‌های  $D^{2+}$  در ظرف B امکان‌پذیر است.

(ت) با توجه به این‌که واکنش‌پذیری D نسبت به A بیشتر است، پس می‌توان گفت D می‌تواند شعاع بزرگ‌تری داشته باشد (به شرطی که هر دو از اتم‌های فلزی یک گروه باشند).

۲۵) ۱) در شرایط یکسان، واکنش فلز M نسبت به فلز X در هوای مرطوب سریع‌تر است.

۲) تأمین شرایط نگهداری فلز Z از بقیه فلزات دشوارتر است.

۳) واکنش  $\text{MO} + \text{X} \rightarrow \text{XO} + \text{M}$  انجام‌پذیر است.

۴) تمایل فلز Z برای ایجاد ترکیب، بیش‌تر از فلز Y می‌باشد.

سوال ۲۵ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹ دشوار

کزینه «۱»

هر چه تمایل فلزات برای تبدیل شدن به کاتیون بیش‌تر باشد، واکنش‌پذیری بیش‌تر بوده، بنابراین واکنش فلز M نسبت به فلز X در هوای مرطوب سریع‌تر

می‌باشد و همچنین، تأمین شرایط نگهداری فلز M دشوارتر است. بنابراین، تأمین شرایط نگهداری فلز M از بقیه فلزات دشوارتر است. با توجه به این‌که

واکنش‌پذیری فلز X کم‌تر از فلز M است؛ بنابراین واکنش بیان شده انجام‌پذیر نخواهد بود. به دلیل بیش‌تر بودن واکنش‌پذیری فلز Y نسبت به فلز Z، تمایل

فلز Y برای تشکیل ترکیب بیش‌تر می‌باشد.

۲۶

سوال ۲۶ گزینه درست: ۰

تشریحی ۱۳۹۸ دشوار

فرض می‌کنیم که از هر دو واکنش  $a$  گرم فلز آهن به دست آمده باشد و سپس جرم  $\text{FeO}$  و  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{I) } ? \text{ g FeO} = a \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol FeO}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{72 \text{ g FeO}}{1 \text{ mol FeO}} = \frac{72}{56} a \text{ g FeO}$$

$$\text{II) } ? \text{ g Fe}_2\text{O}_3 = a \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{4 \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = \frac{160}{112} a \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

$$\frac{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ جرم}}{\text{FeO جرم}} = \frac{160}{112} a}{\frac{72}{56} a} = \frac{160}{144} = \frac{10}{9}$$

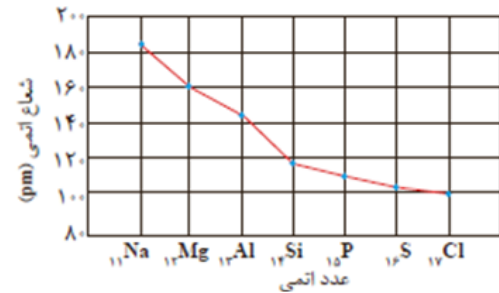
گزینه «۲»

فقط عبارت سوم نادرست است.

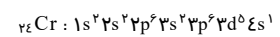
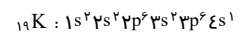
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: دوره سوم جدول دوره‌ای شامل ۸ عنصر است که ۳ عنصر فلزی، ۱ عنصر شبه‌فلزی و ۴ عنصر نافلزی‌اند که اگر از گاز نجیب صرف‌نظر کنیم، تعداد عنصرهای فلزی و نافلزی برابر با ۳ می‌شود.

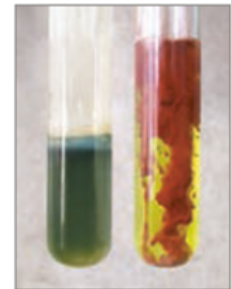
عبارت دوم: مطابق نمودار زیر بیش‌ترین اختلاف میان اندازه شعاع اتمی دو عنصر متوالی در عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، مربوط به عنصرهای آلومینیم و سیلیسیم است:



عبارت سوم: در میان عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی لایه ظرفیت پتاسیم و کروم به‌صورت کاملاً نیمه‌پر است.



عبارت چهارم: آهن پرمصرف‌ترین فلز جهان است که اگر از ظرفیت‌های دو و سه خود در ترکیب با یون هیدروکسید استفاده کند، به‌ترتیب رسوب‌های سبز رنگ و قرمز آجری رنگ تولید می‌کند.



۲۸ (۱) در فرایند استخراج فلز آهن، قسمت عمده سنگ معدن به فلز آهن تبدیل می‌شود.

۲ در استخراج فلز آهن، علاوه بر سنگ معدن آهن، از منابع معدنی دیگری نیز استفاده می‌شود.

۳ بیش از نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، برای تامین گرما و انرژی الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴ بازیافت فلزات با ردپای گاز کربن دی‌اکسید، رابطه مستقیم دارد.

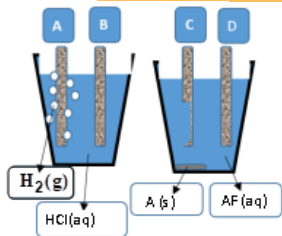
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرایند استخراج فلزات از جمله آهن، درصد کمی از سنگ معدن به فلز مورد نظر تبدیل می‌شود.

گزینه «۲»: برای استخراج آهن از سنگ معدن (هماتیت)، به جز سنگ معدن از منابع دیگری نیز استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: بخش اعظم نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، برای تامین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.

گزینه «۴»: بازیافت فلزات با ردپای گاز کربن دی‌اکسید، رابطه معکوس دارد. به عبارت دیگر، هر چه بازیافت فلزات بیش‌تر باشد، میزان ردپای گاز کربن دی‌اکسید کم‌تر خواهد بود.



$$A > B > H_2 > C > D \quad (1) \quad (29)$$

$$D > C > H_2 > B > A \quad (2)$$

$$B > H_2 > A > C \quad (3)$$

$$C > A > H_2 > B \quad (4)$$

دشوار

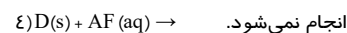
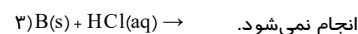
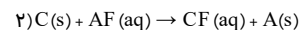
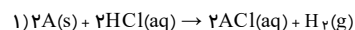
درصد پاسخگویی ۱۱٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۴

سوال ۲۹

با توجه به شکل‌ها، دو واکنش «۱» و «۲»، انجام شده است و دو واکنش «۳» و «۴»، انجام‌ناپذیر است:



پس واکنش‌پذیری عناصر یادشده به صورت زیر است. در مورد مقایسه واکنش‌پذیری دو عنصر D و B نمی‌توان نظری داد، زیرا در هیچ واکنشی شرکت نکرده‌اند.



(۳۰) ۱) در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، چهار عنصر وجود دارد که در لایه ظرفیت خود زیرلایه نیمه‌پر دارند.

۲) ترتیب واکنش‌پذیری عنصرهای آهن، روی و مس به صورت « $Fe > Zn > Cu$ » است.

۳) آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی کاتیون موجود در زنگ آهن، نیمه پر است.

۴) با اضافه کردن چند قطره محلول سدیم هیدروکسید به محلول  $Fe(NO_3)_2$  رسوب قرمز رنگ تشکیل می‌شود.

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۷٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه های دام دار ۲

گزینه درست: ۳

سوال ۳۰

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، سه عنصر  $^{24}Cr : [18Ar] 3d^5 4s^1$ ،  $^{25}Mn : [18Ar] 3d^5 4s^2$  و  $^{29}Cu : [18Ar] 3d^{10} 4s^1$  وجود دارند که در لایه ظرفیت خود زیرلایه نیمه‌پر دارند.

گزینه «۲»: ترتیب واکنش‌پذیری عنصرهای آهن، روی و مس به صورت « $Zn > Fe > Cu$ » است.

گزینه «۳»: فرمول شیمیایی زنگ آهن به صورت  $Fe_2O_3$  است که کاتیون آن ( $Fe^{3+}$ ) دارای آرایش الکترونی  $[18Ar] 3d^5$  است و آخرین زیرلایه آن نیمه پر می‌باشد.

گزینه «۴»: با اضافه کردن چند قطره محلول سدیم هیدروکسید به محلول  $Fe(NO_3)_2$  رسوب سبز رنگ  $Fe(OH)_2$  تشکیل می‌شود.



## گام چهارم :

### دنیای واقعی واکنش ها

- ۱) واکنش دهنده‌ها می‌توانند ناخالص باشند.
- ۲) واکنش ممکن است به طور کامل انجام نشود.
- ۳) مقدار اندازه‌گیری شده توسط ترازو بیشتر از مقدار مورد انتظار باشد.
- ۴) واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام شود.

ساده | درصد پاسخگویی ۷۰٪ | قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۱ | گزینه درست: ۳

واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق آنچه انتظار می‌رود پیش نمی‌روند، زیرا ممکن است واکنش دهنده‌ها ناخالص باشند یا ممکن است واکنش به طور کامل انجام نشود، حتی گاهی نیز هم‌زمان با آن، واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام می‌شود. با این توصیف مقدار واقعی فرآورده از مقدار مورد انتظار کمتر است. در واقع بازده درصدی واکنش‌های شیمیایی از صد کمتر است.

سوال ۲ | گزینه درست: ۱

۱) آهن - ۳۳۷/۵

۲) آلومینیم - ۳۳۷/۵

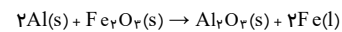
۳) آهن - ۶۷۵

۴) آلومینیم - ۶۷۵

ساده | درصد پاسخگویی ۶۲٪ | قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۱»

مطابق متن کتاب درسی به‌طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کم‌تر است. بنابراین پایداری آهن از آلومینیم بیش‌تر (واکنش‌پذیری کم‌تر) است. برای بخش دوم سؤال پس از موازنه واکنش ابتدا تعیین می‌کنیم برای تهیه ۴۲۰ گرم آهن چند گرم آلومینیم خالص نیاز است و سپس از طریق درصد خلوص مقدار آلومینیم ناخالص (خواسته سؤال) را تعیین می‌کنیم.



$$\begin{aligned} \text{خالص } gAl &= 420 \cdot gFe \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56 \text{ g } Fe} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{2 \text{ mol } Fe} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} = 202 \cdot 2 / 56 \text{ g } Al \\ \text{خالص } x \text{ g } Al &= 202 \cdot 2 / 56 \text{ g } Al \\ \text{درصد خلوص} &= \frac{\text{جرم مقدار خالص}}{\text{جرم مقدار ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{202 \cdot 2 / 56 \text{ g } Al}{x \text{ g } Al} \times 100 \\ \Rightarrow x &= \frac{202 \cdot 2 / 56}{60} \times 100 = 337 \cdot 5 / \text{g } Al \end{aligned}$$

- ۱) واکنش‌پذیری آهن از واکنش‌پذیری سدیم و کربن کمتر است.
- ۲) شرایط نگهداری فلز مس آسان‌تر از فلزات آهن و سدیم است.
- ۳) برای استخراج آهن از سنگ معدن آن استفاده از واکنش (III) نسبت به واکنش (I) از نظر اقتصادی مناسب‌تر است.
- ۴) واکنش‌پذیری مس از واکنش‌پذیری سدیم کمتر و از واکنش‌پذیری آهن بیشتر است.

ساده | درصد پاسخگویی ۵۶٪ | قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۳ | گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش‌پذیری Fe از واکنش‌پذیری Na و C کمتر است. زیرا در هر واکنش که به‌طور طبیعی انجام می‌شود واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌پذیری واکنش دهنده‌ها کمتر است.  
گزینه «۲»: عناصری که واکنش‌پذیری کمتری دارند شرایط نگهداری آن‌ها آسان‌تر است.  
گزینه «۳»: برای استخراج آهن از سنگ معدن آن استفاده از C نسبت به Na از نظر اقتصادی مناسب‌تر است.  
گزینه «۴»: واکنش‌پذیری مس از واکنش‌پذیری سدیم و آهن کمتر است.

۱) تمایل عنصر B برای از دست دادن الکترون بیشتر از دو عنصر A و D است.

۲) تأمین شرایط نگهداری فلز A نسبت به B دشوارتر است.

۳) عناصر A، B و D به ترتیب می‌توانند روی، منیزیم و آهن باشند.

۴) اگر فرض کنیم، A، D در یک گروه اصلی قرار داشته و عدد اتمی D بیشتر از A است؛ بنابراین ترتیب واکنش‌پذیری این سه عنصر به صورت «A > D > B» خواهد بود.

ساده | درصد پاسخگویی ۴۹٪ | قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۴ | گزینه درست: ۲

واکنش (I) انجام‌پذیر نیست؛ بنابراین واکنش‌پذیری عنصر B بیشتر از عنصر A است و از طرف دیگر واکنش (II) انجام‌پذیر است؛ بنابراین واکنش‌پذیری عنصر B بیشتر از D می‌باشد و تمایل عنصر B برای از دست دادن الکترون، بیشتر از دو عنصر A و D است. با توجه به این‌که واکنش‌پذیری عنصر منیزیم از دو عنصر روی و آهن بیشتر است؛ بنابراین عناصر A، B و D به ترتیب می‌توانند روی، منیزیم و آهن باشند. با توجه به این‌که واکنش‌پذیری عنصر B بیشتر از A است؛ بنابراین تأمین شرایط نگهداری عنصر B دشوارتر از A است. اگر A و D در یک گروه قرار داشته و عدد اتمی D بیشتر از A باشد، واکنش‌پذیری عنصر D بیشتر از A بوده و در نتیجه، ترتیب واکنش‌پذیری سه عنصر به صورت «B > D > A» خواهد بود.

۵

ساده

نهایی ۱۴۰۰

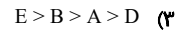
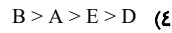
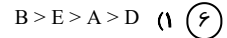
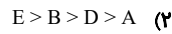
گزینه درست: ۰

سوال ۵

(الف)

$$?g Cu = 1 \cdot mol Cu_2S \times \frac{2 \cdot mol Cu}{1 \cdot mol Cu_2S} \times \frac{63.55 g Cu}{1 \cdot mol Cu} = 127.1 g Cu$$

ب) در این واکنش گاز گوگرد دی اکسید تولید می‌شود که جزو آلاینده‌های هوا است و هنگام بارش باران، تولید باران اسیدی می‌کند و با نفوذ در خاک سبب فرسایش خاک و نابودی آن می‌شود. همچنین بر سنگ نماها و مواد فلزی اثر کرده و سبب خوردگی آن‌ها خواهد شد.



ساده

درصد پاسخگویی ۵۱٪

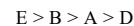
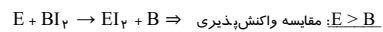
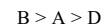
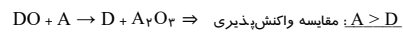
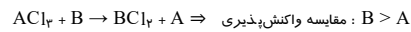
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۶

گزینه «۳»

ماده‌ای که بتواند ماده دیگری را از نمک یا ترکیب آن جدا کند، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.



۷

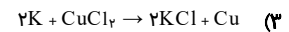
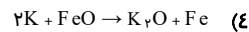
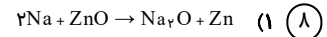
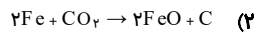
ساده

تشریحی قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۷

به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است. واکنش‌پذیری پتاسیم (K) بیشتر از آهن (Fe) است، پس این واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود.



ساده

درصد پاسخگویی ۵۳٪

قلمچی ۱۳۹۹

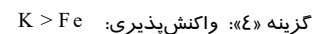
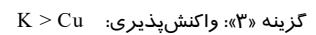
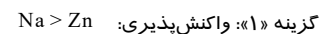
گزینه درست: ۲

سوال ۸

گزینه «۲»

واکنش‌پذیری کربن (C) بیشتر از آهن (Fe) است، پس واکنش گزینه «۲» به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

بررسی واکنش‌پذیری فلزها در سه گزینه دیگر:



۷۲ (۴)

۹۰ (۳)

۴۸ (۲)

۶۰ (۱) (۹)

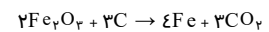
ساده

درصد پاسخگویی ۵۹٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۹



$$?g C (s) = 100 \cdot g Fe_2O_3 \times \frac{100 \cdot g Fe_2O_3}{100 \cdot g Fe_2O_3} \times \frac{1 \cdot mol Fe_2O_3}{160 \cdot g Fe_2O_3} \times \frac{3 \cdot mol C}{2 \cdot mol Fe_2O_3} \times \frac{12 \cdot g C}{1 \cdot mol C} = 72 g C$$

۲۰۱/۳ - ۲۸۰ (۴)

۲۲۵/۸ - ۲۴۵ (۳)

۲۲۵/۸ - ۲۸۰ (۲)

۲۰۱/۳ - ۲۴۵ (۱) (۱۰)

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۷٪

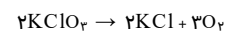
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۳

سوال ۱۰

گزینه «۳»

معادله موازنه شده واکنش به شکل زیر است:



$$?g KClO_3 = 13/44 LO_2 \times \frac{1 \cdot mol O_2}{32 \cdot g LO_2} \times \frac{2 \cdot mol KClO_3}{3 \cdot mol O_2}$$

$$\times \frac{132 \cdot g KClO_3}{1 \cdot mol KClO_3} \times \frac{100 \cdot g}{5 \cdot g} \times \frac{100}{40} = 245 g KClO_3$$

برای به‌دست آوردن جرم ماده جامد برجای مانده، ابتدا جرم گاز خروجی را حساب می‌کنیم:

$$?g O_2 = 13/44 LO_2 \times \frac{1 \cdot mol O_2}{32 \cdot g LO_2} \times \frac{32 \cdot g O_2}{1 \cdot mol O_2} = 19/2 g O_2$$

$$= 245 - 19/2 = 225/8 g$$



۱۱) (۱) سدیم - ۵۶

(۲) سدیم - ۸۰

(۳) آهن (III) اکسید - ۹۲/۷۵

(۴) آهن (III) اکسید - ۸۰

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۹٪

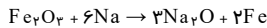
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۲

سوال ۱۱

گزینه «۲»

واکنش  $Fe_2O_3$  و Na به صورت زیر است:



ابتدا حساب می‌کنیم که ۸۰ گرم  $Fe_2O_3$  برای واکنش کامل به چند گرم سدیم نیاز دارد؟

$$? \text{ g Na} = 80 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{6 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol } Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = 69 \text{ g Na}$$

بنابراین ۸۰ گرم  $Fe_2O_3$  به ۶۹ گرم Na نیاز دارد؛ در حالی که در این واکنش ۸۰ گرم Na وارد شده و مقداری از آن مصرف نخواهد شد. نمودار داده شده نیز به ماده‌ای مربوط است که به‌طور کامل مصرف نمی‌شود. به عبارتی می‌توان نمودار فوق را به سدیم نسبت داد. اکنون حساب می‌کنیم که در این واکنش چند گرم آهن با خلوص ۷۰ درصد تولید می‌شود. توجه کنید که در این واکنش ۸۰ گرم  $Fe_2O_3$  به‌طور کامل مصرف شده است:

$$? \text{ g Fe} = 80 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{100}{70} = 80 \text{ g Fe}$$

۲/۴۳ (۴)

۲/۳۴ (۳)

۴/۲۳ (۲)

۳/۲۴ (۱) (۱۲)

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۶٪

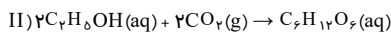
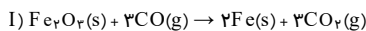
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۱

سوال ۱۲

گزینه «۱»

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم و سپس مقدار نهایی گلوکز را به‌دست می‌آوریم:



$$6/8 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{50}{100} \times \frac{100}{100} \times \frac{180}{180}$$

درصد  
بازده  
درصدی  
خلوص

$$= \frac{68}{1000} \text{ mol } CO_2$$

مقدار  $CO_2$  تولیدی را در واکنش دوم وارد کرده و مقدار نهایی گلوکز را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{68}{1000} \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{2 \text{ mol } CO_2} \times \frac{180 \text{ g گلوکز}}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{75}{100} = 3/24 \text{ g}$$

بازده درصدی

گلوکز

۱۳/۴۴ (۴)

۱۴/۹۳ (۳)

۲۲/۴ (۲)

۸/۹۶ (۱) (۱۳)

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۲٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۳

گزینه «۴»

کربن دی‌اکسید از دو واکنش تولید می‌شود:

۱- واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز

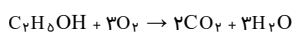
۲- واکنش سوختن اتانول

محاسبه مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده از واکنش تخمیر گلوکز:

$$3 \cdot \text{g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{22/4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{6}{100} = 4/48 \text{ L } CO_2$$

محاسبه مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده در واکنش سوختن اتانول:



$$3 \cdot \text{g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 \text{ mol اتانول}}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{6}{100}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol اتانول}} \times \frac{22/4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 8/96 \text{ L } CO_2$$

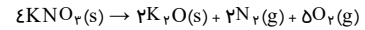
$$CO_2 \text{ حجم کل} = 4/48 + 8/96 = 13/44 \text{ L}$$

۱۴ (۱) ۱۸۸/۱۶ و ۵۰

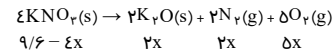
سوال ۱۴ گزینه درست: ۱

گزینه‌ی «۱»

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



با توجه به ضرایب مولی هر مقدار مول که از واکنش‌دهنده‌ها کم شود به فراورده‌ها اضافه می‌شود.



طبق صورت سؤال، مقدار مول جامد فراورده نصف مقدار مول پتاسیم نیترات باقی‌مانده است، پس می‌توانیم مقدار  $x$  را حساب کنیم.

$$9/6 - \varepsilon x = 2(2x) \Rightarrow 9/6 - \varepsilon x = \varepsilon x \Rightarrow x = \frac{9/6}{\lambda} = 1/2 \text{ mol}$$

حجم گازهای تولید شده برابر است با:

$$\text{گاز} = 188/16L = \frac{22/4L}{1\text{mol}} \times \text{گاز} = 2 \times 1/2 \text{mol} = 1 \text{ گاز}$$

برای محاسبه درصد پیشرفت باید حساب کنیم چند مول از مقدار اولیه واکنش‌دهنده کم شده است.

$$9/6 - \varepsilon x \Rightarrow 9/6 - (\varepsilon \times 1/2) = \varepsilon/8 \text{mol}$$

$$\text{مقدار مول باقی‌مانده} = \varepsilon x = \varepsilon \times 1/2 = \varepsilon/8$$

$$100 \times \frac{\text{مقدار مصرف شده}}{\text{مقدار کل}} = \text{درصد پیشرفت واکنش}$$

$$\Rightarrow \text{درصد پیشرفت واکنش} = \frac{\varepsilon/8}{9/6} \times 100 = 50 \%$$

۳/۶۲۵ - ۹ (۴)

۴/۱۲۵ - ۱۰ (۳)

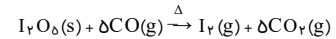
۴/۱۲۵ - ۹ (۲)

۳/۶۲۵ - ۱۰ (۱) ۱۵

سوال ۱۵ گزینه درست: ۳

گزینه‌ی «۳»

ابتدا معادله را موازنه می‌کنیم:



در قسمت اول چون حداقل حجم گاز  $\text{CO}_2$  حاصل را بیان کرده است در نتیجه حداقل بازده را در نظر می‌گیریم.

$$\%R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100\%$$

$$\Rightarrow 83/5 = \frac{\delta}{x} \times 100 \Rightarrow x = \frac{100 \times 83/5}{100} = 167 \text{ L CO}_2$$

$$? \text{ g I}_2\text{O}_5 = \frac{1000}{167} \text{ L CO}_2 \times \frac{1/1 \text{ g CO}_2}{1 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol I}_2\text{O}_5}{\delta \text{ mol CO}_2} \times \frac{334 \text{ g I}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol I}_2\text{O}_5} = 10 \text{ g I}_2\text{O}_5$$

در قسمت دوم چون حداکثر حجم گازهای حاصل را بیان کرده است، در نتیجه حداکثر مقدار بازده را در نظر می‌گیریم:

$$? \text{ L} = 10 \text{ g I}_2\text{O}_5$$

$$\times \frac{1 \text{ mol I}_2\text{O}_5}{334 \text{ g I}_2\text{O}_5} \times \frac{6 \text{ mol گاز}}{1 \text{ mol I}_2\text{O}_5} \times \frac{25 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} \times \frac{93/5}{100} = 94/5 \text{ L گاز}$$

۱۸/۰۴ (۴)

۱۲/۳۲ (۳)

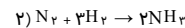
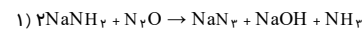
۹۴/۵ (۲)

۲۷/۲۲ (۱) ۱۶

سوال ۱۶ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

معادله‌های موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



$$? \text{ mol NH}_3 = 55 \text{ g N}_2\text{O} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}}{44 \text{ g N}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol N}_2\text{O}} = 1/125 \text{ mol NH}_3$$

$$? \text{ LH}_2 = 1/125 \text{ mol NH}_3 \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{22/4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol H}_2}$$

$$\times \frac{100}{94} = 94/5 \text{ LH}_2$$

بازده

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۱٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۹٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۷٪

قلم‌چی ۱۴۰۰



۱۷) آهن (II) اکسید، ۹۳۳/۳

۲) آهن (III) اکسید، ۱۳۱۲/۵

۳) آهن (II) اکسید، ۴۴۵

۴) آهن (III) اکسید، ۸۴۰

سوال ۱۷

گزینه درست: ۴

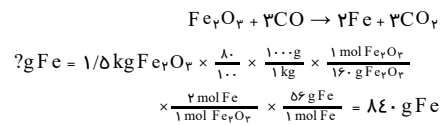
قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۲۴٪

متوسط

گزینه «۴»

آهن (III) اکسید با فرمول  $Fe_2O_3$  به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.



۱۸) ۱۷

۲۷

۵۲

۶۸

سوال ۱۸

گزینه درست: ۴

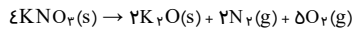
قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۲۱٪

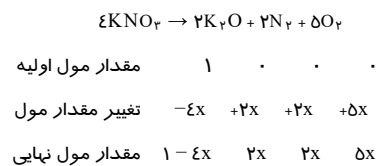
متوسط

گزینه «۴»

معادله موازنه شده واکنش برقرار زیر است:



اگر مقدار واکنش دهنده اولیه را ۱ مول در نظر گرفته و تغییر مقدار مول آن را با  $x$  نشان دهیم، می‌توان گفت:



با توجه به فرض برابر بودن جرم واکنش دهنده باقی‌مانده و جرم فراورده جامد می‌توان گفت:

$$(1-4x) mol KNO_3 \times \frac{101g KNO_3}{1 mol KNO_3} = 2x mol K_2O \times \frac{94g K_2O}{1 mol K_2O}$$

$$\Rightarrow 101 - 40.4x = 188x \Rightarrow 101 = 59.2x \Rightarrow x \approx 0.17$$

به این ترتیب درصد تجزیه شدن پتاسیم نیترات (که معادل با بازده درصدی واکنش است) برابر خواهد بود با:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار مصرفی } KNO_3}{\text{مقدار اولیه } KNO_3} \times 100 = \frac{4x}{1} \times 100$$

$$= \frac{4 \times 0.17}{1} \times 100 = 68\%$$

۱۹)

سوال ۱۹

گزینه درست: ۰

نهایی ۱۴۰۰

متوسط

فرمول بازده درصدی راه حل و جواب صحیح

۲۰)

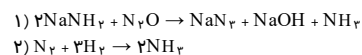
سوال ۲۰

گزینه درست: ۰

تشریحی ۱۴۰۰

متوسط

معادله‌های موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



$$?mol NH_3 = 55g N_2O \times \frac{100}{100} \times \frac{1 mol N_2O}{44g N_2O} \times \frac{1 mol NH_3}{1 mol N_2O} = 1.25 mol NH_3$$

$$?LH_2 = 1.25 mol NH_3 \times \frac{3 mol H_2}{2 mol NH_3} \times \frac{22.4 LH_2}{1 mol H_2} \times \frac{100}{100} = 9.8 LH_2$$

بازده

۲۱)

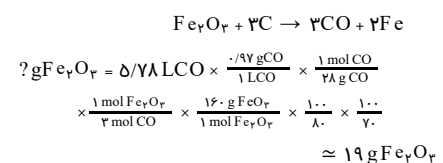
سوال ۲۱

گزینه درست: ۰

تشریحی ۱۴۰۰

متوسط

معادله واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



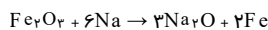


متوسط

تشریحی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۰

سوال ۲۲

واکنش  $Fe_2O_3$  و  $Na$  به صورت زیر است:ابتدا حساب می‌کنیم که ۸۰ گرم  $Fe_2O_3$  برای واکنش کامل به چند گرم سدیم نیاز دارد؟

$$? \text{ g Na} = 80 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{6 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = 69 \text{ g Na}$$

بنابراین ۸۰ گرم  $Fe_2O_3$  به ۶۹ گرم  $Na$  نیاز دارد؛ در حالی که در این واکنش ۸۰ گرم  $Na$  وارد شده و مقداری از آن مصرف نخواهد شد. نمودار داده شده نیز به ماده‌ای مربوط است که به‌طور کامل مصرف نمی‌شود. به عبارتی می‌توان نمودار فوق را به سدیم نسبت داد. اکنون حساب می‌کنیم که در این واکنش چند گرم آهن با خلوص ۷۰ درصد تولید می‌شود. توجه کنید که در این واکنش ۸۰ گرم  $Fe_2O_3$  به‌طور کامل مصرف شده است:

$$? \text{ g Fe} = 80 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{100}{100} = 80 \text{ g Fe}$$

متوسط

تشریحی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۰

سوال ۲۳

کربن دی‌اکسید از دو واکنش تولید می‌شود:

۱- واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز

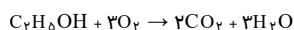
۲- واکنش سوختن اتانول

محاسبه مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده از واکنش تخمیر گلوکز:

$$30 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{60}{100} = 88 \text{ g CO}_2$$

محاسبه مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده در واکنش سوختن اتانول:



$$30 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{2 \text{ mol اتانول}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{44}{100}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol اتانول}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 88 \text{ g CO}_2$$

$$CO_2 \text{ حجم کل} = 88 + 88 = 176 \text{ L}$$

(۴) ب، پ، ت

(۳) آ، ب، ت

(۲) ب، ت

(۱) آ، پ (۲۴)

متوسط

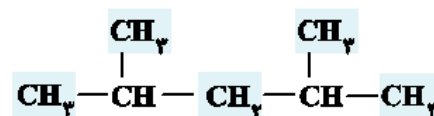
خارج از کشور ۱۴۰۰

گزینه درست: ۲

سوال ۲۴

گزینه «۲»

آلکان مورد نظر دارای ساختار گسترده زیر است:

۲ و ۴- دی‌متیل‌پنتان ( $C_7H_{16}$ )

آلکان بالا همپار هپتان است نه هپتن. (نادرستی مورد آ)

زنجیره اصلی آن دارای ۵ اتم کربن است. (درستی مورد ب)

ترکیب مورد نظر دارای دو شاخه فرعی متیل، چهار گروه متیل، دو گروه  $CH$  و یک گروه  $CH_2$  می‌باشد و سه بخش یکسان ندارد. (نادرستی مورد پ)جرم مولی  $C_7H_{16}$  برابر جرم مولی پروپین ( $C_3H_4$ ) است. (درستی مورد ت)

جرم جامد باقی‌مانده با کم کردن جرم گاز تولیدی از جرم جامد اولیه حاصل می‌شود.



$$? g SO_2 = 136/8 g Al_2(SO_4)_3 \times \frac{100 g \text{ خالص}}{100 g \text{ ناخالص}} \times \frac{1 mol Al_2(SO_4)_3}{342 g Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3 mol SO_2}{1 mol Al_2(SO_4)_3} \times \frac{64 g SO_2}{1 mol SO_2} \times \frac{75 g SO_2 \text{ تولیدی}}{100 g SO_2 \text{ مورد انتظار}} = 57/6 g SO_2$$

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده در ظرف} = 136/8 - 57/6 = 79/2 g$$

$$? mole^- = 57/6 g SO_2 \times \frac{1 mol SO_2}{64 g SO_2} \times \frac{6 e^-}{1 mol SO_2} = 28/8 mole^-$$

۹/۶ .۲۴/۴۸ (۴)

۹/۶ .۷۹/۲ (۳)

۲۸/۸ .۲۴/۴۸ (۲)

۲۸/۸ .۷۹/۲ (۱) (۲۶)

گزینه ی «۱»

جرم جامد باقی‌مانده با کم کردن جرم گاز تولیدی از جرم جامد اولیه حاصل می‌شود.



$$? g SO_2 = 136/8 g Al_2(SO_4)_3 \times \frac{100 g \text{ خالص}}{100 g \text{ ناخالص}} \times \frac{1 mol Al_2(SO_4)_3}{342 g Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3 mol SO_2}{1 mol Al_2(SO_4)_3} \times \frac{64 g SO_2}{1 mol SO_2} \times \frac{75 g SO_2 \text{ تولیدی}}{100 g SO_2 \text{ مورد انتظار}} = 57/6 g SO_2$$

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده در ظرف} = 136/8 - 57/6 = 79/2 g$$

$$? mole^- = 57/6 g SO_2 \times \frac{1 mol SO_2}{64 g SO_2} \times \frac{6 e^-}{1 mol SO_2} = 28/8 mole^-$$

۱۱/۴ گرم  $C_8H_{18}$  با خلوص ۵۰ درصد

۴/۴ گرم  $C_7H_8$  با خلوص ۱۰۰ درصد

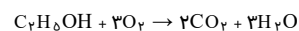
(۱) ۴۶ گرم اتانول  $(C_2H_5OH)$  ۸۰ درصد خالص

(۳) ۳۰ گرم  $C_7H_6$  ۷۰ درصد خالص

گزینه «۱»

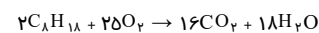
واکنش‌های موجود در هر چهار گزینه را نوشته و جرم آب تولید شده در هر واکنش را به دست می‌آوریم:

گزینه «۱»:



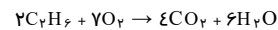
$$? g H_2O = 46 g C_7H_8OH \times \frac{40}{100} \times \frac{1 mol C_7H_8OH}{98 g C_7H_8OH} \times \frac{4 mol H_2O}{1 mol C_7H_8OH} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} \times \frac{100}{100} = 34/56 g H_2O$$

گزینه «۲»:



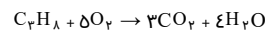
$$? g H_2O = 11/4 g C_8H_{18} \times \frac{50}{100} \times \frac{1 mol C_8H_{18}}{114 g C_8H_{18}} \times \frac{18 mol H_2O}{2 mol C_8H_{18}} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} \times \frac{100}{100} = 6/48 g H_2O$$

گزینه «۳»:



$$? g H_2O = 30 g C_7H_6 \times \frac{70}{100} \times \frac{1 mol C_7H_6}{94 g C_7H_6} \times \frac{6 mol H_2O}{2 mol C_7H_6} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} \times \frac{100}{100} = 30/24 g H_2O$$

گزینه «۴»:



$$? g H_2O = 4/4 g C_7H_8 \times \frac{100}{100} \times \frac{1 mol C_7H_8}{98 g C_7H_8} \times \frac{4 mol H_2O}{1 mol C_7H_8} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} \times \frac{100}{100} = 5/76 g H_2O$$

گزینه «۲»

اگر جرم منیزیم را با  $m_{Mg}$  و جرم کلسیم را با  $m_{Ca}$  نشان دهیم، در این صورت:

$$\begin{aligned} m_{Mg} + m_{Ca} &= 15/2 \\ n_{Mg} + n_{Ca} &= n_{H_2} \Rightarrow \frac{m_{Mg}}{24} + \frac{m_{Ca}}{40} = \frac{1}{2} \\ \Rightarrow \left| \begin{aligned} m_{Mg} &= 7/2 \\ m_{Ca} &= 8 \end{aligned} \right. &\Rightarrow \frac{7/2}{8} = 0.9 \end{aligned}$$

روش دیگر (مفهومی و طولانی‌تر): اگر  $XgH_2$  از واکنش  $Mg$  و  $(1-X)gH_2$  از واکنش  $Ca$  حاصل شده باشد.

$$\begin{aligned} XgH_2 \times \frac{1molH_2}{2gH_2} \times \frac{1molMg}{1molH_2} \times \frac{24gMg}{1molMg} &= (12X)gMg \\ (1-X)gH_2 \times \frac{1molH_2}{2gH_2} \times \frac{1molCa}{1molH_2} \times \frac{40gCa}{1molCa} &= (20-20X)gCa \\ 12X + 20 - 20X &= 15/2 \Rightarrow X = 0.6 \\ \Rightarrow \frac{جرم Mg}{جرم Ca} &= \frac{12X}{20-20X} = \frac{12 \times 0.6}{20 - 20 \times 0.6} = \frac{7.2}{8} = 0.9 \end{aligned}$$

سوال ۲۹ (۱) ۰/۶

گزینه درست: ۱

گزینه های دام دار: ۴

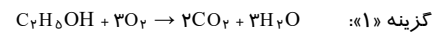
قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۱۳٪

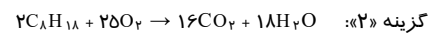
دشواری

گزینه «۱»

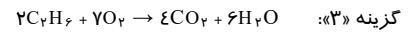
واکنش‌های موجود در هر چهار گزینه را نوشته و جرم آب تولید شده در هر واکنش را به دست می‌آوریم:



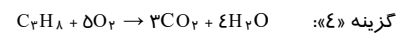
$$?gH_2O = 46gC_7H_5OH \times \frac{3}{100} \times \frac{1molC_7H_5OH}{96gC_7H_5OH} \times \frac{36gH_2O}{1molH_2O} = 34.5gH_2O$$



$$?gH_2O = 11/4gC_8H_{18} \times \frac{50}{100} \times \frac{1molC_8H_{18}}{114gC_8H_{18}} \times \frac{18molH_2O}{2molC_8H_{18}} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} \times \frac{100}{100} = 6/48gH_2O$$



$$?gH_2O = 30gC_7H_6 \times \frac{7}{100} \times \frac{1molC_7H_6}{94gC_7H_6} \times \frac{6molH_2O}{2molC_7H_6} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} \times \frac{100}{100} = 30/24gH_2O$$



$$?gH_2O = 4/8gC_7H_8 \times \frac{100}{100} \times \frac{1molC_7H_8}{96gC_7H_8} \times \frac{4molH_2O}{1molC_7H_8} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} \times \frac{100}{100} = 5/76gH_2O$$

سوال ۳۰ (۱) نسبت شمار کاتیون به آنیون در هر دو ترکیب A و اکسید آهن، یکسان و برابر با ۳ است.

حالت فیزیکی x و y به ترتیب (aq) و (s) است.

نسبت مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش (I) به واکنش (II) برابر ۱/۲ است.

در هر گرم از این اکسید آهن، ۰/۷ گرم آهن وجود دارد.

گزینه «۴»

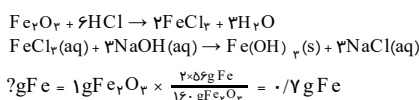
گزینه درست: ۴

گزینه های دام دار: ۳

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۱۶٪

دشواری



گزینه درست: ۴

سوال ۳۱

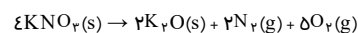
دشوار

درصد پاسخگویی ۱۸٪

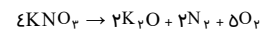
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۴»

معادله موازنه شده واکنش برقرار زیر است:



اگر مقدار واکنش دهنده اولیه را ۱ مول در نظر گرفته و تغییر مقدار مول آن را با  $x$



مقدار مول اولیه ۱ ۰ ۰ ۰

تغییر مقدار مول  $-4x$   $+2x$   $+2x$   $+5x$

مقدار مول نهایی  $1-4x$   $2x$   $2x$   $5x$

با توجه به فرض برابر بودن جرم واکنش دهنده باقی مانده و جرم فرآورده جامد می توان گفت:

$$(1-4x)\text{mol KNO}_3 \times \frac{101\text{g KNO}_3}{1\text{mol KNO}_3} = 2x\text{mol K}_2\text{O} \times \frac{94\text{g K}_2\text{O}}{1\text{mol K}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 101 - 40.4x = 188x \Rightarrow 101 = 59.4x \Rightarrow x \approx 0.17$$

به این ترتیب درصد تجزیه شدن پتاسیم نترات (که معادل با بازده درصدی واکنش است) برابر خواهد بود با:

$$\begin{aligned} \text{مقدار KNO}_3 \text{ مصرفی} &= \frac{4x}{1} \times 100 = \frac{4 \times 0.17}{1} \times 100 \\ \text{مقدار KNO}_3 \text{ اولیه} &= \frac{4 \times 0.17}{1} \times 100 = 68\% \end{aligned}$$

گزینه درست: ۳

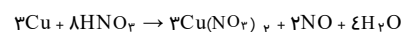
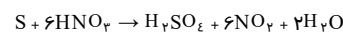
سوال ۳۲

دشوار

خارج از کشور ۱۴۰۰

گزینه «۳»

ابتدا واکنش ها را موازنه می کنیم:



مورد اول:

$$16.0\text{g S} \times \frac{1\text{mol S}}{32\text{g S}} \times \frac{1\text{mol H}_2\text{SO}_4}{1\text{mol S}} \times \frac{R}{100} = 4/5 \Rightarrow R = 90\%$$

مورد دوم:

$$\begin{aligned} \text{در واکنش اول: } x\text{g HNO}_3 &\times \frac{1\text{mol HNO}_3}{63\text{g HNO}_3} \times \frac{1\text{mol H}_2\text{SO}_4}{1\text{mol NO}_2} \\ &\times \frac{98\text{g H}_2\text{SO}_4}{1\text{mol H}_2\text{SO}_4} = \frac{y}{98}\text{g H}_2\text{SO}_4 \\ \text{در واکنش دوم: } x\text{g HNO}_3 &\times \frac{1\text{mol HNO}_3}{63\text{g HNO}_3} \times \frac{3\text{mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{8\text{mol HNO}_3} \times \frac{188\text{g Cu}(\text{NO}_3)_2}{1\text{mol Cu}(\text{NO}_3)_2} \\ &= \frac{56}{81}\text{g Cu}(\text{NO}_3)_2 \end{aligned}$$

مقادیر به دست آمده برای ترکیب های محلول و آب با هم برابر نیست.

مورد سوم:

$$\begin{aligned} \text{در واکنش اول: } x\text{g NO}_2 &\times \frac{1\text{mol NO}_2}{46\text{g NO}_2} \times \frac{1\text{mol S}}{1\text{mol HNO}_3} \\ &\times \frac{32\text{g S}}{1\text{mol S}} = \frac{8x}{69}\text{g S} \\ \text{در واکنش دوم: } y\text{g NO} &\times \frac{1\text{mol NO}}{30\text{g NO}} \times \frac{3\text{mol Cu}}{8\text{mol NO}} \times \frac{64\text{g Cu}}{1\text{mol Cu}} \\ &= 3/2y\text{g Cu} \end{aligned}$$

$$\frac{8x}{69} = \frac{3/2y}{30} = 0.4 \times 69 \frac{y}{x} = 0.4 \times 69 \times \frac{1}{8/6} = 6$$

مورد چهارم:

$$\begin{aligned} 18\text{g Cu} \times \frac{P}{100} \times \frac{1\text{mol Cu}}{64\text{g Cu}} \times \frac{3\text{mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{8\text{mol Cu}} &= 1/0.8\text{mol} \\ \Rightarrow P = 80\% \text{ درصد ناخالصی} &= 100 - 80 = 20\% \end{aligned}$$

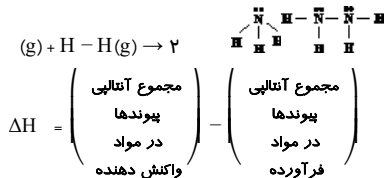
$$\frac{\Delta H_{N-H}}{\Delta H_{N-N}} = 2/5 \Rightarrow \Delta H_{N-H} = \frac{5}{2} \Delta H_{N-N}$$

$$\Delta H_{N-H} - \Delta H_{N-N} = 240 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2} \Delta H_{N-N} - \Delta H_{N-N} = 240 \Rightarrow \frac{3}{2} \Delta H_{N-N} = 240$$

$$\Rightarrow \Delta H_{N-N} = 160 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{N-H} = \frac{5}{2} \times 160 = 400 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

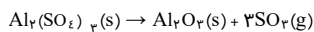


$$\Rightarrow \Delta H = [4 \times 400 + 160 + 436] - [2 \times 3 \times 400]$$

$$= -204 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ kJ} = 6/8 \text{ g N}_7\text{H}_8 \times \frac{8}{100} \times \frac{1 \text{ mol N}_7\text{H}_8}{228 \text{ g N}_7\text{H}_8}$$

$$\times \frac{204 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_7\text{H}_8} = 32/64 \text{ kJ}$$



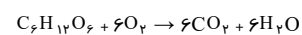
$$\text{چگالی} = \frac{m}{V} \Rightarrow 2 = \frac{m}{7} \Rightarrow m = 14 \text{ g SO}_7$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$60 = \frac{14}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار نظری} = 23 \text{ g SO}_7$$

$$? \text{ g Al}_7\text{O}_7 = 23 \text{ g SO}_7 \times \frac{1 \text{ mol SO}_7}{80 \text{ g SO}_7} \times \frac{1 \text{ mol Al}_7(\text{SO}_4)_7}{7 \text{ mol SO}_7} \times \frac{242 \text{ g Al}_7(\text{SO}_4)_7}{1 \text{ mol Al}_7(\text{SO}_4)_7} = 28/80 \text{ g Al}_7(\text{SO}_4)_7$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{28/80}{70} \times 100 = 38\%$$



$$? \text{ L CO}_2 = 85 \text{ g C}_7\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_7\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{1/11 \text{ g CO}_2} = 60 \text{ L CO}_2$$

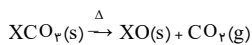
$$? \text{ g NaHCO}_3 = 85 \text{ g C}_7\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_7\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{100}{84}$$

$$= 150 \text{ g NaHCO}_3$$

فرض: جرم نمونه طبیعی را ۱۰۰ گرم و جرم مولی عنصر X را M گرم بر مول در نظر می‌گیریم. ابتدا جرم  $XCO_3$  تولید شده طی فرایند را با استفاده از جرم مولی عنصر X محاسبه می‌کنیم:

$$?gXCO_3 = 30 \cdot gX \times \frac{1 \text{ mol } X}{M \text{ g } X} \times \frac{1 \text{ mol } XCO_3}{1 \text{ mol } X} \\ \times \frac{(M + 60) \text{ g } XCO_3}{1 \text{ mol } XCO_3} = \frac{30 \cdot M + 1800}{M} (\text{g } XCO_3)$$



چون دانش‌آموز  $XCO_3$  را حرارت نداد و تصور می‌کند که  $XCO_3$  همان XO است، بنابراین محاسبات مربوط به خلوص X را به اشتباه بر روی جرم  $XCO_3$  انجام می‌دهد.

$$?gX = \frac{30 \cdot M + 1800}{M} \text{ g } XO \times \frac{1 \text{ mol } XO}{(M + 16) \text{ g } XO} \\ \times \frac{1 \text{ mol } X}{1 \text{ mol } XO} \times \frac{M \text{ g } X}{1 \text{ mol } X} = 63 \text{ g } X \\ \Rightarrow \frac{30 \cdot M + 1800}{M + 16} = 63 \Rightarrow M = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

بنابراین عنصر X همان منیزیم (Mg) است.

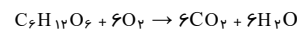
۱۵-۶۰ (۴)

۱۵۰-۶ (۳)

۱۵۰-۶۰ (۲)

۱۵-۶ (۱) (۳۷)

گزینه «۲»



$$? \text{ L } CO_2 = 45 \text{ g } C_2H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_2H_{12}O_6} \\ \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_{12}O_6} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1 \text{ L } CO_2}{1/1 \text{ g } CO_2} = 60 \text{ L } CO_2 \\ ? \text{ g } NaHCO_3 = 45 \text{ g } C_2H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_2H_{12}O_6} \\ \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_{12}O_6} \times \frac{1 \text{ mol } NaHCO_3}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{84 \text{ g } NaHCO_3}{1 \text{ mol } NaHCO_3} \times \frac{100}{84} \\ = 150 \text{ g } NaHCO_3$$



جرم جامد اولیه X

$$\frac{\text{جرم جامد باقی‌مانده}}{\text{جرم مواد اولیه}} = 0.944 \Rightarrow O_2 = 0.056X \\ ? \text{ g } KMnO_4 = 0.056X \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{2 \text{ mol } KMnO_4}{1 \text{ mol } O_2} \\ \times \frac{158 \text{ g } KMnO_4}{1 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{100}{100} = 0.79X \text{ g } KMnO_4 \\ \text{درصد خلوص} = \frac{0.79X}{X} \times 100 = 79\% \\ \text{نسبت خواسته شده} = \frac{0.79X}{0.056X} \approx 14$$

## گام پنجم :

### جریان فلزین محیط زیست و جامعه

- ۱) همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می آیند.  
 ۲) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است و گسترش صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام رساناها ساخته می شوند.  
 ۳) جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت است.  
 ۴) سبزیجات و میوه هایی که روزانه مصرف می کنیم، با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفر دار رشد کرده اند.

سوال ۱ گزینه درست: ۲ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۷٪ ساده

گزینه «۲»

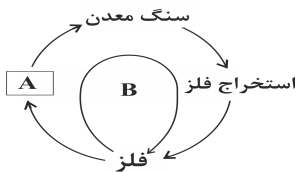
بررسی گزینه نادرست:

گسترش صنعت خودرو ← فولاد  
 گسترش صنعت الکترونیک ← نیمه رساناها

- ۲) رد پای کربن دی اکسید را کاهش می دهد.  
 ۳) گونه های زیستی بیشتری را از بین می برد.  
 ۴) سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می شود.  
 ۵) به توسعه پایدار کشور کمک می کند.

سوال ۲ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۶٪ ساده

بازیافت فلزها نسبت به استخراج آن ها از سنگ معدن، هزینه های اقتصادی و زیست محیطی کمتری دارد و مقدار CO<sub>2</sub> تولید شده را کاهش می دهد. در نتیجه سرعت گرمایش جهانی کاهش می یابد و به توسعه پایدار جوامع نیز کمک می شود. همچنین انجام این فرایند باعث کاهش میزان از بین رفتن گونه های زیستی می شود.



- ۳) ۱) بازیافت - خوردگی و فرسایش  
 ۲) خوردگی و فرسایش - بازیافت  
 ۳) تجدیدپذیری - خوردگی و فرسایش  
 ۴) خوردگی و فرسایش - تجدیدپذیری

سوال ۳ گزینه درست: ۲ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۰٪ ساده

وسایل فلزی با خوردگی و فرسایش به سنگ معدن آن تبدیل می شوند. مواد فلزی قدیمی طی فرایند بازیافت به وسایل فلزی جدید تبدیل می شوند.

- ۴) ۱) از تخمیر بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت، می توان سوخت سبز تولید کرد.  
 ۲) فلز آهن در واکنش با محلول هیدروکلریک اسید، با ظرفیت پایین تر خود در واکنش شرکت می کند.  
 ۳) استفاده از گیاهان برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه است.  
 ۴) بستر اقیانوس ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است.

سوال ۴ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۶۵٪ ساده

استفاده از گیاهان برای استخراج فلزات، برای فلزهایی مانند طلا و مس برخلاف روی و نیکل مقرون به صرفه است.

- ۵) ۱) تنها فلزی است که به شکل کلوخه ها یا رگه های زرد لابه لای خاک یافت می شود.  
 ۲) استخراج آن همانند دیگر فعالیت های صنعتی آثار زیان بار زیست محیطی بر جای می گذارد.  
 ۳) فقط در دماهای زیاد دارای رسانایی الکتریکی بالایی می باشد.  
 ۴) فلزی چکش خوار و نرم است.

سوال ۵ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۶۲٪ ساده

گزینه «۳»

فلز طلا دارای رسانایی الکتریکی زیادی است و این رسانایی را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می کند.



- ۶) حالت فیزیکی عنصر تولید شده در فرایند تهیه سیلیسیم از واکنش  $\text{SiO}_2$  و کربن، همانند حالت فیزیکی عنصر تولید شده در واکنش ترمیت است.
- ۱) در میان فلزهای «Zn, Cu, Ni, Au»، بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه متعلق به فلز روی است و استفاده از گیاهان برای استخراج فلز روی مقرون به صرفه است.
- ۲) اتانول را در مقیاس صنعتی از واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز تهیه می‌کنند.
- ۳) از بازگردانی هفت قوطی از جنس ماده‌ای که پسماند سرانه سالانه آن ۴۰ کیلوگرم است، می‌توان یک لامپ ۲۰۰ وات را بیشتر از یک شبانه‌روز روشن نگه داشت.
- ۴)

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۸

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۱

سوال ۶

گزینه «۱»

- سیلیسیم تولید شده در واکنش میان سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) و کربن (C)، همانند آهن تولید شده در واکنش ترمیت به حالت فیزیکی مذاب است. بررسی گزینه‌های نادرست:
- گزینه «۲»: در بین عنصرهای داده شده بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه، متعلق به فلز روی است ولی استفاده از گیاهان برای استخراج فلز روی و نیکل مقرون به صرفه نیست.
- گزینه «۳»: اتانول در مقیاس صنعتی، از واکنش گاز اتن با مخلوط آب و اسید تهیه می‌شود.
- گزینه «۴»: ماده‌ای که پسماند سرانه سالانه آن ۴۰ کیلوگرم است، فولاد است که از بازگردانی هفت قوطی از جنس آن می‌توان یک لامپ ۶۰ وات را حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.



- ۷) ۱) استخراج فلز، خوردگی و فرسایش، بازیافت  
 ۲) استخراج فلز، بازیافت، خوردگی و فرسایش  
 ۳) خوردگی و فرسایش، استخراج فلز، بازیافت  
 ۴) بازیافت، خوردگی و فرسایش، استخراج فلز

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۴

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۳

سوال ۷

طبق شکل صفحه ۲۷ کتاب درسی گزینه «۳» صحیح است.

- ۸) ۱) در استخراج فلز، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.  
 ۲) اگر مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن، کمترین مقدار ممکن باشد، رفتارهای ما، آسیب کمتری به جامعه‌ای که در مسیر حفظ محیط زیست است، وارد می‌کند و ردپای زیست محیطی ما را کاهش می‌دهد.  
 ۳) منبع تأمین انرژی و ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای ما، دو نقش اساسی نفت خام است.  
 ۴) آهنک مصرف و استخراج فلز از آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن، بیشتر است؛ بنابراین فلزات منابعی تجدیدپذیر محسوب می‌شوند.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۳

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۸

گزینه «۴»

آهنک مصرف و استخراج فلز از آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن، بیشتر است؛ بنابراین فلزات منابعی تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند.



- ۹) ۱) شکل مربوط به فرایند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت است.  
 ۲) آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.  
 ۳) فلزها برخلاف سوخت‌های فسیلی جزو منابع تجدیدناپذیر محسوب نمی‌شوند.  
 ۴) در شکل مورد نظر به جای X می‌توان واژه «بازیافت» را قرار داد.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۲

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۳

سوال ۹

فلزها همانند سوخت‌های فسیلی جزو منابع تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند. عبارت بیان شده در سایر گزینه‌ها درست است.

۱۰) آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

۲) سرعت واکنش فلز آهن در هوای مرطوب بیشتر از مس می‌باشد.

۳) مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش آهن (III) اکسید با هیدروکلریک اسید برابر ۱۲ می‌باشد.

۴) گوگرد برخلاف نیتروژن در طبیعت به صورت آزاد وجود ندارد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۷۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۰

گزینه «۴»

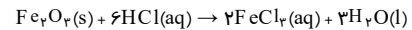
گوگرد مانند نیتروژن در طبیعت به صورت آزاد وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به متن کتاب درسی درست است.

گزینه «۲»: سرعت واکنش فلز آهن از مس در هوای مرطوب بیشتر است.

گزینه «۳»: طبق معادله زیر:



مجموع ضرایب مواد برابر ۱۲ می‌باشد.

۱۱) در همه عناصر دسته s که شامل ۱۴ عنصر می‌باشد، شماره گروه برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی است.

۲) همه گازهای نجیب دارای آرایش الکترونی پایدار هشت‌تایی هستند.

۳) تولید آهن از واکنش  $Fe_2O_3(s)$  با  $C(s)$  نسبت به واکنش آن با  $Na(s)$  از نظر اقتصادی به صرفه‌تر است.

۴) در آلکان‌های راست‌زنجیر، هر اتم کربن حداقل با دو اتم کربن دیگر پیوند برقرار می‌کند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۷۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عناصر دسته s شامل ۱۴ عنصر (۱۲ فلزات قلیایی و قلیایی خاکی + هیدروژن + هلیم) هستند اما توجه کنید شماره گروه هلیم برابر با تعداد الکترون‌های ظرفیتی‌اش نیست.

گزینه «۲»: گازهای نجیب همگی آرایش پایدار دارند، اما هلیم آرایش هشت‌تایی نداشته و آرایش الکترونی آن به صورت  $1s^2$  است.

گزینه «۳»: کربن نسبت به سدیم در دسترس‌تر و ارزان‌تر بوده و به همین دلیل واکنش  $Fe_2O_3$  با کربن نسبت به سدیم از نظر اقتصادی به صرفه‌تر است.

گزینه «۴»: در آلکان‌های راست زنجیر هر اتم کربن حداکثر با دو اتم کربن دیگر پیوند برقرار می‌کند.

۱۲) ۱) آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.

۲) براساس توسعه پایدار در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، باید همه هزینه‌ها و ملاحظه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت.

۳) در استخراج ۱ تن آهن از سنگ معدن آن، تقریباً ۲ تن سنگ معدن آهن و ۱ تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.

۴) بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی شده و گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۷۵٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۴

سوال ۱۲

بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن گونه‌های زیستی کم‌تری را از بین می‌برد؛ زیرا با کاهش ردپای کربن دی‌اکسید سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی و کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) (۱۳)

متوسط

درصد پاسخگویی ۷۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

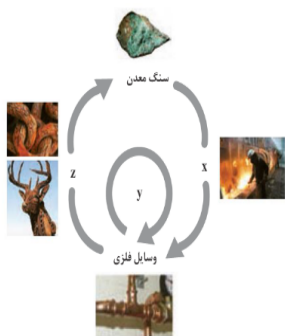
گزینه درست: ۳

سوال ۱۳

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت «ت»:

نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را

هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.



متوسط

درصد پاسخگویی ۴۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۱۴

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: نشان‌دهنده فرایند بازیافت است که ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش داده و باعث حفظ گونه‌های زیستی می‌شود.

عبارت «ب»: فرایند X استخراج فلز را نشان می‌دهد که بازدهی این فرایند پایین است.

عبارت «پ»: علاوه بر اکسیژن، وجود رطوبت نیز برای انجام فرایند Z (خوردگی و فرسایش) لازم است.

عبارت «ت»: آهنگ استخراج و مصرف فلز بیشتر از آهنگ بازگشت آن به طبیعت است.



۱) آهنگ بازگشت فلز به طبیعت کندتر از آهنگ مصرف و استخراج آن است، بنابراین فلزها منابع تجدیدناپذیر نیستند.

۲) در تبدیل فلز به سنگ معدن آن، فلز دچار خوردگی و فرسایش می‌شود.

۳) بازیافت فلزها و ازجمله فلز آهن، ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.

۴) اگر مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن با در نظر گرفتن ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، کم‌ترین مقدار ممکن باشد، حرکتی در جهت پیشرفت پایدار خواهد داشت.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۹٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۱

سوال ۱۵

گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آهنگ بازگشت فلز به طبیعت کندتر از آهنگ مصرف و استخراج آن است؛ بنابراین فلزها منابع تجدیدناپذیرند.

گزینه «۲»: در تبدیل فلز به سنگ معدن آن، فلز دچار خوردگی و فرسایش می‌شود یا به عبارتی برگشت فلز به طبیعت بر اثر پوسیدگی فلز انجام می‌شود.

گزینه «۳»: بازیافت فلزها موجب کاهش انرژی مصرف شده برای استخراج، تولید، حمل و نقل و در مجموع کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.

- ۱۶) ۱) بازیافت فلزات، موجب کاهش سرعت گرمایش جهانی، کاهش ردپای کربن دی‌اکسید و کاهش گونه‌های زیستی می‌شود.  
 ۲) میزان چسبندگی در مولکول‌های گریس به دلیل بزرگتر بودن مولکول‌ها از وازلین بیشتر است.  
 ۳)  $C_6H_{12}$  همانند چربی موجود در گوشت در واکنش با بخار قرمز رنگ برم، قطعاً آن را بی‌رنگ کند.  
 ۴) «۲»، «۳»، «۴» - تترا متیل هپتان» دارای ۶ اتم کربن است که هر یک به سه اتم هیدروژن متصل هستند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۸٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۶

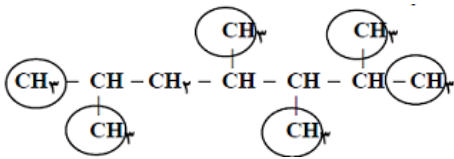
گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بازیافت فلزات سبب حفظ گونه‌های زیستی می‌شود.

گزینه «۲»: گریس ( $C_{18}H_{38}$ ) و وازلین ( $C_{25}H_{52}$ ) می‌باشند و چسبندگی در وازلین بیشتر است. چون تعداد کربن بیشتر و در نتیجه نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد.گزینه «۳»: آلکن‌ها به دلیل دارا بودن پیوند دو گانه کربن - کربن با برم واکنش می‌دهند و آن‌را بی‌رنگ می‌کنند اما  $C_6H_{12}$  لزوماً آلکن نیست و می‌تواند سیکلو هگزان باشد که سیر شده است و با برم واکنش نمی‌دهد.

گزینه «۴»: درست.



۱۷) ۱) به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.

۲) گونه‌های زیستی بیش‌تری را از بین می‌برد.

۳) سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

۴) ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۵٪

قلم‌چی ۱۳۹۷

گزینه درست: ۲

سوال ۱۷

گزینه «۲»

بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، موجب کاهش نابودی گونه‌های زیستی می‌گردد.

۱۸) ۱) در واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، اتانول و کربن دی‌اکسید با نسبت مولی یک به یک تولید می‌شود.

۲) از فلز آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌شود.

۳) آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی کاربرد دارد.

۴) استفاده از گیاهان برای استخراج دو فلز روی و نیکل مقرون به صرفه است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۴٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۸

گزینه «۴»

استفاده از این روش برای استخراج روی و نیکل برخلاف طلا و مس مقرون به صرفه نیست.

۱۹) ۱) آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.

۲) در استخراج ۱ تن آهن، تقریباً دو تن سنگ معدن آهن و ۱ تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.

۳) از بازگردانی ۶۰ قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۱۰۰ وات را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.

۴) بازیافت فلزها و از جمله آهن ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش داده و به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۴٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۹

گزینه «۳»

از بازگردانی ۷ قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۶۰ وات را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.

۲۰) ۱) در واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز، ساده‌ترین الکل تک عاملی یکی از فرآورده‌های نهایی به شمار می‌رود.

۲) واکنش  $FeO$  و  $C$  به طور طبیعی انجام می‌شود.

۳) از واکنش آهن (III) اکسید با آلومینیم در واکنش ترمیت، آهن با حالت فیزیکی مذاب پدید می‌آید.

۴) بازیافت فلزها و از جمله آهن، گونه‌های زیستی کم‌تری را از بین می‌برد و باعث کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۳٪

قلم‌چی ۱۳۹۸

گزینه های دام دار ۲

گزینه درست: ۱

سوال ۲۰

در واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ )، فرآورده‌های نهایی اتانول ( $C_2H_5OH$ ) و کربن دی‌اکسید ( $CO_2$ ) هستند. ساده‌ترین الکل تک عاملی متانول ( $CH_3OH$ ) نام دارد.

۱ (۱) (۲۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۲۱ گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۲

قلم چی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۳۳٪

متوسط

گزینه ی «۳»

عبارت‌های (A)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(A) از بازگردانی هفت قوطی فولادی انرژی لازم برای روشن نگه‌داشتن یک لامپ ۶۰ واتی به مدت حدود ۲۵ ساعت تأمین می‌شود.

(ب) بازیافت فلزها سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی شده و گونه‌های زیستی کم‌تری را از بین می‌برد.

(ت) آهنک مصرف و استخراج فلز آهن با آهنک برگشت آن به طبیعت یکسان نیست چون سرعت مصرف و در پی آن استخراج فلز خیلی بیشتر از آهنک بازگشت فلز به طبیعت است.

(۲۲) ۱) تبدیل شدن به سنگ معدن رخ می‌دهد - تجدیدپذیر - کف اقیانوس - زمینی

۲) تبدیل شدن به سنگ معدن رخ می‌دهد - تجدیدناپذیر - کف اقیانوس - اقیانوسی

۳) بازیافت فلز یا تبدیل به سنگ معدن می‌تواند رخ دهد - تجدید ناپذیر - کف اقیانوس - زمینی

۴) تبدیل شدن به سنگ معدن رخ می‌دهد - تجدیدناپذیر - کف اقیانوس - زمینی

سوال ۲۲ گزینه درست: ۴

گزینه های دام دار ۳

قلم چی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۳۳٪

متوسط

گزینه ی «۴»

اگر قرار باشد بازیافت فلزها رخ دهد، باید قبل از خوردگی و فرسایش انجام شود. بعد از خوردگی و فرسایش فلز فقط می‌تواند به سنگ معدن تبدیل شود.

چون سرعت بهره‌برداری از منابع فلزی از سرعت بازگشت این منابع به طبیعت بیش‌تر است، بنابراین منابع تجدیدناپذیر به حساب می‌آیند. با وجود بیش‌تر بودن غلظت گونه‌های فلزی در کف اقیانوس‌ها هنوز به‌طور عمده از این منابع بهره‌برداری نمی‌شود.

۱ (۱) (۲۳)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۲۳ گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۳

قلم چی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۲۵٪

متوسط

گزینه «۳»

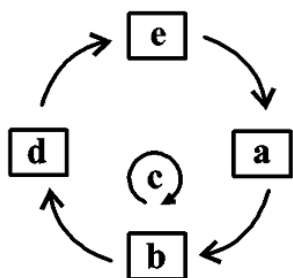
تنها مورد نادرست مورد (ب) است؛ بازیافت فلزات موجب نابودی گونه‌های زیستی کم‌تری می‌شود.

(۲۴) ۱) a: بازیافت، b: استخراج فلز، c: فرسایش

۲) a: استخراج فلز، b: وسایل فلزی، d: بازیافت

۳) a: استخراج فلز، c: بازیافت، d: فرسایش

۴) b: بازیافت، c: فرسایش، d: استخراج فلز



سوال ۲۴ گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۳

قلم چی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۲۴٪

متوسط

گزینه «۳»

مطابق شکل صفحه ۲۷ کتاب درسی، گزینه «۳» صحیح است.

(۲۵) ۱) کاهش رد پای کربن دی‌اکسید

۲) کاهش مرگ و میر گونه های زیستی

۳) کاهش گرمای زمین

۴) کمک به توسعه پایدار کشور

سوال ۲۵ گزینه درست: ۲

گزینه های دام دار ۳

قلم چی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۱۶٪

متوسط

از جمله فواید بازیافت کاهش سرعت گرمایش زمین است. (نه کاهش گرمای زمین)

۱ (۱) الف و پ (۲۶)

ب و ت (۲)

الف و ت (۳)

ب و پ (۴)

سوال ۲۶ گزینه درست: ۲

گزینه های دام دار ۳

قلم چی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۱۹٪

دشوار

گزینه «۲»

موارد (ب) و (ت) صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) گاز عمل آورنده همان گاز اتن می‌باشد؛ درست است که سیکلو آلکان‌ها با آلکن‌های هم‌کربن ایزومرند ولی اتن دو کربنی بوده و ساده‌ترین سیکلو آلکان ۳ اتم کربن دارد.

مورد ب) ساده‌ترین آلکان متان (CH<sub>4</sub>) با جرم مولی ۱۶g.mol<sup>-1</sup> و ساده‌ترین آلکین، اتین (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) با جرم مولی ۲۶g.mol<sup>-1</sup> است.

مورد پ) اگر مقدار متان در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، خطرناک است و احتمال انفجار وجود دارد.

مورد ت) جهت به دام انداختن گاز SO<sub>2</sub> خروجی از نیروگاه‌ها از کلسیم اکسید استفاده می‌شود.

گزینه «۲»

موارد «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارتهای (ب) و (پ): مواد طبیعی و مواد مصنوعی ساخته شده از آنها از هر سه بخش سنگ کره، آب کره و هوا کره (تمام کره زمین) به دست می آیند. این

مواد در همه جوامع به صورت یکسان توزیع نشده اند.

عبارت (ث): از کودهای شیمیایی حاوی پتاسیم، نیتروژن و فسفر به منظور افزایش رشد و تولید بیش تر سبزیجات و میوه ها استفاده می شود.

گام ششم :

نفت هدیه ای شگفت انگیز

- ۱) مایعی رقیق و بی‌رنگ است که بخش عمده آن را کربوهیدرات‌ها تشکیل داده‌اند.
- ۲) حل مشکل حمل و نقل بین شهری و ساخت داروهای تازه با کشف آن میسر شد.
- ۳) جزو سوخت‌های فسیلی است و امروزه آن را طلای سیاه می‌نامند.
- ۴) هر بشکه آن، هم ارز با ۱۵۹ لیتر است.

سوال ۱ گزینه درست: ۱ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۹۱٪ ساده

نفت خام مایعی غلیظ و سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل داده است.

- ۱) چرخه بازگشت دوباره فلز به طبیعت پس از استخراج آن از سنگ معدن نشان می‌دهد که فلزها جزو منابع تجدیدپذیرند.
- ۲) در استخراج یک فلز از سنگ معدن آن، درصد زیادی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.
- ۳) بازیافت فلزها با کاهش ردپای کربن دی‌اکسید، سرعت گرمایش جهانی را کاهش می‌دهد.
- ۴) حدود نیمی از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد منفجره، رنگ و ... به کار می‌رود.

سوال ۲ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۱٪ ساده

بازیافت فلزها سبب کاهش تولید کربن دی‌اکسید و کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

شکل درست گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: با توجه به این‌که آهنک بازگشت فلزها به طبیعت از آهنک استخراج آن‌ها کندتر است، می‌توان گفت این مواد جزو منابع تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند.

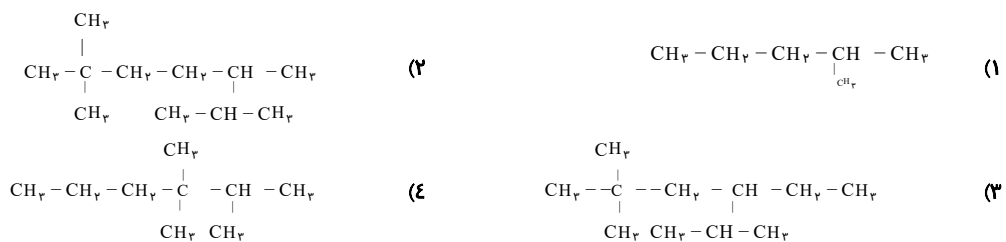
گزینه «۲»: در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

گزینه «۴»: کم‌تر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، مواد منفجره، رنگ، پلاستیک و لاستیک به کار می‌رود.

- ۱) آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.
- ۲) براساس توسعه پایدار در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، باید همه هزینه‌ها و ملاحظه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت.
- ۳) در استخراج ۱ تن آهن از سنگ معدن آن، تقریباً ۲ تن سنگ معدن آهن و ۱ تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.
- ۴) بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی شده و گونه‌های زیستی بیش‌تری را از بین می‌برد.

سوال ۳ گزینه درست: ۴ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۶۰٪ ساده

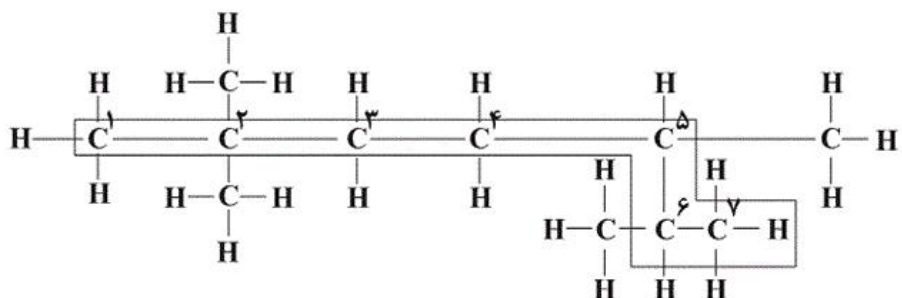
بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن گونه‌های زیستی کم‌تری را از بین می‌برد؛ زیرا با کاهش ردپای کربن دی‌اکسید سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی و کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.



سوال ۴ گزینه درست: ۲ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۶۰٪ ساده

گزینه «۲»

در ساختار زیر می‌توان بلندترین زنجیره یعنی زنجیره ۷ کربنی را پیدا کرد و سپس به شاخه‌های متیل اعداد ۲، ۵ و ۶ را نسبت داد.



- ۵ (۱) عنصر اصلی سازنده نفت خام، نافلزی از گروه ۱۴ و دوره ۲ جدول تناوبی است.  
 (۲) روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه یا  $1/272 \times 10^{10}$  لیتر نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.  
 (۳) امروزه بخش عمده نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها و مواد آرایشی و بهداشتی به کار می‌رود.  
 (۴) نفت خام یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز یافت می‌شود.

سوال ۵ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۵۵ ساده

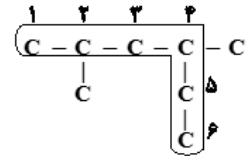
کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها و مواد آرایشی و بهداشتی به کار می‌رود.  
 گزینه «۱»: عنصر اصلی سازنده نفت خام، کربن است که در گروه ۱۴ و تناوب دوم جای دارد.  
 گزینه «۲»: روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام که هر بشکه آن ۱۵۹ لیتر است در دنیا مصرف می‌شود.

$$8 \times 10^7 \times 159 = 1/272 \times 10^{10} \text{ L}$$

- ۶ (۱) در ساختار نفتان هر اتم کربن به یک اتم هیدروژن متصل است.  
 (۲) نسبت تعداد پیوندهای کووالانسی به تعداد اتم‌های هیدروژن در «۳- اتیل - ۲- متیل هگزان» برابر با ۱/۴ است.  
 (۳) نام درست ترکیبی که به اشتباه «۴- اتیل - ۲- متیل پنتان» نام‌گذاری شده است، «۲- اتیل - ۴- متیل پنتان» است.  
 (۴) فراریت هپتان راست‌زنجیر از پنتان راست‌زنجیر بیش تر است.

سوال ۶ گزینه درست: ۲ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵۵ ساده

بررسی گزینه‌های نادرست:  
 گزینه «۱»: در هر مولکول نفتان، ۸ اتم کربن آن به یک اتم هیدروژن متصل هستند.  
 گزینه «۳»: نام درست ترکیب ۲، ۴ - دی متیل هگزان است.

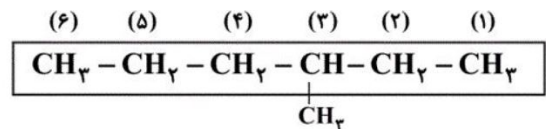


گزینه «۴»: فراریت پنتان بیش تر از هپتان است.

- ۷ (۱) ۴- دی متیل هگزان (۲) ۲- اتیل هپتان (۳) ۴، ۳- دی متیل پنتان (۴) ۳، ۲- دی متیل هگزان

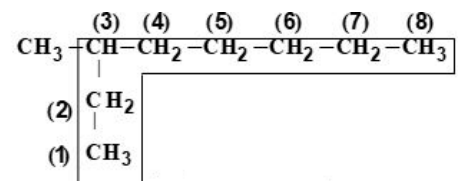
سوال ۷ گزینه درست: ۴ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۵۲ ساده

نام صحیح ترکیب‌های داده شده در سایر گزینه‌ها به صورت زیر است:  
 گزینه «۱»:



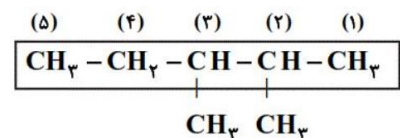
۳- متیل هگزان

گزینه «۲»:



۳- متیل اوکتان

گزینه «۳»:



۳، ۲- دی متیل پنتان



- ۸) بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.
- ۱) ترتیب فرآر بودن اجزای سازنده نفت خام به صورت «بنزین و خوراک پتروشیمی < گازوئیل < نفت سفید < نفت کوره» است.
- ۲) شست‌وشوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ است.
- ۳) نفت سفید مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است که برای تولید سوخت هواپیما کاربرد دارد.
- ۴) نفت سفید مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است که برای تولید سوخت هواپیما کاربرد دارد.

سوال ۸ گزینه درست: ۲ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۵۰٪ ساده

ترتیب فرار بودن اجزای سازنده نفت خام به صورت «بنزین و خوراک پتروشیمی < نفت سفید < گازوئیل < نفت کوره» است.

- ۹) ۱) b ← d ← e ← c ← a  
۲) b ← d ← e ← a ← c  
۳) e ← d ← a ← b ← c  
۴) d ← e ← b ← c ← a

سوال ۹ گزینه درست: ۲ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۵٪ متوسط

گزینه «۲»

برای پالایش نفت خام:

- ۱- نفت را درون محفظه ای بزرگ حرارت می‌دهند، ۲- آن را به برج تقطیر هدایت می‌کنند، ۳- وقتی نفت خام داغ به پایین برج که دمای بالایی دارد وارد می‌شود، مولکول‌های سبکتر و فرارتر از مایع خارج می‌شوند و به بالای برج تقطیر حرکت می‌کنند، ۴- به تدریج، با بالا رفتن، مولکول‌ها سرد شده و به مایع تبدیل می‌شود، ۵- در سینی‌هایی به فاصله گوناگون جمع‌آوری می‌شوند.

- ۱۰) بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند که به دلیل داشتن مولکول‌های ناقصی، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

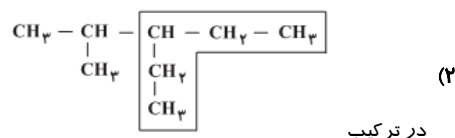
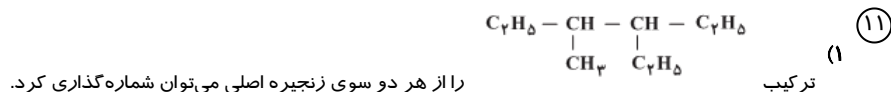
- ۱) با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هر یک از هیدروکربن‌های نفت خام را از هم جدا می‌کنند.
- ۲) جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هوا کرده شده و باعث تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.
- ۳) هر گاه مقدار گاز متان در هوای معدن به بیش از ۱۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

سوال ۱۰ گزینه درست: ۳ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۳٪ متوسط

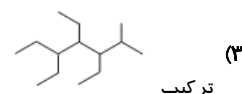
گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های نادرست:

- گزینه «۱»: بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند که به دلیل واکنش‌پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.
- گزینه «۲»: با استفاده از تقطیر جزء به جزء نفت خام، هیدروکربن‌های آن را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از هم جدا می‌کنند.
- گزینه «۴»: هر گاه مقدار گاز متان در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.



بخش نشان داده شده را می‌توان زنجیره اصلی در نظر گرفت.



۳، ۴، ۵- تری اتیل - ۲- متیل هپتان نام دارد.

۴) فرمول مولکولی  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  را می‌توان به ترکیب ۲- اتیل بوتان نسبت داد.

سوال ۱۱ گزینه درست: ۳ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۴۰٪ متوسط

طبق قواعد نام‌گذاری آلکان‌ها، شماره‌گذاری زنجیره اصلی را از سمت راست انجام داده و در نام‌گذاری ابتدا موقعیت گروه اتیل و سپس متیل را مشخص می‌کنیم.

- ۱۲) ۱) توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون‌ها و تشکیل پیوند اشتراکی - حدود نیمی از نفت خام مصرفی - هیدروکربن‌های گوناگون  
 ۲) توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی - کم‌تر از ۱۰ درصد نفت خام مصرفی - متان  
 ۳) توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون‌ها و تشکیل پیوند اشتراکی - حدود نیمی از نفت خام مصرفی - متان  
 ۴) توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی - کم‌تر از ۱۰ درصد نفت خام مصرفی - هیدروکربن‌های گوناگون

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۹٪

قلم‌چی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۴

سوال ۱۲

گزینه «۴»

بررسی پرسش‌ها:

الف: کربن توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی را دارد.

ب: کم‌تر از ۱۰ درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می‌رود.

پ: نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

- ۱۳) ۱) کمتری - ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای - سوخت در وسایل نقلیه  
 ۲) بیشتری - منبع تأمین انرژی - تأمین گرما و انرژی الکتریکی  
 ۳) کمتری - منبع تأمین انرژی - تأمین گرما و انرژی الکتریکی  
 ۴) بیشتری - ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای - سوخت در وسایل نقلیه

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۷٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۳

گزینه «۳»

کلمات گزینه «۳» جای خالی عبارت‌های داده شده در سوال را به درستی تکمیل می‌کنند.

- ۱۴) ۱) از سوختن کامل هر مول از آن، ۵ مول فرآورده گازی تولید می‌شود.  
 ۲) دومین عضو خانواده آلکن‌ها است و نسبت به مولکول اتین واکنش‌پذیری کم‌تری دارد.  
 ۳) از جایگزینی همه اتم‌های هیدروژن آن با گروه‌های متیل، مولکولی با ۲۰ پیوند اشتراکی به وجود می‌آید.  
 ۴) در مقیاس صنعتی از واکنش آن با آب در حضور اسید، برای تولید الکل بی‌رنگ، فرار و غیرسمی استفاده می‌شود.

متوسط

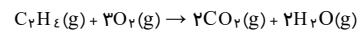
درصد پاسخگویی ۳۶٪

قلم‌چی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۴

سوال ۱۴

$C_7H_8$  آلکنی به نام اتن است که نخستین عضو خانواده آلکن‌ها و نسبت به مولکول اتین سیرشده‌تر است و واکنش‌پذیری کم‌تری دارد. هر مولکول آن چهار اتم هیدروژن دارد و از جایگزینی همه اتم‌های هیدروژن آن با گروه‌های متیل، مولکولی با ۱۸ پیوند اشتراکی به وجود می‌آید. از سوختن کامل هر مول از آن، ۴ مول فرآورده تولید می‌شود.



- ۱۵) ۱) فردریک وُهلر نفت خام را به جنگلی تاریک تشبیه کرده بود که اطلاعات و ویژگی‌های آن بسیار وسیع است.  
 ۲) حدود ۵۰ درصد نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.  
 ۳) نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.  
 ۴) ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیش‌تر است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۴٪

قلم‌چی ۱۳۹۸

گزینه های دام دار ۲

گزینه درست: ۱

سوال ۱۵

گزینه «۱»

او نفت خام را به جنگلی تاریک شبیه کرده بود که هیچ اطلاعاتی درباره آن نداشت.

- ۱۶) ۱) در میان اجزای سازنده نفت خام، نفت کوره بیشترین فراوانی و کمترین فراریت را در میان آن‌ها دارد.  
 ۲) شست‌وشوی زغال‌سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های موجود در آن برای بهبود کارایی زغال‌سنگ انجام می‌شود.  
 ۳) به منظور به دام انداختن گاز گوگرد تری‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها، مخلوط گازی را از روی پودر کلسیم اکسید عبور می‌دهند.  
 ۴) در تقطیر جزء به جزء نفت خام، دمای جوش ترکیب‌ها از پایین به بالا، کاهش یافته و هیدروکربن‌های با نقطه جوش تقریباً یکسان، با هم جدا می‌شوند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۲٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۶

گزینه «۳»

یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ، عبور گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها، از روی پودر کلسیم اکسید است.

- ۱۷) ۱) روزانه بیش از ۸۰۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.  
 ۲) حدود ۱۰ درصد از نفتی که از چاه‌های نفت استخراج می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.  
 ۳) نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را کربوهیدرات‌ها تشکیل می‌دهند.  
 ۴) بخش اعظم نیمی از نفت خام استخراج شده از چاه‌های نفت برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۰٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۴

سوال ۱۷

با توجه به شکل صفحه ۲۹ کتاب درسی، بخش اعظم نیمی از نفت خام استخراج شده، برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: روزانه بیش از ۸۰۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.  
 گزینه «۲»: حدود نیمی از نفت خام به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.  
 گزینه «۳»: بخش عمده نفت خام را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.  
 نکته: هیدروکربن‌ها موادی هستند که تنها از دو عنصر هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند، اما در ساختار کربوهیدرات‌ها علاوه بر این دو عنصر، عنصر اکسیژن نیز وجود دارد.

- ۱۸) ۱) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های گوناگون، برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و ... است.  
 ۲) بیش از ۹۰ درصد نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.  
 ۳) ملاک دسته‌بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین، فراوانی بنزین و خوراک پتروشیمی موجود در آن است.  
 ۴) ترتیب افزایش فرار بودن اجزای سازنده نفت خام به صورت «نفت کوره > نفت سفید > گازوئیل > بنزین و خوراک پتروشیمی» است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۱۸

گزینه «۱»

بررسی گزینه‌های نادرست:

- گزینه «۲»: بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.  
 گزینه «۳»: ملاک دسته‌بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین فراوانی نفت کوره در نفت خام است.  
 گزینه «۴»: ترتیب افزایش فرار بودن اجزای سازنده نفت خام به صورت «نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین و خوراک پتروشیمی» است.

۴) ب، پ

۳) الف، ت

۲) پ، ت

۱۹) الف، ب

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۷٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

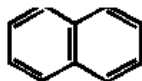
سوال ۱۹

گزینه «۱»

بررسی موارد نادرست:



الف) بنزن سرگروه ترکیب‌های آروماتیک می‌باشد:



ب) از نفتالین مدت‌ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس استفاده می‌شد:

۴) ۰/۳۵

۳) ۰/۴۵

۲) ۰/۵۵

۲۰) الف) ۰/۹

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۶٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۳

سوال ۲۰

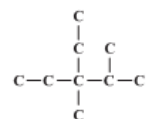
توجه شود در رسم این ساختار به صورت زیر عمل می‌کنیم:

۱) رسم زنجیر اصلی هیدروکربنی

۲) شماره‌گذاری زنجیر هیدروکربنی از یک سمت.

۳) قرار دادن شاخه‌های فرعی بر روی اتم کربن مورد نظر.

ساختار مورد نظر به صورت زیر است:



فرمول مولکولی:  $C_9H_{20}$

$$\Rightarrow \frac{C \text{ تعداد}}{H \text{ تعداد}} = \frac{9}{20} = 0/45$$

- (۲۱) ۱) آلکانی با ساختار  $C(CH_3)_4CH_2CH(CH_3)C_7H_5$  و ۳- اتیل هگزان ایزومر یکدیگر هستند.  
 ۲) آلکان با ۱۸ اتم هیدروژن در مقایسه با آلکان ۷ کربنه، در برابر جاری شدن مقاومت کمتری دارد.  
 ۳) در آلکان‌های راست‌زنجیر، با افزایش نقطه جوش آنها، فراریت کم می‌شود.  
 ۴) مقایسه تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار هیدروکربن‌های هم‌کربن به صورت «آلکین < آلکان < آلکان» است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۲٪

قلم‌چی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۳

سوال ۲۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. نام ساختار ترسیم شده «۲، ۳، ۴، ۵- تری متیل هگزان» است و ۹ اتم کربن دارد. «۳- اتیل هگزان» ۸ اتم کربن دارد. بدین ترتیب ترکیب‌های یاد شده ایزومر یکدیگر نیستند.

گزینه «۲»: نادرست. آلکان با ۱۸ اتم هیدروژن:  $C_8H_{18}$   
 آلکان با ۷ اتم کربن:  $C_7H_{16}$

بنابراین گران‌روی (مقاومت در برابر جاری شدن) در  $C_8H_{18}$  بیشتر است.

گزینه «۳»: درست. در آلکان‌های راست‌زنجیر با افزایش تعداد کربن، نقطه جوش افزایش می‌یابد و فرار بودن کم می‌شود.

گزینه «۴»: نادرست. تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار آلکان‌ها، آلکن‌ها، و آلکین‌های هم‌کربن به صورت آلکان < آلکن < آلکین است.

تعداد پیوندهای اشتراکی فرمول عمومی هیدروکربن

|       |                |          |
|-------|----------------|----------|
| آلکان | $C_n H_{2n+2}$ | $3n + 1$ |
| آلکن  | $C_n H_{2n}$   | $3n$     |
| آلکین | $C_n H_{2n-2}$ | $3n - 1$ |

(۲۲) ۱) واکنش (T) برای انجام شدن به کاتالیزگر نیاز دارد.

۲) حالت فیزیکی هیچکدام از فراورده‌ها در دمای اتاق به حالت گاز نیست.

۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در فراورده واکنش (T) از فراورده واکنش (ب) کم‌تر است.

۴) فراورده واکنش (T) به هر نسبتی در آب محلول است و یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۲٪

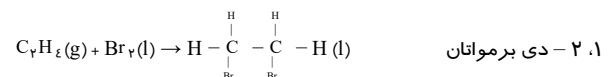
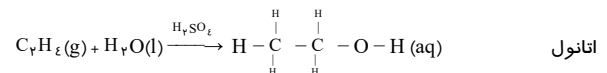
قلم‌چی ۱۳۹۸

گزینه‌های دام دار ۲

گزینه درست: ۳

سوال ۲۲

گزینه «۳»



گزینه «۱»: واکنش (T) برای انجام شدن به کاتالیزگر  $(H_2SO_4)$  نیاز دارد.

گزینه «۳»: نادرست. شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در اتانول از ۱، ۲- دی برمواتان بیش‌تر است.

گزینه «۴»: درست. اتانول به هر نسبتی در آب محلول است و یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است.

- (۲۳) ۱) تعداد اتم‌های هیدروژن آن با تعداد اتم‌های هیدروژن در ۲- پنتن برابر است.  
 ۲) در اثر واکنش یک مولکول آن با ۶ مولکول هیدروژن، به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.  
 ۳) به هر اتم کربن آن، یک اتم هیدروژن متصل است.  
 ۴) در صورت واکنش با گاز هیدروژن و سیرشدگی کامل، تعداد اتم‌های هیدروژن آن با تعداد اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی که برای بنزین در نظر می‌گیرند برابر است.

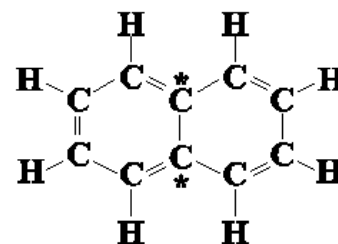
سوال ۲۳ گزینه درست: ۴ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۲۲٪ متوسط

گزینه «۴»

نفتالین دارای ۵ پیوند ۲ گانه است و در واکنش با گاز هیدروژن به فرمول  $C_{10}H_{18}$  می‌رسد که تعداد اتم هیدروژن برابر با فرمول مولکولی بنزین ( $C_6H_6$ ) دارد.

دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: نفتالین دارای ۸ اتم هیدروژن است در صورتی که ۲- پنتن دارای ۱۰ اتم هیدروژن است. ( $C_5H_{10}$ )  
 گزینه «۲»: با توجه به اینکه دارای ۵ پیوند دوگانه است، پس در واکنش با ۵ مولکول هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.  
 گزینه «۳»: به ۲ اتم کربن در نفتالین، اتم هیدروژنی متصل نشده است.



سوال ۲۴ (۱) ۱ ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سوال ۲۴ گزینه درست: ۲ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۲۰٪ متوسط

بررسی عبارتهای نادرست:

- ب) بیش از ۹۰٪ نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی برای تولید مواد شیمیایی به کار می‌رود.  
 پ) اندازه مولکول‌های نفت کوره بزرگتر از اندازه مولکول‌های نفت سفید بوده و به همین دلیل فراریت نفت کوره کمتر است. به طور کلی در مورد اندازه مولکول‌های برش‌های مختلف نفت می‌توان گفت:

بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره

ث) در برج تقطیر نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود. مولکول‌های سبکتر و فرارتر از جمله مواد پتروشیمیایی از مایع بیرون آمده و به قسمت‌های بالاتر برج حرکت می‌کنند. به تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌های گوناگون برج وارد شده و از برج خارج می‌شوند. بدین ترتیب مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می‌شوند.

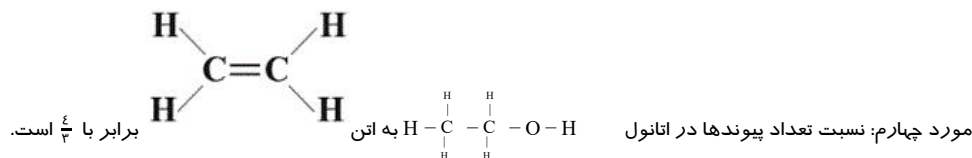
سوال ۲۵ (۱) ۱ ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سوال ۲۵ گزینه درست: ۲ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۲۰٪ متوسط

گزینه «۲»

موارد دوم و سوم درست‌اند. در مدل گلوله و میله علاوه بر آن که پیوند بین اتم‌ها نمایش داده می‌شود، چندگانگی پیوند نیز مشخص است. آلکان‌ها ناقطبی هستند و می‌توانند به عنوان پوشش در سطح فلزات برای محافظت و پیشگیری از خوردگی به کار بروند.

مورد اول: تعداد پیوندها در اتین  $H-C \equiv C-H$  و هیدروژن سیانید  $H-C \equiv N$  نابرابر و به ترتیب ۵ و ۴ عدد است.



۳ (۱) (۲۶)

۴ (۲)

۱ (۳)

۲ (۴)

سوال ۲۶ گزینه درست: ۴

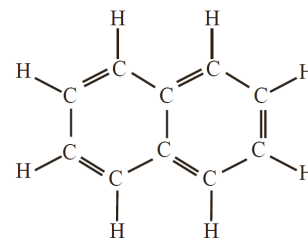
قلم چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۲۳٪ دشوار

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست هستند.

نفتالن از جمله ترکیب‌های آروماتیک است. نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) مدت‌ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است. سرگروه خانواده ترکیب

های آروماتیک، بنزن ( $C_6H_6$ ) است.

در هر مولکول نفتالن ۲۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.



۱ (۱) (۲۷)

۲ (۲)

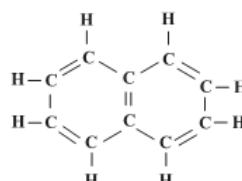
۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۲۷ گزینه درست: ۱

قلم چی ۱۳۹۸ گزینه های دام دار ۲ درصد پاسخگویی ۱۰٪ دشوار

نفتالن مدت‌ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است و فرمول ساختاری آن به صورت زیر است:



(فرمول مولکولی:  $C_{10}H_8$ )

اختلاف جرم مولی سیکلوهگزان ( $C_6H_{12}$ ) و بنزن ( $C_6H_6$ ) در ۶ اتم H است. جرم مولی سیکلوهگزان ( $C_6H_{12}$ ) سه برابر جرم مولی نخستین آلکن (اتن،  $C_2H_4$ ) است.

سیکلوهگزان، هیدروکربن حلقوی سیر شده و بنزن و نفتالن، هیدروکربن‌های حلقوی سیر نشده‌اند.

(۲۸) ۱) فلزی محکم است که چگالی کمی دارد.

۲) در اثر مصرف ۱۲۰ گرم منیزیم در واکنش با  $TiCl_4$ ، ۲/۵ مول تیتانیم تولید می‌شود.

۳) در صنعت دوچرخه‌سازی برای ساخت بدنه دوچرخه از آن استفاده می‌شود.

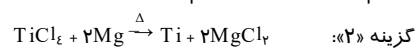
۴) این فلز در برابر خوردگی مقاومت بالایی دارد و در صنعت از  $TiCl_4$  استخراج می‌شود.

سوال ۲۸ گزینه درست: ۴

قلم چی ۱۳۹۸ گزینه های دام دار ۲ درصد پاسخگویی ۱۷٪ دشوار

گزینه «۴»

تیتانیم را در صنعت از تیتانیم (IV) کلرید به دست می‌آورند.



$$120 \text{ gMg} \times \frac{1 \text{ molMg}}{24 \text{ gMg}} \times \frac{1 \text{ molTi}}{2 \text{ molMg}} = 2.5 \text{ molTi}$$

۱) الف، ب، پ (۲۹)

۲) ب، پ، ث

۳) الف، پ، ث

۴) ب، ت، ث

سوال ۲۹ گزینه درست: ۲

قلم چی ۱۳۹۸ گزینه های دام دار ۳ درصد پاسخگویی ۱۵٪ دشوار

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست - به یک یا دو اتم کربن دیگر (نه یک یا دو اتم دیگر)

ب) درست - زیرا جرم مولی آن‌ها افزایش می‌یابد.

پ) درست

ت) نادرست - فرمول مولکولی تقریبی وازلین (نه گریس)

ث) درست

۳۰) ۱) اوکتان - اتین

۲) نفتالن - سیکلوهگزان

۳) بنزن - هیدروژن سیانید

۴) بوتان - اتان

سوال ۳۰

گزینه درست: ۱

قلم چی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۳٪

دشواری

گزینه «۱»

| نام ترکیب                                | اوکتان                | اتین                 | سیکلوهگزان            | نفتالن                 | بنزن                  | هیدروژن سیانید       | بوتان                 | اتان                 |
|--|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| فرمول شیمیایی                            | $C_8H_{18}$           | $C_2H_2$             | $C_6H_{12}$           | $C_{10}H_8$            | $C_6H_6$              | HCN                  | $C_4H_{10}$           | $C_2H_6$             |
| شمار جفت الکترون های پیوندی              | ۲۵                    | ۵                    | ۱۸                    | ۲۴                     | ۱۵                    | ۴                    | ۱۳                    | ۷                    |
| شمار کربن<br>شمار جفت الکترون های پیوندی | $\frac{8}{25} = 0/۳۲$ | $\frac{2}{5} = 0/۲۵$ | $\frac{6}{18} = 0/۳۳$ | $\frac{10}{24} = 0/۲۴$ | $\frac{6}{15} = 0/۲۵$ | $\frac{1}{4} = 0/۲۵$ | $\frac{4}{13} = 0/۳۲$ | $\frac{2}{7} = 0/۲۸$ |

۳۱) ۱)

تعداد جفت الکترون های پیوندی میان اتم های کربن در ساختار بنزن و ۲، ۳، ۴ - تری متیل هگزان برابر است.

۲) اگر به جای هیدروژن در مولکول هیدروژن سیانید، گروه اتیل قرار دهیم، تعداد الکترون های پیوندی ۲/۵ برابر می شود.

۳) در آلکان های راست زنجیر هر اتم کربن به دو اتم کربن و در آلکان های شاخه دار هر اتم کربن به سه یا چهار اتم کربن متصل اند.

۴) در ساختار همه هیدرو کربن ها، تعداد اتم های هیدروژن بزرگتر یا مساوی تعداد اتم های کربن است.

سوال ۳۱

گزینه درست: ۲

قلم چی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۱۲٪

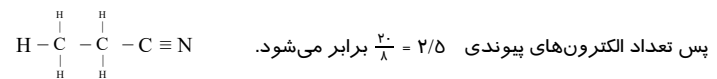
دشواری

گزینه های دام دار ۴

گزینه «۲»

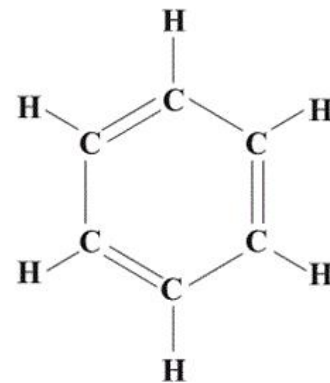
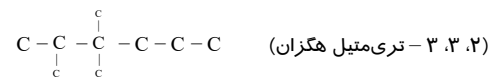
در مولکول هیدروژن سیانید، ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.  $H-C \equiv N$

اگر به جای هیدروژن، گروه اتیل قرار دهیم، ساختار مولکول حاصل دارای ۱۰ پیوند اشتراکی می شود.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: بنزن دارای ۹ جفت الکترون پیوندی میان اتم های کربن خود و ۲، ۳، ۴ - تری متیل هگزان دارای ۸ جفت الکترون پیوندی میان اتم های کربن خود است.



(بنزن)

گزینه «۳»: در آلکان های راست زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن متصل است.

گزینه «۴»: امکان دارد تعداد هیدروژن ها کمتر از تعداد کربن ها باشد مانند نفتالن با فرمول مولکولی  $C_{10}H_8$

۱ (۳۲)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۳۲

گزینه درست: ۳

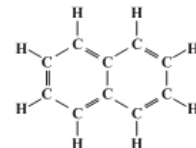
گزینه های دام دار ۲

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۸۰٪

دشوار

الف) درست. برای سیر شدن هیدروکربن های آروماتیک به ازای هر پیوند دوگانه، یک مولکول هیدروژن لازم است. در مولکول نفتالن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد؛ بنابراین برای سیر شدن آن ۵ مولکول هیدروژن نیاز است. برای تبدیل یک مول نفتالن به ترکیب سیر شده، ۵ مول  $H_2$  یا ۱۰ گرم  $H_2$  مورد نیاز است.  
ب) نادرست. فرمول مولکولی نفتالن  $C_{10}H_8$  است.  
پ) درست.  
ت) درست.



همانطور که در شکل مشاهده می شود ۵ پیوند  $C=C$ ، ۶ پیوند  $C-C$  و ۸ پیوند  $C-H$  وجود دارد.

۶ (۱) (۳۳)

۷ (۲)

۱۲ (۳)

۵ (۴)

سوال ۳۳

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۸٪

دشوار

جرم مولی آلکان ها با فرمول  $C_nH_{2n+2}$

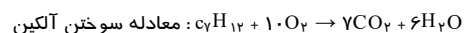
$$= 12n + (2n + 2) \times 1 = (14n + 2)g \cdot mol^{-1}$$

جرم مولی آلکین ها با فرمول  $C_nH_{2n-2}$

$$= 12n + (2n - 2) \times 1 = (14n - 2)g \cdot mol^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{14n+2}{14n-2} = 1/0.42 \Rightarrow 14n+2 = 14/0.42n - 2/0.42 \Rightarrow n \approx 7$$

$$فرمول آلکین = C_7H_{10} \quad فرمول آلکان = C_7H_{16}$$



به ازای سوختن ۲ مول از این آلکین، ۱۲ مول بخار آب تولید می شود.

۱) اوکتان - اتین

۲) نفتالن - سیکلوهگزان

۳) بنزن - هیدروژن سیانید

۴) بوتان - اتان

سوال ۳۴

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۷٪

دشوار

| نام ترکیب                   | اوکتان                | اتین                | سیکلوهگزان                  | نفتالن                       | بنزن                 | هیدروژن سیانید       | بوتان                      | اتان                       |
|-----------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|
| فرمول شیمیایی               | $C_8H_{18}$           | $C_2H_2$            | $C_6H_{12}$                 | $C_{10}H_8$                  | $C_6H_6$             | $HCN$                | $C_4H_{10}$                | $C_2H_6$                   |
| شمار جفت الکترون های پیوندی | ۲۵                    | ۵                   | ۱۸                          | ۲۴                           | ۱۵                   | ۴                    | ۱۳                         | ۷                          |
| شمار کربن                   | ۸                     | ۲                   | ۶                           | ۱۰                           | ۶                    | ۱                    | ۴                          | ۲                          |
| شمار جفت الکترون های پیوندی | $\frac{8}{25} = 0.32$ | $\frac{2}{5} = 0.4$ | $\frac{6}{18} \approx 0.33$ | $\frac{10}{24} \approx 0.42$ | $\frac{6}{15} = 0.4$ | $\frac{1}{4} = 0.25$ | $\frac{4}{13} \approx 0.3$ | $\frac{2}{7} \approx 0.28$ |

۵ (۱) (۳۵)

۲)  $C_4H_{10}$

۳)  $C_7H_8$

۴)  $C_8H_{14}$

سوال ۳۵

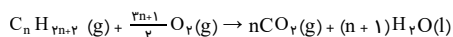
گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۵٪

دشوار

آلکان ها هیدروکربن های سیر شده ای با فرمول عمومی  $C_nH_{2n+2}$  هستند و واکنش کلی سوختن آنها به صورت زیر است. (دقت شود در شرایط STP یعنی فشار ۱ atm و دمای  $0^\circ C$ ، حالت فیزیکی  $H_2O$  به صورت مایع است.)



$$179/2 L CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22.4 L CO_2} \times \frac{1 \text{ mol آلکان}}{n \text{ mol } CO_2} = \frac{\lambda}{n} \text{ mol آلکان}$$

$$416 g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 g O_2} \times \frac{1 \text{ mol آلکان}}{\frac{2n+1}{2} \text{ mol } O_2} = \frac{26}{2n+1} \text{ mol آلکان}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda}{n} = \frac{26}{2n+1} \Rightarrow 26n = 26n + \lambda \Rightarrow n = 4$$

بنابراین فرمول آلکان مورد نظر  $C_4H_{10}$  است.

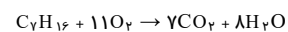


گزینه «۱»

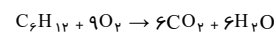
ابتدا باید نسبت تعداد مول‌های هپتان به سیکلوهگزان را به دست آوریم. فرض می‌کنیم که در مخلوط اولیه  $x$  مول هپتان و  $y$  مول سیکلوهگزان وجود دارد.

$$\begin{aligned} \text{درصد جرمی کربن} &= \frac{\text{جرم اتم کربن}}{\text{مجموع جرم مولکول‌ها}} \times 100 = \frac{(7x+6y) \cdot 12}{10 \cdot x + 84y} \\ &= \frac{84}{100} = \frac{11y}{20} \Rightarrow \frac{x}{y} = 0.6 \end{aligned}$$

معادله سوختن این دو ترکیب به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} ?gCO_2 &= x \text{mol} C_7H_{16} \times \frac{7 \text{mol} CO_2}{1 \text{mol} C_7H_{16}} \times \frac{44gCO_2}{1 \text{mol} CO_2} \\ &= 30.8xgCO_2 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} ?gH_2O &= y \text{mol} C_6H_{12} \times \frac{6 \text{mol} H_2O}{1 \text{mol} C_6H_{12}} \times \frac{18gH_2O}{1 \text{mol} H_2O} \\ &= 10.8ygH_2O \end{aligned}$$

$$\frac{30.8x}{10.8y} = \frac{30.8}{10.8} \times 0.6 \approx 1.71$$

گزینه «۴»

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نفت سفید مخلوطی از آلکان‌هاست، که ترکیباتی سیرشده هستند. (ب) بیش از ۹۰ درصد نفت خام به عنوان سوخت به کار می‌رود، از این رو تنها کمتر از ۱۰

درصد آن به عنوان خوراک پتروشیمی به کار می‌رود.

(پ) اندازه مولکول‌های سازنده نفت کوره بزرگ‌تر از نفت سفید می‌باشد.

(ت) طبق متن کتاب درسی درست است.

## گام هفتم :

### کربن ، اساس استخوان بندی هیدروکربن ها

- ۱) در خانه شماره ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد.
- ۲) دارای آرایش الکترونی فشرده  $[1, Ne] 2s^2 2p^2$  است.
- ۳) یکی از سه عنصر اصلی سازنده هیدروکربن‌ها است.
- ۴) آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت  $\cdot \overset{\cdot}{C}$  می‌باشد.

سوال ۱ گزینه درست: ۴ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۶٪ ساده

عدد اتمی عنصر کربن برابر با ۶ است و آرایش الکترونی فشرده آن به صورت  $[1, He] 2s^2 2p^2$  می‌باشد؛ بنابراین آرایش الکترون \_ نقطه‌ای آن به صورت  $\cdot \overset{\cdot}{C}$  است. هیدروکربن‌ها ترکیباتی هستند که تنها از عنصرهای کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند.

- ۱) ۵۰، توسعه پایدار کشور، هیدروکربن‌های گوناگون
- ۲) ۱۰، سرعت گرمایش جهانی، کربن
- ۳) ۵۰، سرعت گرمایش جهانی، هیدروکربن‌های گوناگون
- ۴) ۱۰، توسعه پایدار کشور، کربن

سوال ۲ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۶۶٪ ساده

بررسی عبارت‌ها:

الف) حدود نیمی (پنجاه درصد) از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.  
ب) بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.  
پ) نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهد.

- ۱) نفت خام به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای مایل به سبز است.
- ۲) هر بشکه نفت خام معادل ۱۹۵ لیتر است.
- ۳) بخش اعظم نفت خام استخراج شده برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما مصرف می‌شود.
- ۴) بازیافت فلزها از جمله فلز آهن باعث از بین رفتن گونه‌های زیستی بیشتری می‌شود.

سوال ۳ گزینه درست: ۱ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۵۹٪ ساده

گزینه «۱»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هر بشکه نفت خام معادل ۱۵۹ لیتر از آن است.  
گزینه «۳»: حدود نیمی از نفت خام به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود و بخش اعظم نیم دیگر آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.  
گزینه «۴»: بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن باعث از بین رفتن گونه‌های زیستی کمتری می‌شود.



(۲)



(۱)

- ۲) فضا پرکن، گلوله - میله، متان، ۷
- ۴) گلوله - میله، فضا پرکن، اتان، ۷

- ۱) گلوله - میله، فضا پرکن، متان، ۱۴
- ۳) فضا پرکن، گلوله - میله، اتان، ۱۴

سوال ۴ گزینه درست: ۴ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۵۷٪ ساده

در مدل فضا پرکن اتم‌ها به هم چسبیده‌اند و پیوندها نشان داده نمی‌شوند اما در مدل گلوله - میله، پیوندها به صورت میله و اتم‌ها به صورت گلوله نشان داده می‌شوند.

در مولکول اتان ۷ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

- ۵) ۱) اتم‌های کربن می‌توانند با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شوند و زنجیرها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون بسازند.  
 ۲) ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیش‌تر است.  
 ۳) شمار پیوندهای کووالانسی در هر مولکول اتین، هیدروژن سیانید و کربن دی‌اکسید یکسان است.  
 ۴) در مدل فضاپرکن برخلاف مدل گلوله-میله، پیوند اشتراکی بین اتم‌ها نشان داده نمی‌شود.

ساده

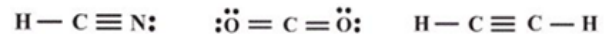
درصد پاسخگویی ۷۵٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۳

سوال ۵

با توجه به ساختارهای لوویس زیر، در دو مولکول کربن دی‌اکسید و هیدروژن سیانید  $\text{C}$  پیوند کووالانسی و در مولکول اتین  $\text{C}$  پیوند کووالانسی وجود دارد:



- ۶) ۱) اتم کربن ( $\text{C}$ ) در خانه شماره ۶، دوره ۲ و گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد.  
 ۲) علت تنوع ترکیبات کربن، توانایی تشکیل پیوندهای یگانه، دوگانه، سه‌گانه، با خود و دیگر اتم‌ها، تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی و تشکیل دگرشکل‌های متفاوت است.  
 ۳) نفت خام شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن‌هاست و بیشتر از ۱۰ درصد نفت خام مصرفی دنیا برای تولید مواد گوناگون به کار می‌رود.  
 ۴) در مولکول‌های اتن و اتین شمار اتم‌های کربن برابر بوده، اما شمار پیوندهای کووالانسی نابرابر است.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵٪

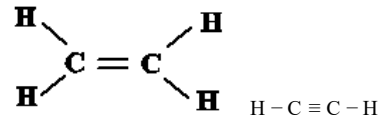
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۶

گزینه «۳»

بررسی گزینه «۳»: نفت خام شامل شمار زیادی از هیدروکربن‌هاست و کمتر از ۱۰ درصد آن برای تولید مواد گوناگون به کار می‌رود.  
 بررسی گزینه «۴»: ساختار مولکول‌های اتن و اتین به صورت زیر است:



۵ = شمار پیوندهای کووالانسی  
 ۲ = شمار اتم‌های کربن  
 ۶ = شمار پیوندهای کووالانسی  
 ۲ = شمار اتم‌های کربن

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱) (۷)

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۷

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

عبارت «پ»: ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر است، در نتیجه نسبت ذکر شده بزرگتر از یک است.

- ۸) ۱) می‌تواند با اتم‌های کربن دیگر اتصال برقرار کرده و دگر شکل‌های متفاوتی مانند الماس، یاقوت و گرافن را تشکیل دهد.  
 ۲) می‌تواند هم‌زمان چهار پیوند یگانه یا دو پیوند دوگانه یا یک پیوند دوگانه و یک پیوند سه‌گانه تشکیل دهد.  
 ۳) به اتم‌های  $\text{O}$ ،  $\text{N}$ ،  $\text{H}$  و ... متصل شده و کربوهیدرات‌ها، آمینو اسیدها، آنزیم‌ها و ... را تشکیل می‌دهد.  
 ۴) با اتصال به اتم‌های هیدروژن، تنها ترکیب‌های راست زنجیر و حلقوی را تشکیل می‌دهد.

ساده

خارج از کشور ۱۴۰۱

گزینه درست: ۳

سوال ۸

گزینه «۳»

۱) یاقوت دگر شکل کربن نیست!

۲) یک پیوند دوگانه و یک پیوند سه‌گانه هم‌زمان ممکن نیست!

۴) ترکیب‌های شاخه‌دار نیز تشکیل می‌شود.

- ۹) ۱) اتم  $\text{C}$  می‌تواند الکترون‌های لایه ظرفیت‌اش را با اتم‌های دیگر به اشتراک بگذارد و با رسیدن به آرایش هشت‌تایی، پایدار شود.  
 ۲) اتم‌های کربن می‌توانند با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شوند و زنجیرها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون بسازند.  
 ۳) ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر است.  
 ۴) اتین، کربن دی‌اکسید و هیدروژن سیانید، هر کدام دارای چهار پیوند کووالانسی هستند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۹٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۴

سوال ۹

اتین ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) دارای پنج پیوند اشتراکی است.  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

۱۰) ۱) امروزه اصلی‌ترین نقش نفت خام، تأمین انرژی است.

- ۲) شمار پیوندهای کووالانسی در مولکول اتین با شمار این پیوندها در مولکول هیدروژن سیانید برابر است.  
 ۳) کربن در انواع هیدروکربن‌ها با تشکیل پیوند اشتراکی، به آرایش گاز نجیب نئون دست می‌یابد.  
 ۴) روزانه حدود بیش از ۴۰ میلیون بشکه نفت خام به عنوان سوخت در وسایل نقلیه به کار می‌رود.

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۷٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۱۰

در مولکول اتین ( $\text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$ ) تعداد ۵ و در مولکول هیدروژن سیانید ( $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$ ) تعداد ۴ پیوند کووالانسی بین اتم‌ها دیده می‌شود.

- ۱۱) (۱) با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌های نفت خام را می‌توان به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا کرد.  
 (۲) در برج تقطیر از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد و مولکول‌های سبک‌تر و فرارتر از بالای برج خارج می‌شوند.  
 (۳) تنوع فراورده‌های حاصل از سوختن زغال‌سنگ بیشتر از بنزین است.  
 (۴) به منظور به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها، گازهای خروجی را از روی کلسیم کربنات عبور می‌دهند.

سوال ۱۱ گزینه درست: ۴ قلم‌چی ۱۳۹۷ درصد پاسخگویی ۷۴٪ متوسط

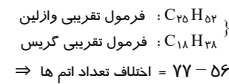
به منظور به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها، گازهای خروجی را از روی کلسیم اکسید (CaO) عبور می‌دهند. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرارتر از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالا حرکت می‌کنند. به تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می‌شوند. تنوع فراورده‌های حاصل از سوختن زغال‌سنگ بیشتر از بنزین است.

- ۱۲) (۱) تفاوت شمار اتم‌ها در هر واحد فرمول مولکولی تقریبی گریس و وازلین برابر با ۱۹ اتم است.  
 (۲) در ساختار همه آلکان‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم کربن دیگر متصل است؛ به همین دلیل آلکان‌ها سیر شده‌اند.  
 (۳) در فرمول پیوند-خط، اتم‌های کربن و هیدروژن را با نقطه و پیوند بین آن‌ها را با خط تیره نشان می‌دهند.  
 (۴) ناقطبی بودن آلکان‌ها سبب می‌شود تا بتوان از آلکان‌های مایع برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

سوال ۱۲ گزینه درست: ۴ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۴٪ متوسط

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: تفاوت شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی تقریبی وازلین و گریس برابر با ۲۱ اتم است.



گزینه «۲»: در آلکان‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم دیگر متصل است.

گزینه «۳»: در فرمول پیوند-خط، پیوند بین اتم‌ها را با خط تیره نشان می‌دهند اما اتم‌های کربن و هیدروژن نشان داده نمی‌شوند.

- ۱۳) (۱) توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی  
 (۲) توانایی تشکیل پیوند اشتراکی با خود و دیگر اتم‌ها  
 (۳) توانایی اتصال به یکدیگر به شیوه‌های گوناگون  
 (۴) توانایی تشکیل همزمان پیوند اشتراکی یگانه، دوگانه و سه گانه

سوال ۱۳ گزینه درست: ۴ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۴٪ متوسط

اتم کربن به طور کلی توانایی تشکیل ۴ پیوند اشتراکی را دارد. از این رو اگر بخواهد همزمان هر سه نوع پیوند (یگانه، دوگانه و سه گانه) را داشته باشد، باید توانایی به اشتراک گذاشتن ۶ الکترون را داشته باشد که چنین امکانی برای عنصر کربن وجود ندارد. سایر گزینه‌ها درست هستند.

- ۱۴) (۱) نسبت به سایر عنصرهای جدول تناوبی بیش‌ترین تنوع ترکیبات را دارد.  
 (۲) اتم‌های کربن می‌توانند با روش‌های مختلف به یکدیگر متصل شوند.  
 (۳) یک اتم کربن حداکثر می‌تواند چهار الکترون با یکی از اتم‌های مجاور خود به اشتراک بگذارد.  
 (۴) شمار الکترون‌ها در تمام زیرلایه‌های آن یکسان می‌باشد.

سوال ۱۴ گزینه درست: ۳ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۳٪ متوسط

اتم کربن دارای چهار الکترون ظرفیتی است. هر اتم کربن می‌تواند با اتم‌های مجاور خود پیوند یگانه، دوگانه و سه‌گانه تشکیل دهد؛ بنابراین حداکثر می‌تواند سه الکترون با یکی از اتم‌های مجاور خود به اشتراک بگذارد.

- ۱۵) (۱) اتم کربن می‌تواند تمام الکترون‌هایش را با اتم‌های دیگر به اشتراک گذاشته و با رسیدن به آرایش هشت‌تایی، پایدار شود.  
 (۲) در مدل کلوله - میله برخلاف مدل فضاپرکن، شمار پیوندهای اشتراکی نیز مشخص است.  
 (۳) نفت خام مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع هیدرات‌های کربن است.  
 (۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اتین به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هیدروژن سیانید برابر با ۱/۲۵ است.

سوال ۱۵ گزینه درست: ۲ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۳٪ متوسط

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اتم کربن از طریق به اشتراک گذاشتن الکترون‌های لایه ظرفیت خود به آرایش هشت‌تایی پایدار می‌رسد.

گزینه «۳»: نفت خام مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن‌ها است.

گزینه «۴»: با توجه به ساختار لوویس آن‌ها می‌توان نوشت:



$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{5}{1} = 5$$

۱ (۱) ۱۶

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۱۶ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۷ درصد پاسخگویی ۲۴٪ متوسط

موارد «ب» و «پ» صحیح هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

«الف»: عنصر کربن در خانه ششم جدول دوره‌ای جای داشته و در لایه ظرفیت خود، ۴ الکترون دارد.

«ت»: اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشتتایی می‌تواند دو پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه، یا یک پیوند سه‌گانه و یک پیوند یگانه با اتمهای دیگر بدهد.



سوال ۱۷ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۷ درصد پاسخگویی ۲۴٪ متوسط

فرارترین هیدروکربن باید کمترین تعداد C را داشته باشد، هیدروکربنی با بالاترین نقطه جوش باید بیشترین تعداد C را داشته باشد و واکنش‌پذیرترین هیدروکربن باید پیوند دوگانه یا سه‌گانه داشته باشد، یعنی یک آلکن یا آلکین باشد. با توجه به این موارد، گزینه «۴» صحیح است.

۱ (۱) ۱۸

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۱۸ گزینه درست: ۲

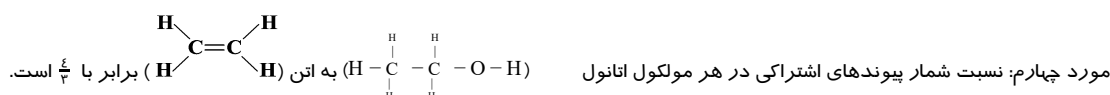
قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۲٪ متوسط

گزینه «۲»

موارد دوم و سوم درست‌اند. در مدل گلوله و میله علاوه بر آن که پیوند بین اتم‌ها نمایش داده می‌شود، چندگانگی پیوند نیز مشخص است. آلکان‌ها ناقطبی هستند و می‌توانند به عنوان پوشش در سطح فلزات برای محافظت و پیشگیری از خوردگی به کار بروند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: شمار پیوندهای اشتراکی بین اتم‌ها در هر مولکول اتین  $(H-C \equiv C-H)$  و هیدروژن سیانید  $(H-C \equiv N)$  ناهم‌بندی و به ترتیب برابر ۵ و ۴ عدد است.



(۱) فرمول مولکولی ترکیب حاصل  $C_7H_7N$  می‌باشد.

(۲) در ساختار یک مولکول آن، ۶ پیوند کووالانسی وجود دارد.

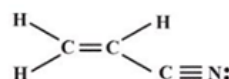
(۳) نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن در آن با این نسبت در مولکول اتین برابر است.

(۴) اتم‌های N و C در آن به آرایش الکترونی هشتتایی پایدار رسیده‌اند.

سوال ۱۹ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۱۹٪ متوسط

ساختار لوویس ترکیب حاصل به صورت زیر است:



فرمول مولکولی ترکیب حاصل  $C_7H_7N$  بوده و هر مولکول آن ۹ پیوند کووالانسی دارد.

فرمول مولکولی اتین  $C_2H_2$  است، پس در هر دو ترکیب نسبت شمار

اتم‌های C به H برابر با یک می‌باشد.

در این ترکیب اتم‌های C و N به آرایش الکترونی پایدار هشتتایی رسیده‌اند.

(۱) در برج تقطیر، مواد تشکیل‌دهنده نفت کوره به بالای برج می‌روند.

(۲) پالایش نفت‌خام، به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت، منجر می‌شود.

(۳) در نفت‌خام سبک، مولکول‌های سازنده مواد پتروشیمیایی کم‌تر وجود دارند.

(۴) بخش عمده‌ای از هیدروکربن‌های موجود در نفت خام، واکنش‌پذیری زیادی دارند و به عنوان سوخت مصرف می‌شوند.

سوال ۲۰ گزینه درست: ۲

خارج از کشور ۱۴۰۱

گزینه «۲»

(۱) نفت کوره سنگین است ← پایین برج

(۳) در نفت خام سبک مواد پتروشیمیایی بیشتری وجود دارند.

(۴) بخش عمده هیدروکربن ← آلکان‌ها ← واکنش‌پذیری کم

۱ (۱) ۲۱

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۲۱ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۷ درصد پاسخگویی ۱۳٪ دشوار

موارد دوم و چهارم نادرست هستند:

بیشترین سهم از اجزای سازنده نفت برنت دریای شمال و سایر انواع نفت‌ها، «نفت کوره» می‌باشد.

ملاک دسته بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین، میزان چگالی و گرانش آن می‌باشد.

۲۲ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۲۲

گزینه درست: ۴

گزینه های دام دار ۳

قلمچی ۱۳۹۷

درصد پاسخگویی ۸۰٪

دشوار

همه عبارات درست هستند.  $1s^2 2s^2 2p^2$  : C

عبارت اول:  $10 = 2(2 + 1) + 2(2 + 0) =$  مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی

عبارت سوم: در آرایش الکترونی اتم کربن، بزرگترین عدد کوانتومی اصلی برابر شماره دوره عنصر کربن می‌باشد. برای تعیین شماره گروه، تعداد الکترون‌های موجود در لایه ظرفیت را با عدد ۱۰ جمع می‌کنیم.

عبارت چهارم: در یک مولکول متان ( $CH_4$ )، چهار پیوند اشتراکی وجود دارد. پس در یک مولکول از آن، میان اتم‌های کربن و هیدروژن، ۸ الکترون به اشتراک گذاشته شده است.

۲۳ (۱) صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

سوال ۲۳

گزینه درست: ۲

گزینه های دام دار ۱

قلمچی ۱۳۹۶

درصد پاسخگویی ۷٪

دشوار

فقط عبارت (پ) نادرست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت آ: اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود؛ از این رو نمی‌توان محلول آبی سیرشده از آن تهیه کرد.

عبارت ب: کاتالیزگر واکنش سولفوریک اسید است که یکی از فراورده های مهم پتروشیمیایی است.

عبارت پ: برای تبدیل هر مول ۱- هگزان، یک مول گاز هیدروژن لازم است.

عبارت ت: هشتمین عنصر واسطه دوره چهارم، نیکل (Ni) است که به عنوان کاتالیزگر در واکنش هیدروژن دار کردن آلکن ها به کار می رود.



## گام هشتم :

### آلکان‌ها

(۲)  $C_n H_{2n+2}$  - نقطه جوش

(۴)  $C_n H_{n+2}$  - نقطه جوش

(۱)  $C_n H_{2n+2}$  - واکنش پذیری

(۳)  $C_n H_{n+2}$  - واکنش پذیری

ساده

درصد پاسخگویی: ۷۰٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۱

گزینه «۲»

فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت  $C_n H_{2n+2}$  است. در آلکان‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن، نقطه جوش افزایش می‌یابد. به‌طور کلی، واکنش‌پذیری آلکان‌ها به تعداد اتم‌های کربن آن بستگی ندارد.

(۲) (۱) هگزانول - پنتانول - نیروی جاذبه بخش ناقطبی آن از نیروی جاذبه بخش ناقطبی پنتانول ضعیف‌تر است.

(۲) پنتانول - هگزانول - برهم‌کنش بخش ناقطبی آن از برهم‌کنش بخش ناقطبی هگزانول بیش‌تر است.

(۳) بوتانول - پنتانول - نیروی جاذبه بخش قطبی آن از نیروی جاذبه بخش قطبی در پنتانول قوی‌تر است.

(۴) پنتانول - بوتانول - برهم‌کنش بخش قطبی آن بر بخش ناقطبی آن غلبه دارد.

ساده

درصد پاسخگویی: ۶۶٪

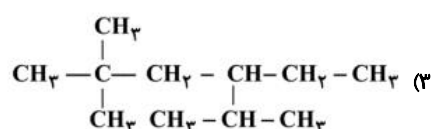
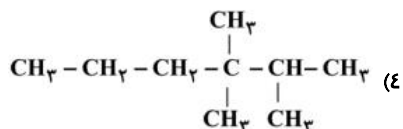
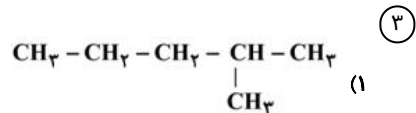
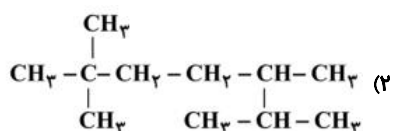
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۳

سوال ۲

گزینه «۳»

انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب با افزایش تعداد اتم‌های کربن کاهش می‌یابد؛ زیرا با زیاد شدن تعداد اتم‌های کربن برهم‌کنش بخش ناقطبی قوی‌تر شده و بر نیروی جاذبه بخش قطبی غلبه می‌کند. پنتانول (الکل ۵ کربنی) بیش‌تر از هگزانول (الکل ۶ کربنی) در آب حل می‌شود. بوتانول (الکل ۴ کربنی) بیش‌تر از پنتانول (الکل ۵ کربنی) در آب حل می‌شود.



ساده

درصد پاسخگویی: ۶۲٪

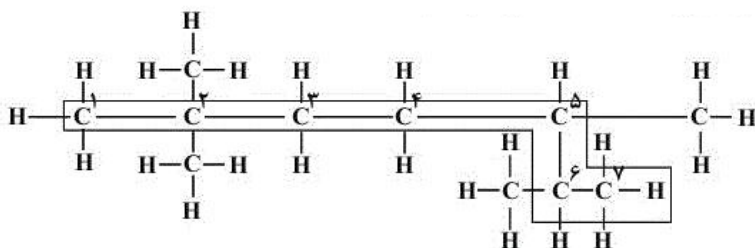
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۳

گزینه «۲»

در ساختار زیر می‌توان بلندترین زنجیره یعنی زنجیره ۷ کربنی را پیدا کرد و سپس به شاخه‌های متیل اعداد ۲، ۲، ۵ و ۶ را نسبت داد.



- ۴) در فرمول مولکولی آن‌ها شمار اتم‌های هیدروژن از دو برابر شمار اتم‌های کربن، دو واحد کم‌تر است.  
 ۲) ساده‌ترین عضو آن‌ها در ساختار خود دارای چهار اتم است.  
 ۳) در ساختار سومین عضو خانواده آن‌ها، ۱۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.  
 ۴) در همه آن‌ها، اتم‌های کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل هستند.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۹

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

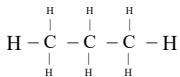
سوال ۴

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

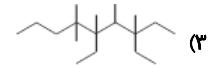
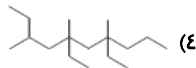
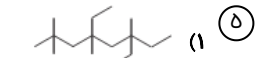
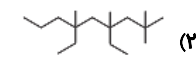
گزینه «۱»: فرمول مولکولی عمومی آلکان‌ها  $C_n H_{2n+2}$  است. یعنی در فرمول مولکولی آن‌ها تعداد هیدروژن‌های آن‌ها از دو برابر تعداد کربن‌ها، دو واحد بیش‌تر است.

گزینه «۲»: ساده‌ترین عضو آلکان‌ها متان ( $CH_4$ ) است که شامل یک کربن و چهار هیدروژن (۵ اتم) است.  
 گزینه «۳»: سومین آلکان، پروپان ( $C_3H_8$ ) است.



که در ساختار آن ۱۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.

گزینه «۴»: در آلکان‌های شاخه‌دار، اتم کربن می‌تواند به ۳ یا ۴ اتم کربن دیگر هم متصل باشد.



ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۹

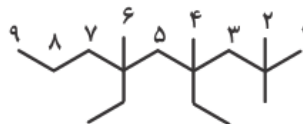
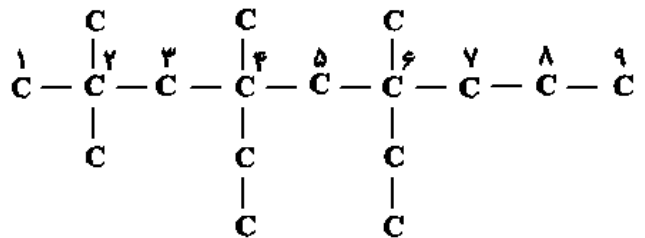
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۵

گزینه «۲»

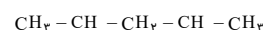
برای رسم فرمول ساختاری آلکانی با نام ۴، ۶- دی اتیل - ۲، ۲، ۴، ۶- تترا متیل نونان، ابتدا زنجیر اصلی را تشخیص داده، سپس آن را شماره‌گذاری کرده و در انتها شاخه‌های فرعی را در جایگاه خود قرار می‌دهیم.



۶



۱) ۳- اتیل هگزان



۲) ۲- اتیل - ۲- متیل پنتان



۳

۲، ۴، ۵- تری متیل هپتان



۴) ۱، ۳، ۴- تترا متیل پروپان

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۵

قلمچی ۱۳۹۹

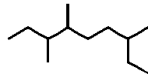
گزینه درست: ۳

سوال ۶

گزینه «۳»

از آنجا که نام‌های ۱- متیل و ۲- اتیل برای هر نوع آلکانی غلط هستند، پس بدون بررسی ساختارها گزینه‌های «۲» و «۴» حذف می‌شوند. نام درست ساختار گزینه «۱»، ۳- اتیل هپتان است، پس فقط گزینه «۳» صحیح است.





۷

- (۱) نام هیدروکربن با ساختار روبه‌رو، ۳، ۴، ۷-تری متیل نونان است.
- (۲) هیدروکربن‌ها، ترکیب‌هایی هستند که در ساختار آن‌ها کربن و هیدروژن به کار رفته است.
- (۳) مقایسه گرانروی و نقطه جوش به صورت  $C_8H_{18} > C_6H_{14} > C_4H_{10}$  درست است
- (۴) نام گذاری صحیح ۴-متیل-۲-اتیل پنتان، به صورت ۴، ۲-دی متیل هگزان است.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

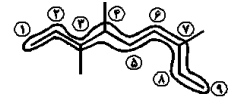
سوال ۷

گزینه «۳»

با افزایش تعداد اتم‌های کربن، گرانروی و نقطه جوش ترکیب افزایش می‌یابد.

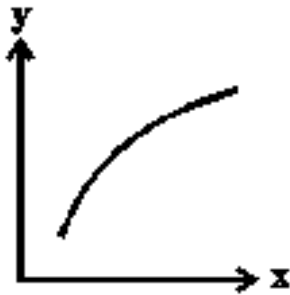
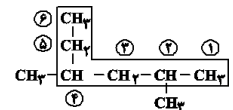
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ۳، ۴، ۷-تری متیل نونان



گزینه «۲»: هیدروکربن‌ها از هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند.

گزینه «۴»: ۲، ۴-دی متیل هگزان



- (۱) شمار اتم‌های کربن، نقطه جوش هیدروکربن‌ها
- (۲) نقطه جوش هیدروکربن‌ها، گران روی هیدروکربن‌ها
- (۳) گران روی هیدروکربن‌ها، فرار بودن هیدروکربن‌ها
- (۴) شمار اتم‌های کربن آلکان‌ها، نسبت جرم عنصر کربن به جرم هیدروکربن

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۸

نمودار نشان‌دهنده رابطه مستقیم دو پارامتر است.

گرانروی هیدروکربن‌ها و فرار بودن آن‌ها رابطه عکس دارد.

- (۱) در فرمول مولکولی آن‌ها شمار اتم‌های هیدروژن از دو برابر شمار اتم‌های کربن، دو واحد کم‌تر است.
- (۲) ساده‌ترین عضو آن‌ها در ساختار خود دارای چهار اتم است.
- (۳) در ساختار سومین عضو خانواده آن‌ها، ۱۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.
- (۴) در همه آن‌ها، اتم‌های کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل هستند.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۹٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۹

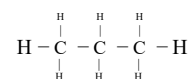
گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی عمومی آلکان‌ها  $C_n H_{2n+2}$  است. یعنی در فرمول مولکولی آن‌ها تعداد هیدروژن از دو برابر تعداد کربن‌ها، دو واحد بیش‌تر است.

گزینه «۲»: ساده‌ترین عضو آلکان‌ها متان ( $CH_4$ ) است که شامل یک کربن و چهار هیدروژن (۵ اتم) است.

گزینه «۳»: سومین آلکان، پروپان ( $C_3H_8$ ) است.



که در ساختار آن ۱۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.

گزینه «۴»: در آلکان‌های شاخه‌دار، اتم کربن می‌تواند به ۳ یا ۴ اتم کربن دیگر متصل باشد.

- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{C}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$  (۱) ۱۰  
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{C}_2\text{H}_5$  (۲)  
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5$  (۳)  
 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$  (۴)

ساده

درصد پاسخگویی ۷۴۰٪

فلم‌چی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

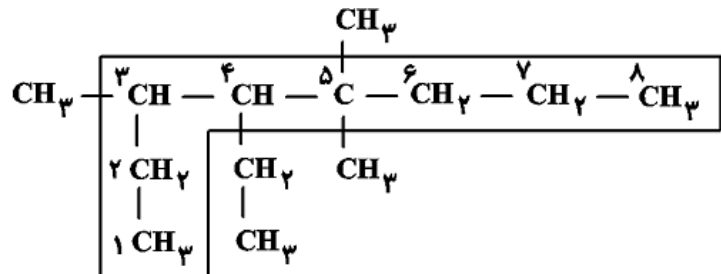
سوال ۱۰

گزینه‌ی «۴»

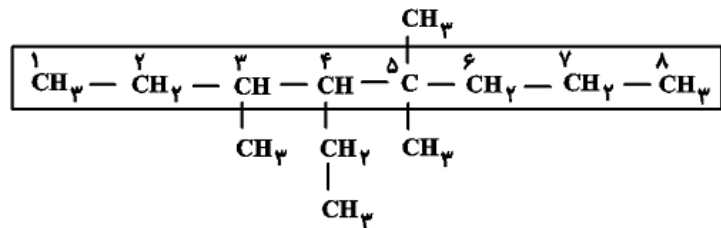
ساختار هر هیدروکربن را ساده‌تر رسم کرده و نام‌گذاری می‌کنیم:

بررسی گزینه‌ها:

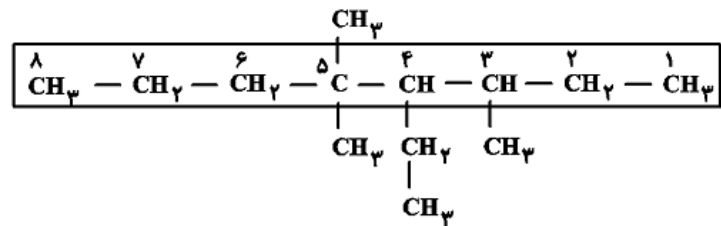
گزینه «۱»: ۴- اتیل- ۳، ۵- تری متیل اوکتان



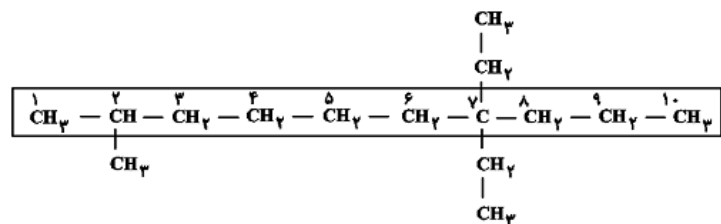
گزینه «۲»: ۴- اتیل- ۳، ۵- تری متیل اوکتان



گزینه «۳»: ۴- اتیل- ۳، ۵- تری متیل اوکتان



گزینه «۴»: ۷، ۷- دی اتیل- ۲- متیل دکان



بنابراین آلکان موجود در گزینه «۴» نام‌گذاری متفاوتی با سایر گزینه‌ها دارد.

۴) ب، پ

۳) پ، ت

۲) آ، ب

۱۱) آ، ت

ساده

کنکور سراسری ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۱

گزینه «۴»

نامگذاری درست ترکیب‌های داده شده:

آ: ۲ و ۴- دی‌متیل هگزان

ب: ۳ و ۳- دی‌متیل پنتان

پ: ۲ و ۲- تری‌متیل پنتان

ت: ۳- اتیل ۴- متیل هگزان

۴)  $\text{C}_9\text{H}_{20}$

۳)  $\text{C}_9\text{H}_{18}$

۲)  $\text{C}_8\text{H}_{18}$

۱۲) (۱)  $\text{C}_8\text{H}_{16}$

ساده

نهایی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۲

$\text{C}_9\text{H}_{20}$

۱۳) (۱) «الف»، «ب» و «پ»

(۲) «ب» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۴) «الف» و «ت»

سوال ۱۳

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۴۷٪

متوسط

گزینه «۳»

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) متان نخستین و ساده‌ترین عضو آلکان‌هاست و اعضای دیگر خانواده آلکان‌ها مولکول‌هایی است که شمار اتم‌های کربن آن‌ها از دو تا ده‌ها کربن متغیر است.

ب) در آلکان‌های شاخه‌دار، برخی از اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

پ) گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدود صفر است (ناقطبی) و در آب نامحلول‌اند. این ویژگی آلکان‌ها باعث می‌شود تا از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

ت) آلکان‌ها ترکیباتی سیرشده‌اند؛ بنابراین میزان سمی بودن آن‌ها کم است.

۱۴) (۱) ۳- اتیل، ۳- متیل پنتان

(۲) ۳- اتیل، ۲- متیل هگزان

(۳) ۳- متیل هگزان

(۴) ۲- دی متیل هگزان

سوال ۱۴

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰

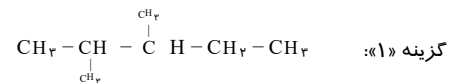
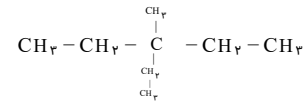
درصد پاسخگویی ۴۶٪

متوسط

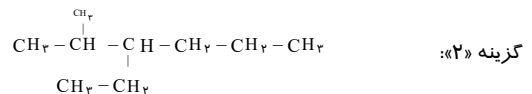
گزینه «۴»

اگر به جای اتم‌های هیدروژن در متان، یک گروه متیل و سه گروه اتیل قرار گیرد، ترکیب حاصل دارای ساختار زیر بوده و فرمول مولکولی آن  $C_8H_{18}$  خواهد بود.

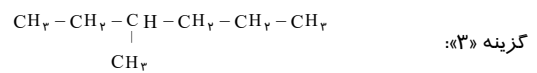
از آنجا که ترکیب داده شده در گزینه «۴» با این ترکیب فرمول مولکولی یکسان و ساختار متفاوت دارد، پس این دو ترکیب ایزومر (همپار) می‌باشند.



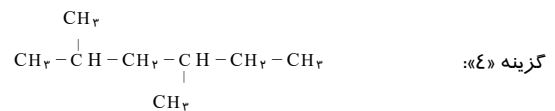
فرمول مولکولی:  $C_7H_{16}$



فرمول مولکولی:  $C_9H_{20}$



فرمول مولکولی:  $C_7H_{16}$



فرمول مولکولی:  $C_8H_{18}$

۱۵) (۱) ۲- اتیل - ۴، ۴- دی متیل هگزان

(۲) ۵- اتیل - ۳، ۳- دی متیل هگزان

(۳) ۳، ۵ - ۵- تری متیل هپتان،

(۴) ۳، ۳، ۵ - ۵- تری متیل هپتان

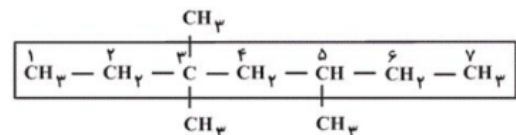
سوال ۱۵

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹

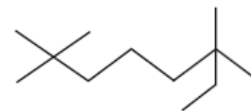
درصد پاسخگویی ۴۴٪

متوسط

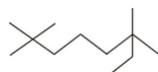


زنجیر کربنی اصلی دارای هفت اتم کربن است. اتم‌های کربن از سمت چپ شماره‌گذاری می‌شوند؛ زیرا کربن شماره ۳ از سمت چپ دارای شاخه‌های فرعی

بیش‌تر است؛ بنابراین نام آلکان «۳، ۳، ۵- تری متیل هپتان» است.



- (۱) نام آن «۲، ۲، ۴، ۴-تترا متیل اوکتان» است.  
 (۲) فرمول مولکولی آن  $C_{12}H_{26}$  بوده و دارای ۳۷ پیوند اشتراکی می‌باشد.  
 (۳) درصد جرمی کربن این ترکیب با درصد جرمی کربن در ۳-اتیل ۲، ۲-دی‌متیل هپتان دقیقاً برابر است.



(۴) فرمول نقطه - خط آن به صورت مقابل می‌باشد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۴٪

قلمچی ۱۴۰۰

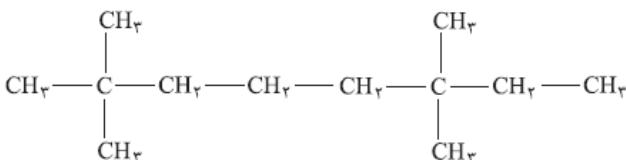
گزینه درست: ۳

سوال ۱۶

گزینه «۳»

فرمول مولکولی «۳-اتیل - ۲، ۲-دی‌متیل هپتان» به صورت  $C_{11}H_{24}$  است. پس درصد جرمی کربن در این دو ترکیب نمی‌تواند برابر باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست است. فرمول ساختاری این ترکیب به صورت زیر بوده و نام آیوپاکی آن «۲، ۲، ۴، ۴-تترامتیل اوکتان» است.



گزینه «۲»: درست است. فرمول مولکولی آن  $C_{12}H_{26}$  بوده و دارای ۳۷ پیوند اشتراکی می‌باشد.  $(3n + 1) = 3 \times 12 + 1 = 37$

گزینه «۴»: درست

(۴) «ب»، «پ» و «ت»

(۳) «آ»، «پ» و «ت»

(۲) «ب» و «ت»

(۱) «آ» و «ب»

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۲٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۲

سوال ۱۷

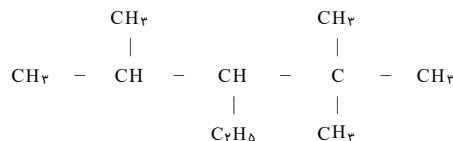
گزینه «۲»

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند.

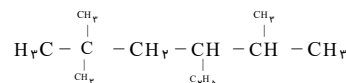
بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: در برج تقطیر نفت خام، هر چه جرم مولی هیدروکربن بیشتر باشد، نقطه جوش آن بالاتر بوده و از قسمت‌های پایین‌تر برج تقطیر خارج می‌شود.

عبارت «ب»: این ساختار متعلق به یک آلکان با فرمول شیمیایی  $C_{11}H_{22}$  است. در آلکان‌ها هر چه تعداد اتم‌های کربن بیشتر باشد، میزان چسبندگی نیز بیشتر است.



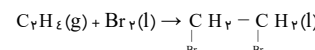
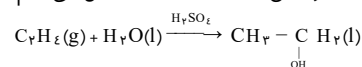
عبارت «پ»: با توجه به نام‌گذاری داده شده، فرمول ساختاری آلکان مورد نظر را رسم می‌کنیم:



نام‌گذاری ۳-اتیل ۲، ۲، ۵-تری‌متیل هگزان نادرست است، زیرا جهت شماره‌گذاری کربن‌های زنجیر اصلی درست انتخاب نشده است. نام درست این ترکیب

«۴-اتیل ۲، ۲، ۵-تری‌متیل هگزان» است.

عبارت «ت»: واکنش‌های داده شده را کامل می‌کنیم:



در هر ترکیب پیوند بین دو کربن یگانه بوده و هر دو سیرشده هستند و اختلاف جرم مولی آن‌ها برابر ۱۴۲ گرم بر مول است:

$$\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2 - \text{C}_2\text{H}_6\text{O} = 188 - 46 = 142 \text{ g.mol}^{-1}$$



قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۱٪ متوسط

سوال ۱۸ گزینه درست: ۴

گزینه «ع»

بررسی پرسش‌ها:

(آ) با بزرگ شدن زنجیر کربنی، گران روی آلکان‌ها افزایش می‌یابد؛ در نتیجه  $C_{20}H_{42}$  نسبت به سایر هیدروکربن‌ها مقاومت بیشتری در برابر جاری شدن دارد.

(ب) فرمول تقریبی گریس  $C_{18}H_{38}$  می‌باشد؛ در نتیجه نقطه ی جوش  $C_{20}H_{42}$  از آن بیشتر است.

(پ)  $C_4H_{10}$  در دما و فشار اتاق به حالت گاز است.

- (۱) نسبت شمار اتم‌های H به C در هر واحد فرمولی آلکان راست زنجیر مایع با کمترین نقطه جوش برابر با ۲/۴ است.  
 (۲) تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در واحدهای فرمولی آلکان، آلکن یا آلکین با عضو بعدی خانواده خود برابر با ۳ است.  
 (۳) ورود بخارهای بنزین به شش‌ها از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری کرده و نفس کشیدن دشوار می‌شود.  
 (۴) اتیلن (اتین) نخستین عضو خانواده آلکن‌ها است که از آن در کشاورزی به عنوان «عمل‌آورنده» استفاده می‌شود.

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۰٪ متوسط

سوال ۱۹ گزینه درست: ۴

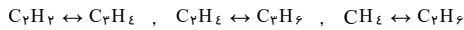
گزینه «ع»

از گاز اتیلن (اتن) به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «ا»: در بین آلکان‌های راست زنجیر مایع، کمترین نقطه جوش مربوط به پنتان ( $C_5H_{12}$ ) می‌باشد که نسبت اتم‌های H به C در آن برابر با ۲/۴ است.

گزینه «ب»: مثال:



گزینه «۳»: مطابق متن کتاب درسی درست است.

- (۱) -ع اتیل ۲، ۲- دی‌متیل هگزان، با ترکیب  $(CH_3)_3CCH_2CH(C_2H_5)CH_2CH_3$  ایزومر است.  
 (۲) سیکلو هگزان و بنزن هر دو در نفت خام وجود دارند و اختلاف هیدروژن‌های آن‌ها برابر با تعداد هیدروژن‌های دومین آلکن است.  
 (۳) نام «۵- برومو ۱- کلروپنتان» از نظر قوانین آیوپاک درست است.  
 (۴) صنعت پتروشیمی یکی از صنایع مهم جهان است که در این صنعت، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون تنها از نفت خام به دست می‌آیند.

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۹٪ متوسط

سوال ۲۰ گزینه درست: ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نام ترکیب  $(CH_3)_3CCH_2CH(C_2H_5)CH_2CH_3$  -ع اتیل ۲، ۲- دی‌متیل هگزان است، که خود ترکیب می‌باشد.

گزینه «۳»: با توجه به قواعد نام‌گذاری در آیوپاک، نام درست ترکیب، «۱- برومو ۵- کلرو پنتان» است.

گزینه «۴»: ترکیبات مختلف در پتروشیمی از نفت یا گاز طبیعی به دست می‌آیند.



قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۷٪ متوسط

سوال ۲۱ گزینه درست: ۴

گزینه «ع»

با توجه به فرمول عمومی آلکان‌ها ( $C_n H_{2n+2}$ )، فرمول مولکولی این آلکان  $C_8H_{18}$  می‌باشد.

$$\frac{2n+2}{n} = 2/4 \Rightarrow n = 8$$

فقط عبارت (ت) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

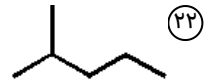
عبارت (الف): پنتان در دمای اتاق به حالت مایع می‌باشد.

عبارت (ب): جرم مولی پنتان از جرم مولی بوتان بیشتر بوده و نقطه جوش آن نیز بیشتر است.

عبارت (پ) جرم مولی پنتان برابر ۷۲ گرم بر مول و جرم مولی متان (ساده‌ترین آلکان) برابر ۱۶ گرم بر مول می‌باشد، بنابراین تفاوت جرم مولی آنها برابر ۵۶ گرم بر مول می‌باشد.

عبارت (ت) فرمول مولکولی اتان به صورت  $C_2H_6$  می‌باشد، پس شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی پنتان ( $C_5H_{12}$ ) دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن

در فرمولی مولکولی اتان می‌باشد.

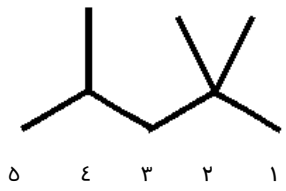


- (۱) ۴، ۴، ۲-تری متیل پنتان  
(۳) ۴، ۲-دی متیل هگزان

- (۲) ۴، ۲، ۲-تری متیل پنتان  
(۴) ۴، ۲-دی متیل پنتان

سوال ۲۲: گزینه درست: ۲ (گزینه های دام دار: ۴) قلم چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۵٪ متوسط

ابتدا در ساختار اولیه، کربن شماره «۴» را تعیین می‌کنیم (شماره‌گذاری از سمت چپ انجام می‌شود). این کربن دو هیدروژن دارد؛ بنابراین دو گروه متیل جایگزین می‌شوند. ساختار هیدروکربن جدید به صورت زیر است؛ بنابراین نام آن «۴، ۲، ۲-تری متیل پنتان» است.



- (۲۳) (۱) آ و ب (۲) ب و ت (۳) آ و ت (۴) ب و پ  
سوال ۲۳: گزینه درست: ۳ (گزینه های دام دار: ۴) قلم چی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۳۲٪ متوسط

گزینه «۳»

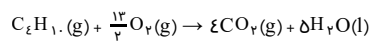
اگر فرمول مولکولی آلکان A را به صورت  $C_n H_{2n+2}$  فرض کنیم، فرمول مولکولی آلکان B به صورت  $C_{n+2} H_{2n+8}$  خواهد بود و مجموع تعداد اتم‌ها در هر مولکول از آلکان‌های A و B برابر  $6n + 13$  است:

$$6n + 13 = 37 \Rightarrow n = 4$$

پس آلکان A بوتان ( $C_4H_{10}$ ) و آلکان B هپتان ( $C_7H_{16}$ ) می‌باشد.  
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ت): در آلکان‌هایی با  $n$  الی ۷ کربن، تعداد ایزومرها از رابطه  $2^{n-4} + 1$  به دست می‌آید؛ در نتیجه بوتان ۲ همپار و هپتان ۹ همپار دارد.  
عبارت (ب): هپتان ( $C_7H_{16}$ ) دارای جرم مولی  $100 \text{ g.mol}^{-1}$  و بنزوئیک اسید ( $C_7H_6O_2$ ) دارای جرم مولی  $122 \text{ g.mol}^{-1}$  بوده و تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر  $22 \text{ g.mol}^{-1}$  است.

عبارت (پ): در سوختن کامل بوتان در شرایط استاندارد، حالت فیزیکی آب تولیدشده به صورت مایع بوده و داریم:



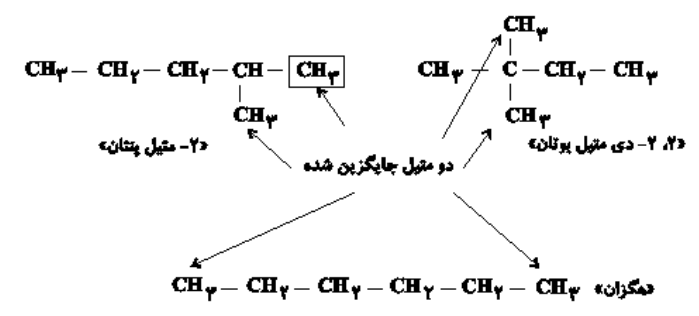
پس به ازای هر مول بوتان، ۴ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

عبارت (ت): در هر مولکول آلکان B ۱۶ اتم هیدروژن وجود دارد و هر مولکول نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) دارای هشت اتم هیدروژن می‌باشد.

- (۲۴) (۱) هگزان-مایع (۲) ۲-متیل پنتان-گاز  
(۳) ۲، ۲-دی متیل بوتان-گاز (۴) ۳، ۳-دی متیل بوتان-مایع

سوال ۲۴: گزینه درست: ۱ (گزینه های دام دار: ۳) قلم چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۱٪ متوسط

گزینه «۱»



نام آمده در گزینه «۴» نادرست است. همچنین آلکان‌های دارای ۱ تا ۴ اتم کربن، گاز هستند. با افزایش دو کربن، آلکان شش کربنه به دست می‌آید که حالت فیزیکی آن مایع است؛ بنابراین گزینه «۱» پاسخ سؤال است.

- (۲۵) (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴  
سوال ۲۵: گزینه درست: ۲ (گزینه های دام دار: ۴) قلم چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۰٪ متوسط

گزینه «۲»

در مورد اول: ۳، ۴-دی متیل نونان نام صحیح آن است.

در مورد چهارم: شماره متیل نمی‌تواند ۱ باشد. نام درست آن ۳، ۴-دی متیل هپتان است.

۲۶) (۱) (ت)، (ت)، (ت)

۲) (ب)، (پ)، (ت)

۳) (پ)، (ت)، (ت)

۴) (ت)، (ت)

سوال ۲۶

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۲۹٪

متوسط

گزینه «۱»

عبارت‌های آ و ت و ث درست هستند.

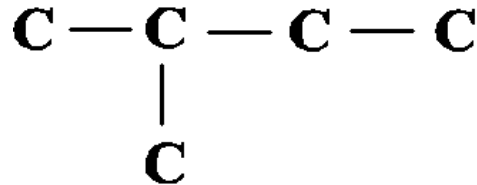
با توجه به فرمول عمومی آلکان‌ها ( $C_n H_{2n+2}$ )، فرمول مولکولی این آلکان  $C_5 H_{12}$  است.

$$\frac{2n+2}{n} = 2.4 \Rightarrow n = 5$$

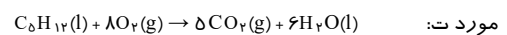
بررسی موارد:

مورد آ: آلکان‌هایی با یک تا چهار اتم کربن در دمای اتاق، گاز هستند. در بین آلکان‌های مایع، پنتان ( $C_5 H_{12}$ ) کمترین نقطه جوش را دارد.

مورد ب: برای آن فقط می‌توان یک ساختار دارای یک شاخه فرعی متیل رسم کرد. (۲-متیل بوتان)



مورد پ: با توجه به فرمول مولکولی نفتالن ( $C_{10} H_8$ ) تفاوت شمار اتم‌های H پنتان با نفتالن برابر ۴ است.



$$1 \text{ mol } C_5 H_{12} \times \frac{5 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_5 H_{12}} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 220 \text{ g } CO_2$$

مورد ث: متان ( $CH_4$ ) نخستین عضو خانواده آلکان‌ها است.

$$C_5 H_{12} = 72 \text{ g } \cdot \text{mol}^{-1}, \quad CH_4 = 16 \text{ g } \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$72 - 16 = 56 \text{ g } \cdot \text{mol}^{-1} = \text{تفاوت جرم مولی}$$

۲) کم‌تر - بیش‌تر - بیش‌تر

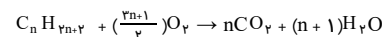
۴) کم‌تر - کم‌تر - کم‌تر

۲۷) (۱) بیش‌تر - کم‌تر - بیش‌تر

۳) بیش‌تر - کم‌تر - کم‌تر

گزینه «۴»

معادله کلی سوختن آلکان‌ها به شکل مقابل است:



| جرم آلکان مصرف شده | جرم $CO_2$ تولید شده |
|--------------------|----------------------|
| ۲۰ g               | ۶۰ g                 |
| $(14n+2)$          | $(44n)$              |

$$\Rightarrow 84 \cdot n + 120 = 88 \cdot n \Rightarrow n = 3$$

در نتیجه آلکان موردنظر پروپان است.

در آلکان‌های راست زنجیر با افزایش شمار اتم‌های کربن:

- جرم مولی آلکان زیاد شده و نیروهای بین‌مولکولی آن افزایش می‌یابد.

- گرانشی (مقاومت در برابر جاری شدن) افزایش می‌یابد.

- فرار بودن آلکان کاهش می‌یابد.

- نقطه جوش آلکان افزایش می‌یابد.

به این ترتیب، جرم مولی پروپان از بوتان کم‌تر و فرار بودن آن از اتان کم‌تر و همچنین نقطه جوش آن نیز از پنتان کم‌تر است.

۲۸) (۱) (ت)، (ب)، (پ) و (ت)

۲) (ت)، (ب) و (پ)

۳) (ت) و (پ)

۴) (ت)، (ت) و (ت)

سوال ۲۸

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۲۶٪

متوسط

گزینه «۲»

بررسی موارد:

آ) بنزن دارای ۳ پیوند دوگانه و نفتالن دارای ۵ پیوند دوگانه است.

ب) تعداد پیوندهای کووالانسی یک آلکن n کربنه برابر  $3n$  است:

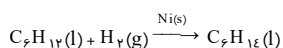
$$3n = 12 \Rightarrow n = 4$$

آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌های هم‌کربن ایزومر هم می‌باشند. سیکلوبوتان دارای ۴ اتم کربن است.

پ) جرم مولی هگزان ( $C_6 H_{14}$ ) بیشتر از پنتان ( $C_5 H_{12}$ ) بوده و در نتیجه گروان‌روی آن نیز بیشتر است.

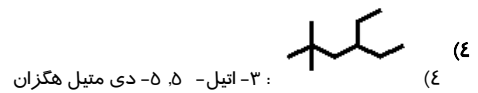
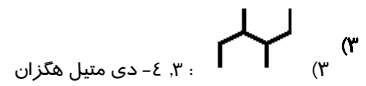
ت) نام ترکیب داده شده، ۳، ۳- دی اتیل هگزان است.

ث) واکنش هیدروژن‌دار شدن ۱- هگزن به صورت زیر است:



۲۹ (۱)  $C(CH_3)_4$ ،  $(C_2H_5)_2C(CH_3)_2$ ،  $C(CH_3)_3$ ،  $C(CH_3)_2$  - تترامتیل پنتان

(۲)  $C(CH_3)_2$ ،  $C(CH_3)_3$  - دی متیل پروپان



سوال ۲۹ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۵٪ متوسط

گزینه «۴»

جهت شماره گذاری از سمت چپ ترکیب می باشد و نام درست آن - ۴ اتیل - ۲، ۲ - دی متیل هگزان می باشد.

۳۰ (۱) گشتاور دو قطبی هگزان و همه هیدروکربن ها دقیقاً برابر با صفر است.

(۲) بنزین خودرو یک محلول با حلال آلی است که به این دسته از مواد، محلول های غیر آبی می گویند.

(۳) ید قابلیت حل شدن در هگزان را دارد.

(۴) چگالی آب در مقایسه با هگزان بیشتر است.

سوال ۳۰ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۳٪ متوسط

گزینه «۱»

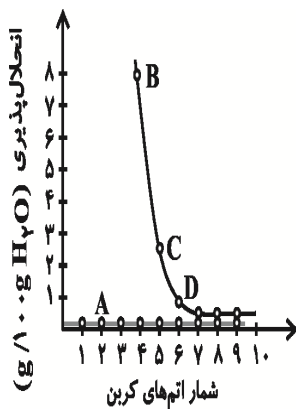
بررسی برخی از گزینه ها:

گزینه «۱»: گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن ها تقریباً برابر صفر است.

گزینه «۲»: بنزین خودرو یک محلول با حلال آلی است؛ به چنین محلول هایی، محلول های غیر آبی می گویند.

گزینه «۴»: در تصویر صفحه ۱۰۹ کتاب در قسمت خود را بیازمایید در تصویر مخلوط آب و هگزان، هگزان روی آب قرار می گیرد. چون چگالی کمتری نسبت به آب دارد.

۳۱



سوال ۳۱ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۱٪ متوسط گزینه های دام دار ۴

آلکان ها به دلیل داشتن گشتاور دو قطبی در حدود صفر، در آب حل نمی شوند. در الکل ها هم پیوند هیدروژنی و هم نیروی وان دروالسی وجود دارد. در الکل های تا ۵ کربن نیروی غالب پیوند هیدروژنی می باشد اما با افزایش کربن ها، بخش ناقطبی مولکول بزرگ تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می یابد.

(۲) ۲، ۶، ۷ - تری متیل اوکتان

(۴) ۲، ۲، ۳ - دی متیل پنتان

(۳۲) (۱) ۲، ۲ - دی متیل - ۳ - اتیل هگزان

(۳) ۲، ۳ - دی متیل هپتان

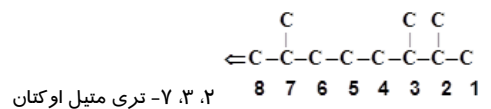
سوال ۳۲ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۹٪ متوسط

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: نام اتیل بر متیل مقدم است.

گزینه «۲»: جهت شماره گذاری نادرست است. نام درست:

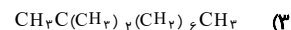
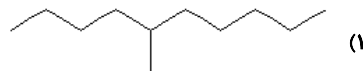


گزینه «۴»: ۲، ۲، ۳ - تری متیل پنتان

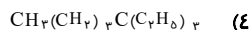
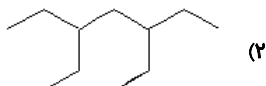




۳۶



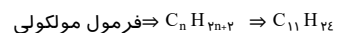
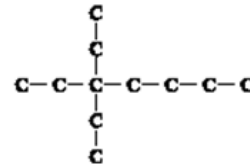
سوال ۳۶ گزینه درست: ۴



سوال ۳۶ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۶٪ دشوار

گزینه «۴»

ابتدا فرمول مولکولی ۳، ۳- دی اتیل هپتان را به دست می آوریم:



اکنون هر کدام از آلکان های داده شده را نام گذاری کرده و فرمول مولکولی آن را می نویسیم. آلکانی که ساختار و نام گذاری متفاوت، اما فرمول مولکولی یکسانی با  $C_{11}H_{24}$  داشته باشد، ایزومر آلکان مورد نظر است.

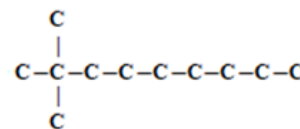
گزینه «۱»: نام گذاری: ۵- متیل دکان فرمول مولکولی:  $C_{11}H_{24}$

این آلکان ایزومر ۳، ۳- دی اتیل هپتان است.

گزینه «۲»: نام گذاری: ۵، ۳- دی اتیل هپتان فرمول مولکولی:  $C_{11}H_{24}$

این آلکان ایزومر ۳، ۳- دی اتیل هپتان است.

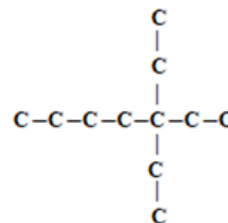
گزینه «۳»:



نام گذاری: ۲، ۲- دی متیل نونان فرمول مولکولی:  $C_{11}H_{24}$

این آلکان نیز ایزومر ۳، ۳- دی اتیل هپتان است.

گزینه «۴»:



نام گذاری: ۳، ۳- دی اتیل هپتان فرمول مولکولی:  $C_{11}H_{24}$

توجه کنید که این آلکان ایزومر ۳، ۳- دی اتیل هپتان نیست بلکه خود آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) (۳۷)

سوال ۳۷ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۱٪ دشوار

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

عبارت های «الف»، «ب»، «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت ها:

عبارت «الف»: بوتان در میان آلکان های راست زنجیر گازی در دما و فشار اتاق، بیشترین شمار اتم های کربن را دارد. درصد جرمی هیدروژن در این آلکان برابر با  $17/24 (\approx \frac{1 \times 1}{1 \times 1 + 4 \times 12} \times 100)$  است.

عبارت «ب»: آلکان مورد نظر، «۲، ۲- دی متیل پروپان» است. فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت « $C_5H_{12}$ » است.

عبارت «پ»: در آلکان ها، با افزایش شمار اتم های کربن، اندازه و جرم و حجم مولکول افزایش می یابد. با افزایش جرم و حجم مولکول، نیروی بین مولکولی، نقطه جوش، میزان چسبندگی و گران روی ترکیب مورد نظر افزایش می یابد، اما فراریت آن کاهش می یابد.

عبارت «ت»: فرمول مولکولی تقریبی گریس و وازلین به ترتیب « $C_{18}H_{38}$ » و « $C_{25}H_{52}$ » است؛ بنابراین نسبت خواسته شده به تقریب برابر با « $\frac{17}{24} \approx 0/33$ » است.

عبارت «ث»: شستن پوست یا تماس آن با آلکان های مایع در دراز مدت به بافت های پوست آسیب می رساند.

۲۰/۱۶ (۱) (۳۸)

۲۲/۴ (۲)

۲/۶ (۳)

۳/۳۶ (۴)

سوال ۳۸

گزینه درست: ۱

گزینه های دام دار ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۱٪

دشوار

گزینه «۱»

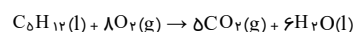
چگالی گاز موردنظر و حجم مولی این گاز داده شد؛ بنابراین با استفاده از رابطه چگالی می‌توان جرم مولی این آلکان گازی را به دست آورد:

$$\text{چگالی گاز} = \frac{\text{جرم مولی گاز}}{\text{حجم مولی گاز}} \Rightarrow ۳ = \frac{m}{۲۴} \Rightarrow m = ۷۲ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

جرم مولی این آلکان ۷۲ گرم بر مول است؛ از طرفی جرم مولی آلکان‌ها از رابطه  $۱۴n + ۲$  به دست می‌آید:

$$۱۴n + ۲ = ۷۲ \Rightarrow n = ۵ \Rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}$$

اکنون معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل این آلکان را در شرایط STP می‌نویسیم:



$$\begin{aligned} ?\text{LCO}_2 &= ۱۴/۴ \text{g C}_5\text{H}_{12} \times \frac{۱ \text{mol C}_5\text{H}_{12}}{۷۲ \text{g C}_5\text{H}_{12}} \times \frac{۵ \text{mol CO}_2}{۱ \text{mol C}_5\text{H}_{12}} \\ &\times \frac{۲۲/۴ \text{L CO}_2}{۱ \text{mol CO}_2} \times \frac{۹۰}{۱۰۰} = ۲۰/۱۶ \text{L CO}_2 \end{aligned}$$

۲/۱۵۱ .۸/۴۸ (۱) (۳۹)

۲/۱۵۱ .۷/۶۷ (۲)

۶/۷۵ .۸/۴۸ (۳)

۶/۷۵ .۷/۶۷ (۴)

سوال ۳۹

گزینه درست: ۱

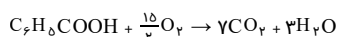
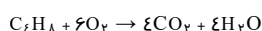
قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۰٪

دشوار

گزینه «۱»

معادله واکنش‌ها به صورت زیر است:



اگر  $x$  مول  $\text{C}_x\text{H}_x$  و  $y$  مول بنزوئیک اسید داشته باشیم مقدار  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{CO}_2$  تولیدی به ترتیب  $(۴x + ۳y)$  و  $(۴x + ۷y)$  می‌شود.

$$\begin{cases} ۴x + ۷y = ۲۲/۴ \\ ۴x + ۳y = ۱۴/۴ \end{cases} \Rightarrow y = ۲ \text{mol}, x = ۲/۱ \text{mol}$$

$$\Rightarrow \text{درصد مولی بنزوئیک اسید} = \frac{y}{x+y} \times ۱۰۰ = \frac{۲}{۲+۱} \times ۱۰۰$$

$$= \frac{۲}{۳} \times ۱۰۰ \approx$$

مقدار جرم آب تولید شده:

$$? \text{gH}_2\text{O} = ۸/۴ \text{mol آب} \times \frac{۱۸ \text{g آب}}{۱ \text{mol آب}} = ۱۵۱/۲ \text{g آب}$$

۴۰ (۱) ۱- اتیل - ۲- متیل هگزان

(۲) ۳- متیل هگزان

(۳) ۳- اتیل - ۲، ۳- دی متیل هگزان

(۴) ۳- اتیل - ۲، ۳، ۴- تری متیل پنتان

سوال ۴۰

گزینه درست: ۳

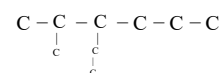
قلمچی ۱۳۹۹

دشوار

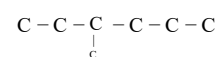
گزینه «۳»

فرمول ساختاری مولکول (بدون احتساب اتم‌های هیدروژن) هر گزینه به صورت زیر است:

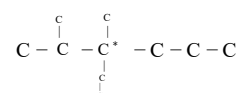
گزینه «۱»: ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان



گزینه «۲»: ۳- متیل هگزان

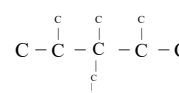


گزینه «۳»: ۳- اتیل - ۲، ۳- دی متیل هگزان



به کربن با علامت \* چهار گروه آلکیل متفاوت متصل است.

گزینه «۴»: ۳- اتیل - ۲، ۳، ۴- تری متیل پنتان



۴/۵ (۱) (۴۱)

۴/۵ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

سوال ۴۱

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

دشوار

گزینه «۱»

اولین عضو خانواده کتون‌ها پروپانول (استون) با فرمول مولکولی (C<sub>۳</sub>H<sub>۶</sub>O) و اولین عضو خانواده آلکان‌ها متان با فرمول مولکولی (CH<sub>۴</sub>) است. تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر ۴۲ g.mol<sup>-1</sup> (= ۵۸ - ۱۶) است.

از سوی دیگر، دومین عضو خانواده آلکان‌ها پروپان با فرمول مولکولی (C<sub>۳</sub>H<sub>۸</sub>) و اولین عضو خانواده آلدهیدها متانال (فورمالدهید) با فرمول مولکولی (CH<sub>۲</sub>O) است. تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر ۱۲ g.mol<sup>-1</sup> (= ۴۲ - ۳۰) است.

نسبت خواسته شده =  $\frac{۴۲}{۳۰} = ۳/۵$

۳.۲ - دی متیل بوتان (۱) (۴۲)

۲ - پنتین (۳)

۲ - اتیل - ۱ - پنتن (۲)

۳ - متیل هگزان (۴)

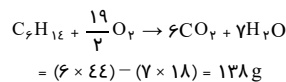
سوال ۴۲

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

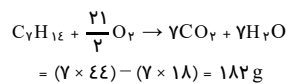
دشوار

۳.۲ - دی متیل بوتان:



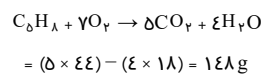
اختلاف جرم فراورده‌ها ←

۲ - اتیل - ۱ - پنتن:



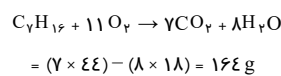
اختلاف جرم فراورده‌ها ←

۲ - پنتین:



اختلاف جرم فراورده‌ها ←

۳ - متیل هگزان:



اختلاف جرم فراورده‌ها ←

در نتیجه اختلاف جرم فراورده‌ها در ۲ - اتیل - ۱ - پنتین بیشتر است.

۲ «الف»، «ب» و «پ» (۲)

۴ «الف» و «ت» (۴)

۱ «ب» و «ت» (۱) (۴۳)

۳ «پ» و «ت» (۳)

سوال ۴۳

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

دشوار

گزینه «۳»

بررسی عبارتهای نادرست:

الف) آلکان‌های شش کربنه فرار هستند، زیرا نیروی جاذبه بین مولکولی در آن‌ها ضعیف است؛ ولی با این حال اغلب در دمای اتاق به حالت گاز نبوده و مایع هستند.

ب) هرگاه در ساختار یک آلکان برخی کربن‌ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل باشند، به آن آلکان شاخه‌دار می‌گویند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) (۴۴)

سوال ۴۴

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

دشوار

گزینه «۲»

عبارتهای (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارتهای:

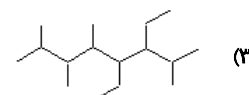
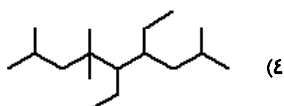
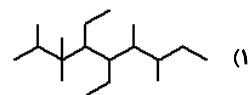
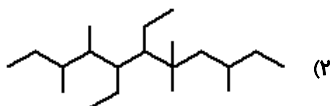
الف) نخستین عضو خانواده آلکان‌ها متان (CH<sub>۴</sub>) و دومین عضو خانواده آلکین‌ها پروپین (C<sub>۳</sub>H<sub>۴</sub>) است که شمار هیدروژن‌های فرمول مولکولی آن‌ها با هم برابر است.

ب) سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک، بنزن است که مولکول آن سه پیوند دوگانه دارد. در سیکلوهگزان ۱۲ پیوند C-H وجود دارد.

پ) نخستین عضو خانواده آلکین‌ها اتین (C<sub>۲</sub>H<sub>۲</sub>) و دومین عضو خانواده آلکان‌ها اتان (C<sub>۲</sub>H<sub>۶</sub>) است. تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر ۴ گرم بر مول است.

ت) جایگزینی زغال سنگ با نفت سبب کاهش ردپای کربن دی‌اکسید و بهبود اثر گلخانه‌ای می‌شود.

۴۵

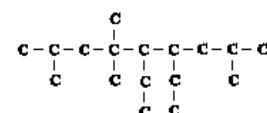


دشواری ۱۳۹۹ قلمچی

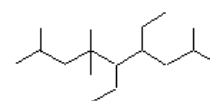
سوال ۴۵ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

ساختار اسکلت کربنی ترکیب داده شده به صورت زیر است:



بنابراین فرمول پیوند - خطی آن به صورت زیر خواهد بود:



(۲) قطبی - انحلال پذیری در آب  
(۴) قطبی - محافظت فلزات از خوردگی

(۱) ناقطبی - محافظت فلزات از خوردگی  
(۳) ناقطبی - انحلال پذیری در آب

ساده ۱۳۹۹ قلمچی درصد پاسخگویی ۶۷٪

سوال ۴۶ گزینه درست: ۱

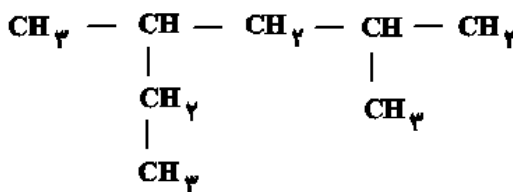
گزینه «۱»

آلکانها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول اند. این ویژگی سبب می شود تا بتوان از آنها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.



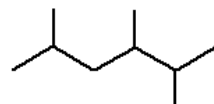
(۱)

۳- اتیل هگزان



(۲)

۲- اتیل - ۲- متیل پنتان



(۳)

۲، ۴، ۵- تری متیل هپتان

(۴) ۱، ۱، ۳، ۳- تترا متیل پروپان  $(\text{CH}_2)_4\text{CCH}_2\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{C}$

ساده ۱۳۹۹ قلمچی درصد پاسخگویی ۶۲٪

سوال ۴۷ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

از آنجا که نامهای ۱- متیل و ۲- اتیل برای هر نوع آلکانی غلط هستند، پس بدون بررسی ساختارهای «۲» و «۴» حذف می شوند. نام درست ساختار گزینه «۱» ۳- اتیل هپتان است، پس فقط گزینه «۳» صحیح است.

(۲) پ - الف و ب  
(۴) الف - الف و ب

(۱) الف - پ و ب  
(۳) ب - الف و پ

ساده ۱۳۹۹ قلمچی درصد پاسخگویی ۵۵٪

سوال ۴۸ گزینه درست: ۳

فرمول مولکولی دو ترکیب (الف) و (پ) یکسان است و به صورت  $\text{C}_9\text{H}_{20}$  می باشد.

۴۹) با افزایش شمار کربن‌ها، نقطه جوش، فراریت و گرانروی آلکان‌ها افزایش می‌یابد.



۳) آلکان‌ها به دلیل سیر شده بودن در آب نامحلول هستند و از این رو می‌توان از آن‌ها برای حفاظت فلزها استفاده کرد.

۴) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی اوکتین و سیکلوهگزان با هم برابر است.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۵

قلمچی ۱۳۹۹

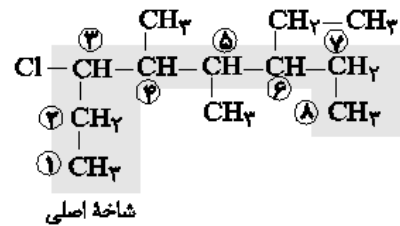
گزینه درست: ۲

سوال ۴۹

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در آلکان‌ها با افزایش شمار کربن‌ها، نیروی بین مولکولی افزایش یافته و به دنبال آن نقطه جوش و گرانروی افزایش می‌یابد اما فراریت کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: در هنگام نوشتن نام و همچنین شماره‌گذاری شاخه اصلی، اولویت ابتدا با کلر سپس شاخه اتیل و سپس متیل می‌باشد. (به‌طور کلی اولویت آن‌ها براساس حروف الفبای انگلیسی است).

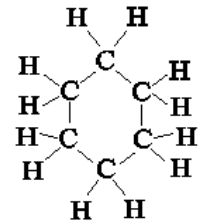


۳-کلرو - ۶-اتیل - ۵، ۷-دی‌متیل اوکتان

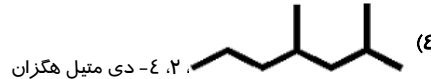
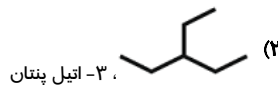
گزینه «۳»: گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدود صفر است و آلکان‌ها به دلیل ناقصی بودن در آب نامحلول هستند.

گزینه «۴»: فرمول عمومی آلکین‌ها  $C_n H_{2n-2}$  است.

$C_8H_{14} \Rightarrow$  تعداد اتم‌های هیدروژن = ۱۴



$C_6H_{12} \Rightarrow$  تعداد اتم‌های هیدروژن = ۱۲



ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۴

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۵۰

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) نام درست ترکیب ۲، ۳، ۴-تری‌متیل هگزان است.

۳) نام درست ترکیب ۲، ۳، ۴-دی‌متیل هگزان است.

۴) نام درست ترکیب ۲، ۴-دی‌متیل هپتان است.



## گام نهم :

### آلکن ها

- ۱) در واکنش هیدروژن دار کردن آلکن ها، از کاتالیزگر نیکل جامد استفاده می شود.  
 ۲) مولکول ۳- هگزن مانند مولکول ۲- بوتن ساختاری متقارن دارد.  
 ۳) محصول های واکنش های اتن با برم مایع و گاز هیدروژن کلرید به ترتیب ۱، ۲- دی برمواتان و کلرواتان است.  
 ۴) هر دو ترکیب سیکلوهگزان و بنزن، دارای یک حلقه شش کربنی بوده و مانند نفتالن، سیر نشده هستند.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

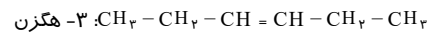
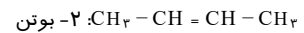
گزینه درست: ۴

سوال ۱

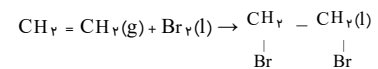
گزینه «۴»

سیکلوهگزان برخلاف نفتالن و بنزن ترکیب سیر شده ای است، ولی مانند بنزن یک حلقه شش کربنی دارد.  
 تشریح سایر گزینه ها:

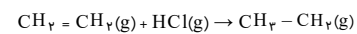
گزینه «۱»: به منظور هیدروژن دار کردن آلکن ها از کاتالیزگر نیکل جامد استفاده می شود.  
 گزینه «۲»: ساختار دو مولکول:



گزینه «۳»:



۱، ۲- دی برمواتان



کلرواتان

- ۲) در صنعت به منظور تهیه اتانول، گاز اتن را وارد مخلوط آب و اسید می کنند.  
 ۳) اتانول الکلی بی رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می شود و به عنوان ضد عفونی کننده در بیمارستان استفاده می شود.  
 ۴) به منظور شناسایی آلکن ها از دیگر هیدروکربن های سیر شده، آن ها را به درون محلول حاوی برم وارد می نمایم.  
 ۵) پلیمری شدن دسته ای از واکنش های آلکن ها است که با استفاده از آن می توان مواد سودمندی را تهیه کرد.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۳

سوال ۲

تمامی آلکن ها با برم واکنش می دهند. چون پیوند دو گانه دارند و واکنش پذیرند؛ بنابراین برای تشخیص آلکن از آلکن این روش مناسب است. آلکن ها به علت سیر شده بودن با برم واکنش نمی دهند. سایر گزینه ها با توجه به متن کتاب درسی درست اند.

- ۳) ۱) از سوختن کامل هر مول از آن، ۵ مول فرآورده گازی تولید می شود.  
 ۲) نخستین عضو خانواده آلکن ها است و تعداد هیدروژن های هر مولکول آن از هر مولکول سرگروه ترکیبات آروماتیک، ۴ عدد کمتر است.  
 ۳) از جایگزینی همه اتم های هیدروژن آن با گروه های متیل، مولکولی با ۲۰ پیوند اشتراکی به وجود می آید.  
 ۴) در مقیاس صنعتی از واکنش آن با آب در حضور کاتالیزگر برای تولید الکلی دو کربنی، بی رنگ و فرار استفاده می شود.

ساده

درصد پاسخگویی ۵۱٪

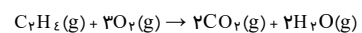
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۳

گزینه «۴»

$\text{C}_7\text{H}_{14}$  آلکنی به نام اتن است؛ نخستین عضو خانواده آلکن ها بوده و هر مولکول آن نسبت به هر مولکول بنزن ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )، ۲ عدد هیدروژن کمتر دارد. از جایگزینی همه اتم های هیدروژن آن با گروه های متیل، مولکولی با ۱۸ پیوند اشتراکی به وجود می آید. از سوختن کامل هر مول از آن، ۴ مول فرآورده گازی تولید می شود.



- ④ ۱) از واکنش اتان با آب در حضور سولفوریک اسید به عنوان کاتالیزگر، اتانول تهیه می‌شود.  
 ۲) برای شناسایی آلکن‌ها می‌توان از واکنش آن‌ها با برم مایع استفاده کرد.  
 ۳) اتانول الکلی دو کربنی، بی‌رنگ و فرار است و می‌توان از آن محلول سیر شده در آب تهیه کرد.  
 ۴) واکنش‌پذیری آلکن‌ها بیشتر از آلکان‌ها است، زیرا آلکن‌ها هیدروکربن‌هایی سیر شده هستند.

سوال ۴ گزینه درست: ۲  
 قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۴٪ متوسط

بررسی گزینه‌های نادرست:

- ۱) از واکنش گاز اتان با آب در حضور  $H_2SO_4$ ، اتانول تولید می‌شود.  
 ۳) از اتانول نمی‌توان در آب محلولی سیر شده تهیه کرد، زیرا به هر نسبتی در آب حل می‌شود.  
 ۴) آلکن‌ها ترکیب‌هایی سیر نشده هستند.

⑤ ۱) فقط ت

۲) فقط ب

۳) الف و ب

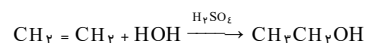
۴) پ و ت

سوال ۵ گزینه درست: ۱  
 قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۴٪ متوسط

بررسی عبارت‌ها:

الف) چربی موجود در گوشت سیر نشده است.

ب) اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.



پ) بنزین بی‌بی نیست.

ت) فرمول مولکولی سوخت فندک (بوتان)  $C_4H_{10}$  و فرمول مولکولی وازلین  $C_{25}H_{52}$  است.

$$\text{جرم وازلین} = 25(12) + 52 = 352 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم بوتان} = 4(12) + 10 = 58 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{اختلاف جرم مولی} = 352 - 58 = 294 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

- ⑥ ۱) از واکنش آن با آب در حضور اسید، ترکیبی بی‌رنگ تولید می‌شود که به هر نسبتی در آب محلول است.  
 ۲) حاصل ضرب جرم مولی در تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در آن برابر ۱۶۸ است.  
 ۳) از گرمای حاصل از سوزاندن آن برای جوش کاری و برش کاری فلزات استفاده می‌شود.  
 ۴) ترکیبی با فرمول  $C_7H_8$  نسبت به آن سیر نشده‌تر است.

سوال ۶ گزینه درست: ۳  
 قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۴٪ متوسط

ساده‌ترین آلکن، اتان با فرمول  $C_2H_4$  است که از واکنش آن با آب در محیط اسیدی، اتانول ( $C_2H_5OH$ ) تولید می‌شود که ترکیبی بی‌رنگ بوده و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

جرم مولی اتان برابر  $28 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  و دارای ۶ جفت الکترون پیوندی است؛ بنابراین حاصل ضرب آن‌ها برابر  $28 \times 6 = 168$  می‌باشد.

از گرمای حاصل از سوزاندن اتین ( $C_2H_2$ ) برای جوش کاری و برش کاری فلزات استفاده می‌شود.

اتین با فرمول  $C_2H_2$  که دارای پیوند سه‌گانه است نسبت به اتان سیر نشده‌تر است.

⑦ ۱) ب و ت

۲) ب و پ

۳) الف و پ

۴) الف و ب

سوال ۷ گزینه درست: ۳  
 قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۴٪ متوسط

گزینه «۳»

الف) درست. فراورده A، اتانول بوده که به عنوان ضد عفونی کننده در بیمارستان کاربرد دارد.

ب) نادرست. فراورده B، ترکیبی سیر شده با Y پیوند کووالانسی و فرمول ساختاری  $C_2H_2Br_2$  است.



پ) درست. برای شناسایی هیدروکربن‌های سیر نشده از محلول قرمز رنگ برم استفاده می‌شود.

ت) نادرست. نام ترکیب B، ۱، ۲-دی برومواتان است.



۸) واکنش اتان و آب در حضور سولفوریک اسید - آلکین - ۴

۲) واکنش اتن و آب در حضور سولفوریک اسید - آلکین - ۲

۳) واکنش اتان و آب در حضور نیتریک اسید - آلکن - ۴

۴) واکنش اتن و آب در حضور نیتریک اسید - آلکن - ۲

سوال ۸ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۱٪ متوسط

گزینه «۲»

پاسخ صحیح هر سه پرسش داده شده در گزینه «۲» آمده است. بررسی پرسش‌ها:

پرسش «الف»: اتانول در مقیاس صنعتی از واکنش گاز اتن با آب در حضور سولفوریک اسید تولید می‌شود.

پرسش «ب»: پیوند سه‌گانه کربن - کربن واکنش‌پذیر تر از پیوند دوگانه آن است، پس در شمار کربن برابر، واکنش‌پذیری آلکین از آلکن بیشتر است.

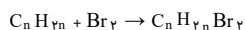
پرسش «پ»: فرمول شیمیایی بنزن و نفتالین به ترتیب به صورت « $C_6H_6$ » و « $C_{10}H_8$ » است، پس اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در این دو ترکیب برابر با ۲ است.



سوال ۹ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۹٪ متوسط

گزینه «۳»



$$12n + 2n + 2(80) = 216 \Rightarrow 14n = 56$$

$$\Rightarrow n = \frac{56}{14} \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_8$$



$$\frac{\text{تعداد اتم H}}{\text{شمار جفت الکترون های پیوندی}} = \frac{8}{14} = \frac{4}{7}$$

۴) ۱

۳) ۲

۲) ۳

۴) ۱ (۱۰)

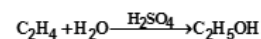
سوال ۱۰ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۸٪ متوسط

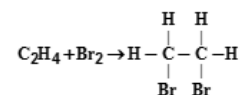
تنها عبارت (پ) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ



(پ) فرآورده واکنش ۱، ۲، دی برمواتان نام دارد.



(ت) هر مول اتن با جذب یک مول گاز هیدروژن به اتان که ترکیبی سیرشده است، تبدیل می‌شود.

- ۱۱) ۱) در دمای اتاق، حالت فیزیکی فرآورده حاصل از واکنش گاز اتیلن و  $Br_2(l)$  مایع می‌باشد.  
 ۲) فرمول مولکولی اتانول،  $C_2H_5O$  می‌باشد و یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می‌رود.  
 ۳) این در بیش‌تر گیاهان وجود دارد و در کشاورزی از آن به عنوان «عمل‌آورنده» استفاده می‌شود.  
 ۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر واحد فرمولی ترکیب «۱، ۲- دی برمواتان» برابر با یک می‌باشد.

متوسط

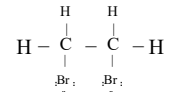
درصد پاسخگویی ۲۵٪

قلم‌چی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۴

سوال ۱۱

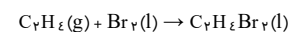
با توجه به ساختار لوویس این ترکیب می‌توان نوشت:



$$\frac{\text{نسبت خواسته شده}}{\text{}} = \frac{\text{}}{\text{}}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



گزینه «۲»: فرمول مولکولی اتانول،  $C_2H_5O$  یا  $C_2H_5OH$  می‌باشد و یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی کاربرد دارد.

گزینه «۳»: با توجه به متن صفحه ۳۹ کتاب درسی درست می‌باشد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱) ۱۲

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۵٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۴

گزینه درست: ۳

سوال ۱۲

گزینه «۳»

موارد اول و سوم درست‌اند.

روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده اما چربی جامد است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارند. هر دو ناقطبی‌اند و در حلال قطبی مانند آب حل نمی‌شوند.

۱۳) ۱) حالت فیزیکی فرآورده‌های A و B در دمای اتاق و فشار ۱ atm یکسان است.

۲) فرآورده A همانند استون به هر نسبتی در آب محلول است.

۳) واکنش (ب) یکی از روش‌های شناسایی آلکن‌ها از سایر هیدروکربن‌ها می‌باشد.

۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی ساختار ترکیب B به A برابر ۳ می‌باشد.

متوسط

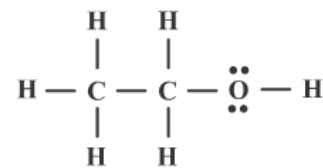
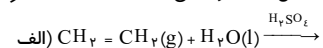
درصد پاسخگویی ۲۲٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

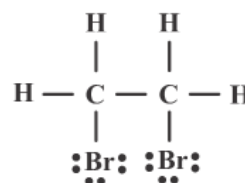
گزینه درست: ۳

سوال ۱۳

معادله کامل شده واکنش‌های داده‌شده به صورت زیر است:



اتانول (I)



۲، ۱- دی برمواتان (I)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو ماده در دما و فشار اتاق، به حالت مایع هستند.

گزینه «۲»: اتانول و استون به هر نسبتی در آب محلول‌اند.

گزینه «۳»: این واکنش یکی از روش‌های شناسایی آلکن‌ها از هیدروکربن‌های سیرشده است.

گزینه «۴»: نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ۱، ۲- دی برمواتان به اتانول برابر  $\frac{3}{2}$  می‌باشد.

گزینه «۱» (۱۴) ۱-۳- متیل- بوتن

سوال ۱۴ (۳) ۱-۳- متیل- بوتین

سیکلوپنتان (۲)

۲- متیل- پنتین (۴)

گزینه درست: ۱

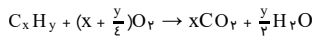
متوسط

درصد پاسخگویی ۲۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۱»

برای هیدروکربن  $C_xH_y$  معادله سوختن کامل به صورت زیر است:



$$? g CO_2 = \frac{2}{8} g C_xH_y \times \frac{1 \text{ mol } C_xH_y}{(12x+y)g C_xH_y}$$

$$\times \frac{x \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_xH_y} \times \frac{44 g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 8/8 g CO_2 \Rightarrow y = 2x$$

بنابراین تعداد هیدروژن‌ها، دو برابر تعداد کربن‌ها بوده و این هیدروکربن از خانواده آلکن‌ها است.

گزینه «۱» (۴)

گزینه «۲» (۳)

گزینه «۳» (۲)

گزینه «۴» (۱۵)

گزینه درست: ۳

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۲٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۲

گزینه «۳»

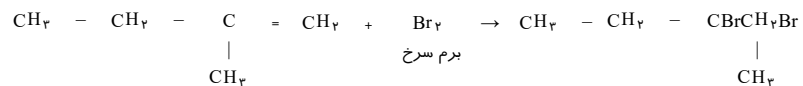
عبارت‌های «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): در ساختار یک مولکول بنزن ۱۵ پیوند کووالانسی و در ساختار یک مولکول نفتالن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.

عبارت (ب): بوتان یک هیدروکربن سیر شده است؛ از این رو با برم مایع واکنش نمی‌دهد و مخلوط این دو ماده، قرمز رنگ دیده می‌شود، در حالی که «۲»

متیل بوتن» یک هیدروکربن سیر نشده است و با برم مایع واکنش داده و مخلوط این دو ماده بی‌رنگ می‌شود.



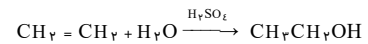
۲- متیل بوتن بی‌رنگ

فراورده بی‌رنگ

عبارت (پ): دومین عضو خانواده آلکان‌ها  $C_2H_6$  و سومین عضو خانواده آلکن‌ها  $C_3H_6$  است.

عبارت (ت): سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است، تهیه می‌شود.

عبارت (ث): از واکنش اتن با آب در مجاورت سولفوریک اسید، اتانول تولید می‌شود.



اتن (اتیلن)

اتانول

گزینه «۱» (۴) ۲۷/۹

گزینه «۲» (۳) ۲۹/۷

گزینه «۳» (۲) ۲۲/۶

گزینه «۴» (۱۶) ۲۶/۴

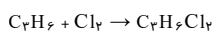
گزینه درست: ۲

متوسط

خارج از کشور ۱۳۹۹

گزینه «۲»

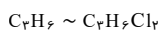
دومین عضو خانواده آلکن‌ها، پروپن با فرمول مولکولی  $C_3H_6$  است. واکنش پروپن با گاز کلر را می‌توان به صورت مقابل نوشت:



روش اول:

$$? g C_3H_6Cl_2 = 8/8 g C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{42 g C_3H_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6Cl_2}{1 \text{ mol } C_3H_6} \times \frac{112 g C_3H_6Cl_2}{1 \text{ mol } C_3H_6Cl_2} = 22/6 g C_3H_6Cl_2$$

روش دوم:



$$\frac{C_3H_6 \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{C_3H_4Cl_2 \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{8/8}{1 \times 42} = \frac{x}{1 \times 112}$$

$$\Rightarrow x = 22/6 g C_3H_6Cl_2$$

- ۱۷) (۱) حالت فیزیکی فراورده‌های A و B در دمای اتاق و فشار 1 atm یکسان است.  
 (۲) فراورده A همانند استون به هر نسبتی در آب محلول است.  
 (۳) واکنش (ب) یکی از روش‌های شناسایی آلکن‌ها از سایر هیدروکربن‌ها می‌باشد.  
 (۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی ساختار ترکیب B به A برابر ۳ می‌باشد.

دشوار

درصد پاسخگویی ۲۹٪

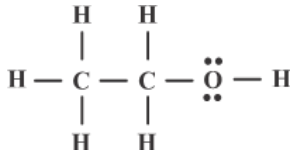
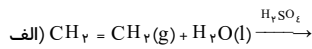
فلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

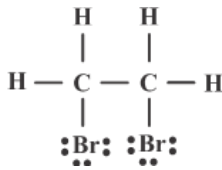
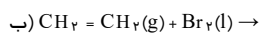
سوال ۱۷

گزینه «۳»

معادله کامل شده واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



اتانول (l)



۱، ۲-دی‌برمو اتان (l)

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: هر دو ماده در دما و فشار اتاق، به حالت مایع هستند.  
 گزینه «۲»: اتانول و استون به هر نسبتی در آب محلول‌اند.  
 گزینه «۳»: این واکنش یکی از روش‌های شناسایی آلکن‌ها از هیدروکربن‌های سیر شده است.  
 گزینه «۴»: نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ۱، ۲-دی‌برمو اتان به اتانول برابر  $(\frac{2}{3})$  می‌باشد.

۶/۱۵ (۴)

۶/۵۶ (۳)

۱۷/۵ (۲)

۱۶/۳۵ (۱) ۱۸

دشوار

خارج از کشور ۱۳۹۹

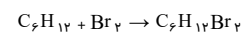
گزینه درست: ۴

سوال ۱۸

گزینه ۴

- متیل‌هگزان  $\leftarrow \text{C}_7\text{H}_{16} \leftarrow$  هیدروکربن سیر شده است و با برم واکنش نمی‌دهد.

۱- هگزان  $\leftarrow \text{C}_6\text{H}_{12} \leftarrow$



$$? \text{ g C}_6\text{H}_{12} = 32 \text{ g Br}_2 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{160 \text{ g Br}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}}{1 \text{ mol Br}_2} \times \frac{84 \text{ g C}_6\text{H}_{12}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}}$$

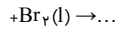
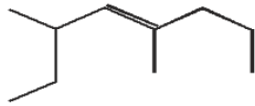
$$= 16/8 \text{ g C}_6\text{H}_{12} \Rightarrow \text{جرم ۳-متیل‌هگزان} = 20 - 16/8 = 3/2 \text{ g}$$

در مخلوط نهایی ۳-متیل‌هگزان و ۱ و ۲-دی‌برموهگزان وجود دارد.

$$? \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2 = 32 \text{ g Br}_2 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{160 \text{ g Br}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2}$$

$$\times \frac{244 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2} = 48/8 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2$$

$$\% \text{C}_7\text{H}_{16} = \frac{\text{g C}_7\text{H}_{16}}{\text{g C}_7\text{H}_{16} + \text{g C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2} = \frac{3/2}{3/2 + 48/8} \times 100 \approx 6/15\%$$

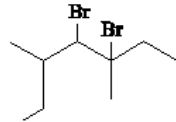


دشوار قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۸٪

سوال ۱۹ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:



گزینه «۱»: فرمول مولکولی فرآورده واکنش،  $C_{10}H_{20}Br_2$  است.

گزینه «۲»: فرآورده یک ترکیب آلی هالوژن‌دار است که دارای دو شاخه فرعی متیل می‌باشد.

گزینه «۳»: تعداد پیوندهای ساده کربن - کربن در آلکان‌ها و مشتقات آن‌ها برابر  $(n-1)$  است.  $(n)$  تعداد اتم کربن  $10 - 1 = 9$

گزینه «۴»: جرم مولی فرآورده  $C_{10}H_{20}Br_2$  برابر ۳۰۰ گرم است که جرم کربن و هیدروژن آن ۱۴۰ گرم (کمتر از ۵۰٪) می‌باشد.

$$\text{درصد H و C} = \frac{140}{300} \times 100 \approx 46.7\%$$

۲۷۶ (۴)

۱۸۴ (۳)

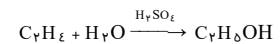
۱۰۳/۵ (۲)

۱۵۵/۲۵ (۱) (۲۰)

دشوار قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۸٪

سوال ۲۰ گزینه درست: ۳

$C_7H_8$  با آب واکنش داده و اتانول تولید می‌کند. بنابراین:



$$? \text{ g } C_7H_8OH = 3.0 \text{ L مخلوط} \times \frac{0.4 \text{ g } C_7H_8}{1.0 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8}{98 \text{ g } C_7H_8} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8OH}{1 \text{ mol } C_7H_8} \times \frac{100 \text{ g } C_7H_8OH}{1 \text{ mol } C_7H_8OH} \times \frac{1}{100} = 1.035 \text{ g } C_7H_8OH$$

(۲۱) ۱) حداقل مقدار ممکن برای  $x$  عدد ۲ است.

۲) این ترکیب یک سیکلو آلکان بدون شاخه جانبی است.

۳) تعداد پیوندهای کربن-کربن نصف تعداد پیوندهای کربن-هیدروژن است.

۴) این ماده در واکنش با مخلوط آب و سولفوریک اسید، ترکیبی الکی تولید می‌کند.

دشوار قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۷٪

سوال ۲۱ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

فرمول عمومی  $C_xH_{2x}$  مربوط به یک آلکن یا سیکلو آلکان است. با توجه به این که این ماده با برم واکنش نداده است، پس نمی‌تواند یک آلکن باشد و در نتیجه یک سیکلو آلکان است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حداقل تعداد کربن برای تشکیل حلقه در سیکلو آلکان‌ها ۳ است.

گزینه «۲»: این ترکیب می‌تواند یک سیکلو آلکان دارای شاخه جانبی باشد.

گزینه «۳»: در سیکلو آلکان داده شده، تعداد پیوندهای کربن-کربن برابر  $x$  و تعداد پیوندهای کربن-هیدروژن برابر  $2x$  است.

گزینه «۴»: ترکیبات سیر نشده (مانند آلکن‌ها) در واکنش با مخلوط آب و سولفوریک اسید، الکل‌ها را تولید می‌کنند. سیکلو آلکان‌ها با مخلوط آب و سولفوریک اسید واکنش نمی‌دهند.

۳۱ (۴)

۲۲ (۳)

۲۵ (۲)

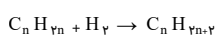
۲۸ (۱) (۲۲)

دشوار قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۳٪

سوال ۲۲ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

هر مول از یک آلکن، طبق واکنش زیر، با یک مول هیدروژن واکنش داده و به آلکان تبدیل می‌شود:



$$? \text{ g آلکن} = 14 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{1 \text{ mol آلکن}}{1 \text{ mol } H_2}$$

$$\times \frac{M \text{ g آلکن}}{1 \text{ mol آلکن}} = 784 \text{ g آلکن} \Rightarrow M = 112 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 14n$$

$$\Rightarrow n = 8$$

فرمول مولکولی آلکان حاصل از هیدروژن‌دار شدن این آلکن،  $C_8H_{18}$  است. در آلکانی با  $n$  اتم کربن،  $3n+1$  پیوند اشتراکی وجود دارد، بنابراین ۲۵ پیوند اشتراکی باید وجود داشته باشد.

۲ (۱) (۲۳)

۴ (۲)

۱ (۳)

۳ (۴)

سوال ۲۳

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۸

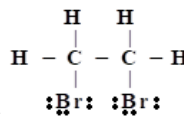
درصد پاسخگویی ۱۳٪

دشواری

فقط عبارت (ت) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(ت) تفاوت جرم مولی دو فراورده همان تفاوت جرم مولی  $H_2O$  و  $Br_2$  می‌باشد؛ بنابراین تفاوت جرم مولی برابر با ۱۴۲ گرم بر مول است.



(ب) فراورده y: ۱.۲ دی‌برمو اتان است. که ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(پ) اتانول و ۱.۲-دی‌برمو اتان در دما و فشار اتاق مایع هستند.

(ت) فرمول مولکولی سولفوریک اسید  $H_2SO_4$  است.

۲ (۱) (۲۴)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

سوال ۲۴

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۳٪

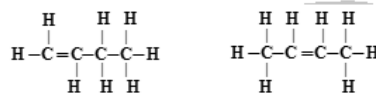
دشواری

$$\frac{2}{Ag} A \times \frac{1 \text{ mol } A}{A \text{ (g)}} \times \frac{1 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } A} \times \frac{37 \text{ g } HCl}{1 \text{ mol } HCl} = 1/17 \text{ L } HCl$$

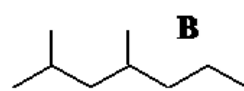
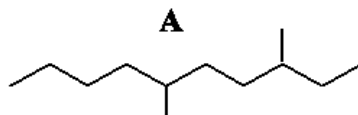
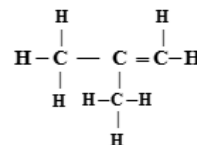
$A$  جرم مولی =  $56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$14n = 56 \Rightarrow n = \frac{56}{14} = 4$$

ترکیب  $A$  یک آلکن ۴ کربنی است.



این ترکیب ۳ ایزومر ساختاری دارد.



(۲۵)

(۱) مجموع تعداد شاخه‌های متیل در هیدروکربن‌های  $A$  و  $B$  برابر با تعداد اتم‌های هیدروژن گاز متان است.

(۲) تعداد اتم‌های کربنی که در هیدروکربن‌های  $A$  و  $B$  به دو اتم کربن دیگر متصل شده‌اند، به ترتیب برابر با ۶ و ۳ است.

(۳) نام هیدروکربن‌های  $A$  و  $B$  به ترتیب ۳، ۶-دی‌متیل‌دکان و ۲، ۴-دی‌متیل‌هپتان است.

(۴) تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن دو هیدروکربن  $A$  و  $B$  برابر با ۴ است.

سوال ۲۵

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۱۱٪

دشواری

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست - مجموع تعداد شاخه‌های متیل در هیدروکربن‌های  $A$  و  $B$  برابر با ۴ است.

گزینه «۲»: درست - تعداد اتم‌های کربنی که در هیدروکربن‌های  $A$  و  $B$  به دو اتم کربن دیگر متصل شده‌اند، به ترتیب برابر با ۶ و ۳ است.

گزینه «۳»: درست - با توجه به شماره‌گذاری اتم‌های کربن از سمتی که زودتر به شاخه فرعی برسند، نام هیدروکربن  $A$  و  $B$  به ترتیب ۳، ۶-دی‌متیل‌دکان و ۲، ۴-دی‌متیل‌هپتان است.

گزینه «۴»: نادرست - فرمول مولکولی هیدروکربن  $A$ :  $C_{12}H_{26}$  و فرمول مولکولی هیدروکربن  $B$ :  $C_9H_{20}$  است. پس تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن در این دو هیدروکربن برابر با ۶ است.

۲۶ (۱) ۱۱

۹ (۲)

۱۵ (۳)

۱۷ (۴)

سوال ۲۶

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی: ۱۰٪

دشوار

گزینه «۳»

آلکن A:  $C_n H_{2n}$  ← جرم مولی A:  $14n$

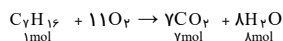
آلکان B:  $C_m H_{2m+2}$  ← جرم مولی B:  $14m + 2$

$$(I) \quad \frac{14n}{14m+2} = 0.7 \Rightarrow 9/8m + 1/4 = 14n \Rightarrow n = 0.75m + 0.1$$

$$(II) \quad (2m+2) - (2n) = n + 1 \Rightarrow 2m - 3n = -1$$

با استفاده از روابط (I) و (II):

$$2m - 3(0.75m + 0.1) = -1 \Rightarrow m = 7, n = 5$$



۲۷ (۱) ۱۴/۴

۱۸ (۲)

۲۲/۴ (۳)

۲۸ (۴)

سوال ۲۷

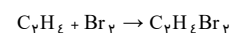
گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی: ۸٪

دشوار

هیدروکربن مورد نظر اتن است که واکنش آن با  $Br_2$  به تولید ۱، ۲-دیبرمو اتان می‌انجامد.



$$?g C_2H_4 = 128g Br_2 \times \frac{1 mol Br_2}{160g Br_2} \times \frac{1 mol C_2H_4}{1 mol Br_2}$$

$$\times \frac{28g C_2H_4}{1 mol C_2H_4} = 22/4g C_2H_4$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{22/4}{28} \times 100 = 28$$

۲۸ (۱) صفر

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

سوال ۲۸

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی: ۲٪

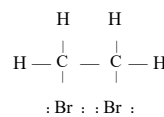
دشوار

ترکیب‌های A و B به ترتیب اتانول ( $C_2H_5OH$ ) و ۱، ۲-دیبرمو اتان ( $C_2H_4Br_2$ ) می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

\* حالت فیزیکی هر دو ترکیب در دمای اتاق مایع می‌باشد.

\* بین مولکول‌های اتانول امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد و این ترکیب به هر نسبتی در آب حل می‌شود.



\* درست است. با توجه به:

\* واکنش (II) یکی از روش‌های شناسایی آلکن‌ها از هیدروکربن‌های سیر شده می‌باشد.

۲۹ (۱) ۱

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۲۹

گزینه درست: ۲

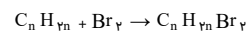
قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی: ۹۹٪

دشوار

گزینه «۲»

ابتدا تعداد کربن‌های آلکن اولیه را محاسبه می‌کنیم:



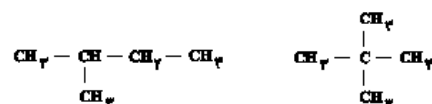
$$\text{جرم مولی آلکن‌ها} = 12n + 2n = 14n \text{ g. mol}^{-1}$$

$$?g Br_2 = 2/8g C_n H_{2n} \times \frac{1 mol C_n H_{2n}}{14n g C_n H_{2n}} \times \frac{1 mol Br_2}{1 mol C_n H_{2n}}$$

$$\times \frac{160g Br_2}{1 mol Br_2} = 6/4g Br_2 \Rightarrow n = 5$$

$n = 5 \rightarrow$  آلکان مورد نظر:  $C_5H_{12}$

ساختارهای شاخه‌دار  $C_5H_{12}$ :



۳۰) ۱) می‌تواند فرمول شیمیایی یک هیدروکربن سیر نشده باشد.

۲) می‌تواند فرمول شیمیایی هیدروکربنی باشد که تمامی کربن‌های آن به ۴ اتم دیگر متصل‌اند.

۳) می‌تواند مربوط به هیدروکربنی باشد که رنگ قرمز محلول برم را از بین می‌برد.

۴) می‌تواند فرمول شیمیایی یک آلکان شاخه‌دار یا راست‌زنجیر باشد.

دشوار

قلم‌چی ۱۳۹۹

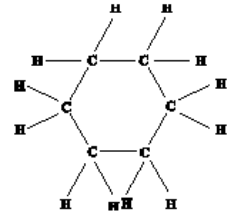
گزینه درست: ۴

سوال ۳۰

گزینه «۴»

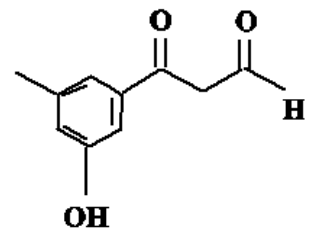
این ترکیب می‌تواند یک آلکن (مثلاً ۱-هگزن) باشد که می‌تواند با برم واکنش داده و رنگ آن را از بین ببرد.

همچنین این ترکیب می‌تواند مربوط به آلکان حلقوی (سیکلو آلکان) مثل سیکلوهگزان باشد که تمامی کربن‌های آن به ۴ عدد اتم دیگر متصل است.



فرمول عمومی آلکان‌ها  $C_nH_{2n+2}$  است و  $C_6H_{12}$  نمی‌تواند فرمول یک آلکان باشد.

۳۱)



چهار (۱)

سه (۲)

دو (۳)

یک (۴)

دشوار

خارج از کشور ۱۴۰۱

گزینه درست: ۱

سوال ۳۱

گزینه «۱»

تمامی عبارتها درست‌اند.

مورد اول: ترکیب داده شده دارای سه گروه عاملی هیدروکسیل، کتونی و آلدئیدی است.

مورد دوم: فرمول مولکولی ترکیب داده شده  $C_5H_{10}O_3$  و جرم مولی آن برابر  $178g \cdot mol^{-1}$  است.

مورد سوم: با توجه به فرمول مولکولی درست است.

مورد چهارم: شمار اتم‌های هیدروژن در پنتن ( $C_5H_{10}$ ) با این شمار در ترکیب داده شده برابر است.

$C_nH_{2n-4}$  (۴)

$C_nH_{2n-2}$  (۳)

$C_nH_{2n+2}$  (۲)

$C_nH_{2n}$  (۱) ۳۲)

ساده

درصد پاسخگویی ۷۶۹

قلم‌چی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۲

سوال ۳۲

هیدروکربن‌های سیر شده غیر حلقوی، همان آلکان‌ها هستند که فرمول عمومی آن به صورت « $C_nH_{2n+2}$ » است.

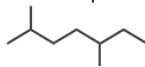




## گام دهم:

### آلکین ها

۱) در آلکان‌های شاخه‌دار همه اتم‌های کربن‌ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

۲) فرمول مولکولی آلکان  به صورت  $C_9H_{20}$  می‌باشد.

۳) فرمول تقریبی گریس و وازلین به ترتیب  $C_{18}H_{38}$  و  $C_{25}H_{52}$  است.

۴) نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها از نوع وان‌دروالسی است و گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدود صفر است.

سوال ۱ گزینه درست: ۱

قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۶۳٪ ساده

گزینه «۱»

در آلکان راست زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است. در حالی که در آلکان شاخه‌دار، برخی اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

۲) نخستین عضو خانواده آلکین‌ها بوده و هر مولکول آن دارای ۶ پیوند کووالانسی است.

۳) در گذشته این گاز را با نام گاز اتیلن می‌خواندند.

۴) در کشاورزی از آن به عنوان عمل آورنده میوه‌های نارس استفاده می‌شود.

۵) در جوشکاری و برشکاری فلزها کاربرد دارد.

سوال ۲ گزینه درست: ۴

قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۴۶٪ متوسط

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های «۱»: هر مولکول اتین دارای ۵ پیوند کووالانسی است.

گزینه «۲»: در گذشته این گاز را با نام استیلن می‌خواندند.

گزینه «۳»: در کشاورزی از گاز اتن به عنوان عمل آورنده میوه‌های نارس استفاده می‌شود.

۳) نخستین عضو خانواده آلکین‌ها بوده و هر مولکول آن دارای ۴ پیوند کووالانسی است.

۴) در گذشته این گاز را با نام گاز اتیلن می‌خواندند.

۵) فرمول شیمیایی آن به صورت  $C_2H_2$  است.

۶) در جوشکاری و برشکاری فلزها کاربرد دارد.

سوال ۳ گزینه درست: ۴

قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۵٪ متوسط

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های «۱»: هر مولکول اتین دارای ۵ پیوند کووالانسی است.

گزینه «۲»: در گذشته این گاز را با نام استیلن می‌خواندند.

گزینه «۳»: فرمول شیمیایی اتین به صورت  $C_2H_2$  است.

۴) در جوش کاربرد از سوختن گاز اتن، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

۵) ساده‌ترین آلکین مانند ساده‌ترین آلکان دارای یک اتم کربن است.

۶) تفاوت شمار اتم‌های سازنده در یک مولکول از نخستین و دومین عضو خانواده آلکین‌ها برابر با ۳ اتم است.

۷) جرم مولی ساده‌ترین آلکن از جرم مولی ساده‌ترین آلکین یک گرم بر مول بیش‌تر است.

سوال ۴ گزینه درست: ۳

قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۴۳٪ متوسط

نخستین و دومین عضو خانواده آلکین‌ها به ترتیب اتین ( $C_2H_2$ ) و پروپین ( $C_3H_4$ ) می‌باشند که تفاوت شمار اتم‌های سازنده این دو ترکیب برابر با ۳ اتم می‌باشد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در جوش کاربرد از سوختن گاز اتین استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: ساده‌ترین آلکین ( $C_2H_2$ ) دارای ۲ اتم کربن است اما ساده‌ترین آلکان ( $CH_4$ ) یک اتم کربن دارد.

گزینه «۴»: جرم مولی ساده‌ترین آلکن ( $C_2H_2$ ) از جرم مولی ساده‌ترین آلکین ( $C_3H_4$ ) دو گرم بر مول بیش‌تر است.

- ۵) واکنش اتان و آب در حضور سولفوریک اسید - آلکین - ۴  
 ۲) واکنش اتن و آب در حضور سولفوریک اسید - آلکین - ۲  
 ۳) واکنش اتان و آب در حضور نیتریک اسید - آلکن - ۴  
 ۴) واکنش اتن و آب در حضور نیتریک اسید - آلکن - ۲

سوال ۵ گزینه درست: ۲ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۹٪ متوسط

گزینه «۲»

پاسخ صحیح هر سه پرسش داده شده در گزینه «۲» آمده است. بررسی پرسش‌ها:  
 پرسش «الف»: اتانول در مقیاس صنعتی از واکنش گاز اتن با آب در حضور سولفوریک اسید تولید می‌شود.  
 پرسش «ب»: پیوند سه‌گانه کربن - کربن واکنش‌پذیرتر از پیوند دوگانه آن است، پس در شمار کربن برابر، واکنش‌پذیری آلکین از آلکن بیشتر است.  
 پرسش «پ»: فرمول شیمیایی بنزن و نفتالین به ترتیب به صورت « $C_6H_6$ » و « $C_{10}H_8$ » است، پس اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در این دو ترکیب برابر با ۲ است.



۶

- ۱) (ب) و (ت) ۲) (پ) و (ت) ۳) (ت) و (ب) ۴) (ت) و (پ)

سوال ۶ گزینه درست: ۱ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۶٪ متوسط

گاز مورد استفاده در جوش کاربردی، اتین است. اتین، ساده‌ترین و اولین عضو خانواده آلکین‌ها با فرمول ساختاری  $H-C \equiv C-H$  است. هر اتم کربن در این ترکیب با چهار پیوند، به دو اتم متصل شده است و در ساختار خود دارای ۵ پیوند اشتراکی می‌باشد. اگر در فرمول مولکولی این گاز به جای یکی از هیدروژن‌ها یک گروه اتیل جایگزین شود، فرمول مولکولی آن به صورت  $C_4H_6$  خواهد شد.

۷) ۱) در جوش کاربردی از سوختن گاز اتن، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

۲) ساده‌ترین آلکین مانند ساده‌ترین آلکن دارای یک اتم کربن است.

۳) تفاوت شمار اتم‌های سازنده در یک مولکول از نخستین و دومین عضو خانواده آلکین‌ها برابر با ۳ اتم است.

۴) جرم مولی ساده‌ترین آلکن از جرم مولی ساده‌ترین آلکین یک گرم بر مول بیشتر است.

سوال ۷ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۳۶٪ متوسط

نخستین و دومین عضو خانواده آلکین‌ها به ترتیب اتین ( $C_2H_2$ ) و پروپین ( $C_3H_4$ ) می‌باشند که تفاوت شمار اتم‌های سازنده این دو ترکیب برابر با ۳ اتم می‌باشد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در جوش کاربردی از سوختن گاز اتین استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: ساده‌ترین آلکین ( $C_2H_2$ ) دارای ۲ اتم کربن است اما ساده‌ترین آلکن ( $CH_4$ ) یک اتم کربن دارد.

گزینه «۴»: جرم مولی ساده‌ترین آلکن ( $C_2H_4$ ) از جرم مولی ساده‌ترین آلکین ( $C_2H_2$ ) دو گرم بر مول بیشتر است.

۸) ۱) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر مولکول اتین و هیدروژن سیانید برابر است.

۲) برای آلکینی با فرمول مولکولی  $C_7H_8$  می‌توان دو ساختار متفاوت رسم کرد.

۳) فرمول همگانی آلکن‌ها با فرمول همگانی هیدروکربن‌های سیرشده‌ای که ساختار حلقوی دارند، یکسان است.

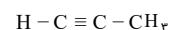
۴) دمای موردنیاز برای سوزاندن گاز اتین به قدری زیاد است که می‌توان از آن برای جوشکاری و برش فلزها استفاده کرد.

سوال ۸ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۵٪ متوسط

گزینه «۳»

گزینه «۱»:  $H-C \equiv C-H$  :  $H-C \equiv N$

گزینه «۲»: برای آلکینی با فرمول مولکولی  $C_7H_8$  تنها می‌توان یک ساختار به صورت زیر رسم کرد:



گزینه «۴»: دمای به‌دست آمده از سوختن گاز اتین به قدری زیاد است که می‌توان از آن برای جوشکاری و برش فلزها استفاده کرد.

۹) d, c, b, a به ترتیب (g), (l), (aq) و (l) هستند.

۲) اتانول سنگ بنای صنایع پتروشیمی است و با این واکنش اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.

۳)  $H_2SO_4$  یکی از واکنش‌دهنده‌های مهم این واکنش و سایر فرایندها در صنعت پتروشیمی است.

۴) در اثر این واکنش فرآورده‌ای با نقطه جوش بالاتر نسبت به اتن تولید می‌شود.

سوال ۹ گزینه درست: ۴

قلم‌چی ۱۳۹۷ درصد پاسخگویی ۲۴٪ متوسط

اتانول پیوند هیدروژنی می‌دهد، جرم و حجم آن از اتن بیشتر است و نقطه جوش بالاتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حالت فیزیکی مواد به صورت  $C_2H_4(g)$ ,  $H_2O(l)$ ,  $H_2SO_4(aq)$  و  $C_2H_5OH(aq)$  است.

گزینه «۲»: اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

گزینه «۳»:  $H_2SO_4$  در نقش کاتالیزگر است نه واکنش‌دهنده.

۱۰) ۱) اتان، سیر نشده

۲) اتین، سیر شده

۳) اتین، سیر نشده

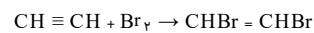
سوال ۱۰ گزینه درست: ۲

قلم‌چی ۱۳۹۷ درصد پاسخگویی ۱۹٪ متوسط

$$186 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 12 \times 15/5 = \text{جرم مولی فرآورده}$$

$$24 + x + 160 = 186 \Rightarrow x = 2$$

هیدروکربن اولیه اتین ( $C_2H_2$ ) و ویژگی فرآورده آن سیر نشده بودن است.



۱۱) ۱) اتان

۲) اتین

۳) دومین عضو خانواده آلکین

۴) دومین عضو خانواده آلکن

سوال ۱۱ گزینه درست: ۴

سراسری ۱۴۰۱ متوسط

گزینه «۴»

سومین عضو آلکین:  $C_4H_6$  (جرم مولی  $54 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

سومین عضو آلکان:  $C_3H_8$  (جرم مولی  $44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$$C_2H_4, 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \rightarrow \text{دومین عضو خانواده آلکین} \rightarrow \text{تفاوت جرم } 40 \text{ g} = \frac{10 \text{ g} \cdot \text{جرم}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} \times 89.6 \text{ L} = \text{تفاوت جرم } ? \text{ g}$$

۱۲



سوال ۱۲ گزینه درست: ۴

قلم‌چی ۱۳۹۸ گزینه های دام دار ۳ درصد پاسخگویی ۲۲٪ دشوار

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتین ساده‌ترین آلکین است که از سوختن آن، دمای لازم برای جوش کاری و برش کاری فلز تأمین می‌شود.

گزینه «۲»: هیدروکربن‌های سیرنشده غیرحلقوی که دارای یک پیوند سه گانه کربن - کربن هستند را آلکین می‌گویند.

گزینه «۳»: پروپین ( $C_3H_4$ ) دومین عضو خانواده آلکین‌ها است که ۴ اتم هیدروژن دارد و این تعداد با شمار کربن‌های سومین عضو این خانواده یعنی  $C_4H_6$  (بوتین) برابر است.

گزینه «۴»: شکل نشان داده شده مدلی تلفیقی از گلوله - میله و فضا پرکن برای مولکول بوتان ( $C_4H_{10}$ ) است.

۱ (۱) ۱۳

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۱۳

گزینه درست: ۳

کنکور سراسری ۱۴۰۰

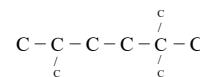
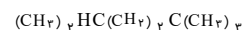
دشواری

گزینه «۳»

فقط عبارت سوم نادرست است.

بررسی جملات:

مورد اول: این دو ترکیب ایزومر و فرمول شیمیایی هر دو  $C_9H_{20}$  می‌باشد.



۲،۲-۵ تری متیل هگزان ( $C_9H_{20}$ )

مورد دوم: جرم مولی هیدروکربن داده شده برابر ۱۲۸ گرم بر مول و جرم مولی متانول ( $CH_3OH$ ) برابر ۳۲ گرم بر مول است و نسبت مورد نظر برابر ۴ است.

مورد سوم: با توجه ب محاسبات زیر، درصد جرمی کربن تقریباً برابر ۸۴٪ است.

$$\%C = \frac{9 \times 12}{138} \times 100 \approx 84\%$$

مورد چهارم: شاخه‌های فرعی متیل دارای شماره‌ها ۲، ۲ و ۵ می‌باشند و مجموع شماره‌ها برابر ۹ می‌شود.

۱ (۱) ۱۴

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۱۴

گزینه درست: ۳

کنکور سراسری ۱۴۰۰

دشواری

گزینه «۳»

تنها مورد اول نادرست است. بررسی موارد:

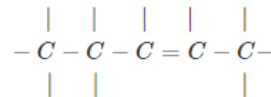
مورد اول: گاز اتم سنگ بنای پتروشیمی است.

مورد دوم: هر مول از آلکن با یک مول  $Br_2$  به‌طور کامل واکنش می‌دهد. بنابراین:

$$?gBr_2 = 0.25 \text{ mol آلکن} \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{1 \text{ mol آلکن}} \times \frac{160 \text{ gr } Br_2}{1 \text{ mol } Br_2} = 40 \text{ g } Br_2$$

مورد سوم: اتم‌های کربن درگیر در پیوند دو گانه در ساختار آلکن‌ها به سه اتم دیگر متصل‌اند.

به عنوان نمونه به ساختار آلکن روبه‌رو توجه کنید:



مورد چهارم: دومین عضو خانواده آلکان‌ها، اتان و دومین عضو خانواده آلکن‌ها پروپین است.

$$\frac{\text{جرم مولی اتان}}{\text{جرم مولی پروپین}} = \frac{14(2)+2}{14(3)-2} = \frac{30}{40} = 0.75$$

۱ (۱) ۱۵

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۱۵

گزینه درست: ۳

درصد پاسخگویی ۱۶٪

قلم‌چی ۱۳۹۷

دشواری

موارد «آ» و «ب» نادرست می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

آ) اتن، ساده‌ترین عضو خانواده آلکن‌ها، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

ب) پروپین، دومین عضو خانواده آلکن‌هاست، اما فقط دو کربن آن با پیوند سه‌گانه به هم وصل شده‌اند؛ کربن سوم، با پیوند یگانه به کربن مجاور خود متصل شده است.

۱ (۱) ۱۶

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۱۶

گزینه درست: ۳

درصد پاسخگویی ۱۶٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه‌های دام دار ۴

دشواری

گزینه «۳»

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) دومین آلکن پروپین ( $C_3H_6$ ) و ساده‌ترین هیدروکربن سیر شده متان ( $CH_4$ ) است.

ب) با توجه به فرمول مولکولی نفتالن،  $C_{10}H_8$  و سیکلوهگزان،  $C_6H_{12}$ ، تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر با ۴۴ گرم بر مول است.

پ) تنها در نفت سنگین کشورهای عربی درصد نفت کوره از مجموع درصد سایر اجزاء بیشتر است.

ت) برای به دام انداختن گاز  $SO_2$  خارج شده از نیروگاه‌ها، آن را از روی کلسیم اکسید عبور می‌دهند.



۱۷

۱ (۱)

گزینه درست: ۲

سوال ۱۷

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

گزینه های دام دار ۱

قلمچی ۱۳۹۷

درصد پاسخگویی ۱۳٪

دشواری

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): در جوشکاری کاربردی، از سوختن گاز اتین (که در گذشته با نام استیلن خوانده می‌شد) دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

عبارت (ب): به هیدروکربن‌های سیرنشده با یک پیوند سه گانه کربن-کربن، آلکین گفته می‌شود.

عبارت (پ): مدل نشان داده شده، مدل کلوله - میله اتین (ساده‌ترین آلکین) است.

عبارت (ت): فرمول  $CH_3CCH$  مربوط به پروپین است. این ترکیب دومین عضو خانواده آلکین‌ها است.

۱۱۲ (۱) (۱۸)

گزینه درست: ۱

سوال ۱۸

۲۲/۴ (۲)

۸۹/۶ (۳)

۶۷۲ (۴)

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۰٪

دشواری

گزینه «۱»

در ابتدای واکنش مقدار اولیه

$$\begin{cases} 1 \text{ mol } C_7H_7 \\ 2 \text{ mol } C_7H_8 \\ 6 \text{ mol } H_2 \end{cases}$$

$$I) \frac{C_7H_7}{1 \text{ mol}} + \frac{2H_2}{2 \text{ mol}} \rightarrow \frac{C_7H_8}{2 \text{ mol}}$$

$$I) \begin{cases} ? \text{ mol } H_2 = 1 \text{ mol } C_7H_7 \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_7H_7} = 2 \text{ mol} \\ ? \text{ mol } C_7H_8 = 1 \text{ mol } C_7H_7 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8}{1 \text{ mol } C_7H_7} = 1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$II) \frac{C_7H_8}{2 \text{ mol}} + \frac{H_2}{2 \text{ mol}} \rightarrow \frac{C_7H_7}{2 \text{ mol}}$$

$$II) \begin{cases} ? \text{ mol } H_2 = 2 \text{ mol } C_7H_8 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_7H_8} = 2 \text{ mol} \\ ? \text{ mol } C_7H_7 = 2 \text{ mol } C_7H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_7}{1 \text{ mol } C_7H_8} = 2 \text{ mol} \end{cases}$$

مول گاز هیدروژن  $= 6 - 4 = 2 \text{ mol}$

مول گاز اتان  $= 1 + 2 = 3 \text{ mol}$

در پایان واکنش گازهای اتن و اتین به‌طور کامل مصرف شده‌اند و ۳ مول گاز اتان تولید شده و ۴ مول گاز هیدروژن مصرف شده است. در نتیجه گازهای

موجود به‌صورت زیر خواهد بود:

در انتهای واکنش ۵ mol مخلوط گازی داریم  $\left. \begin{matrix} 3 \text{ mol} \text{ گاز اتان} \\ 2 \text{ mol} \text{ گاز هیدروژن} \end{matrix} \right\}$

$$\delta \text{ mol گاز} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 112 \text{ L}$$

۰/۴ (۱) (۱۹)

گزینه درست: ۱

سوال ۱۹

۲/۵ (۲)

۱/۵ (۳)

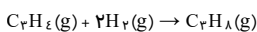
۰/۷۵ (۴)

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۶٪

دشواری

گاز پروپان سیر شده است و با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد، اما گاز پروپین مطابق معادله واکنش زیر با گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش می‌دهد.



$$? \text{ g } C_3H_6 = 9/6 \text{ L } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{24 \text{ L } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{1 \text{ mol } H_2}$$

$$\times \frac{42 \text{ g } C_3H_6}{1 \text{ mol } C_3H_6} = 8 \text{ g } C_3H_6$$

پس در مخلوط اولیه ۸ گرم گاز پروپین و ۲۲ گرم گاز پروپان وجود دارد. مول‌های این دو گاز برابر است با:

$$? \text{ mol } C_3H_8 = 22 \text{ g } C_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{44 \text{ g } C_3H_8} = 0.5 \text{ mol } C_3H_8$$

$$? \text{ mol } C_3H_6 = 8 \text{ g } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{42 \text{ g } C_3H_6} = 0.19 \text{ mol } C_3H_6$$

گاز پروپین واکنش‌پذیرتر از گاز پروپان است، پس داریم:

$$\frac{\text{مقدار مول پروپین}}{\text{مقدار مول پروپان}} = \frac{-0.19}{-0.5} = 0.38$$

C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> (۴)

C<sub>4</sub>H<sub>6</sub> (۳)

C<sub>4</sub>H<sub>4</sub> (۲)

C<sub>4</sub>H<sub>2</sub> (۱) (۲۰)

دشواری

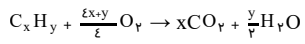
درصد پاسخگویی %۶

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۲۰

واکنش موردنظر به صورت زیر است.



با توجه به گزینه‌ها، هیدروکربن موردنظر آلکن یا آلکین است. می‌توان نوشت:

$$1/1 \text{ mol } H_2O \times \frac{x \text{ mol } CO_2}{y \text{ mol } H_2O} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 1.05/6 \text{ g } CO_2$$

$$\Rightarrow 3x = 2y \Rightarrow C_4H_6 \Rightarrow \text{تنها گزینه ۳ در این معادله صدق می‌کند}$$

## هیدروکربن های حلقوی

- ۱) پروپین - سیکلوهگزان - بنزن - نفتالن  
۳) پروپین - سیکلوهگزان - نفتالن - بنزن

سوال ۱ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۶۴٪ ساده

دومین عضو خانواده آلکین ها، پروپین است.

سیکلوهگزان هیدروکربن سیرشده ای است که حلقه ای متشکل از شش اتم کربن دارد.

بنزن سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن ها به نام آروماتیک است.

نفتالن با فرمول مولکولی  $C_{10}H_8$ ، جزو خانواده ترکیب های آروماتیک است.

- ۲) نفت خام مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن هاست که در آن ها، اتم های کربن با پیوندهای یگانه، دوگانه و سه گانه دیده می شوند.

۲) توانایی اتم کربن در ایجاد پیوندهای اشتراکی یک یا چندگانه با خود و دیگر عنصرها یکی از دلایلی است که سبب شده است این عنصر ترکیبات شناخته شده زیادی داشته باشد.

۳) در هیدروکربن های حلقوی، مانند آلکان های شاخه دار، کربن فقط توانایی ایجاد پیوندهای یگانه را دارد.

۴) در مدل فضاپرکن، برخلاف مدل گلوله و میله، پیوندهای اشتراکی بین اتم ها قابل مشاهده نمی باشد.

سوال ۲ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۵۸٪ ساده

در هیدروکربن های حلقوی، همانند هیدروکربن های خطی، اتم کربن توانایی ایجاد پیوندهای یگانه یا چندگانه را دارد.

نکته: آلکان های شاخه دار، هیدروکربن هایی خطی هستند.

- ۳) ۱) تمامی کربن ها در ساختار آن حداقل به یک اتم هیدروژن متصل اند.

۲) نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن در ترکیب حاصل از واکنش نفتالن با مقدار کافی از گاز هیدروژن برابر  $1/8$  است.

۳) هیدروکربنی حلقوی و آروماتیک است که مدت ها به عنوان ضد بید کاربرد داشته است.

۴) اختلاف تعداد اتم های هیدروژن در هر مولکول آن با تعداد اتم های هیدروژن در هر مولکول از پنجمین عضو خانواده آلکین ها برابر ۲ است.

سوال ۳ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۶٪ متوسط

گزینه «۱»

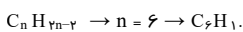
بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: دو اتم کربن مشترک در دو حلقه به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

گزینه «۲»: نفتالن با فرمول مولکولی  $C_{10}H_8$  اگر با مقدار کافی هیدروژن واکنش دهد تبدیل به  $C_{10}H_{18}$  خواهد شد؛ چون برای سیر شدن کامل نیاز به ۵ مول هیدروژن دارد که نسبت تعداد هیدروژن به کربن برابر  $1/8$  است.

گزینه «۳»: کاملاً صحیح است.

گزینه «۴»: پنجمین عضو خانواده آلکین ها هگزین است به فرمول مولکولی زیر:



و اختلاف تعداد هیدروژن آن با نفتالن برابر ۲ است.

- ۲) سیکلوهگزان - هگزان  
۴) سیکلوهگزان - بنزن

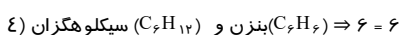
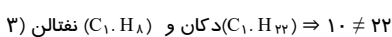
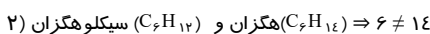
- ۴) ۱) نفتالن - پنتان  
۳) نفتالن - دکان

سوال ۴ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۶٪ متوسط

گزینه «۴»

با توجه به فرمول مولکولی ترکیبات داده شده داریم:



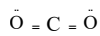
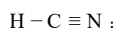


- (۱) اتم عنصری که ۷ پروتون در هسته خود دارد، می‌تواند با تشکیل پیوند سه گانه به آرایش هشت‌تایی برسد.  
 (۲) شکل روبه‌رو مدل گلوله - میله اتن را نشان می‌دهد که در آن پیوند  $C = C$  وجود دارد.  
 (۳) در ساختار هیدروژن سیانید همانند کربن‌دی‌اکسید،  $\text{C} \equiv \text{N}$  جفت الکترون پیوندی و  $\text{C} \equiv \text{C}$  جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.  
 (۴) در بین هیدروکربن‌های سازنده نفت خام، هیدروکربن حلقوی با فرمول  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  وجود دارد.

سوال ۵ گزینه درست: ۳ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۳۶٪ متوسط

بررسی همه عبارت‌ها:

- عبارت «آ»: عنصری که ۷ پروتون در هسته خود دارد، نیتروژن است. اتم نیتروژن می‌تواند با تشکیل پیوند سه گانه به آرایش هشت‌تایی برسد.  
 عبارت «ب»: شکل مدل گلوله - میله اتین را نشان می‌دهد که در آن پیوند  $C \equiv C$  وجود دارد.  
 عبارت «پ»: در ساختار هیدروژن سیانید تنها یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



عبارت «ت»: سیکلوهگزان ( $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ) در بین هیدروکربن‌های سازنده نفت خام وجود دارد.

- (۶) (۱) نسبت شمار اتم‌های C به H در اتین و در سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک یکسان است.  
 (۲) تفاوت جرم مولی بنزن و نفتالن برابر با ۲۸ گرم بر مول می‌باشد.  
 (۳) فرمول مولکولی سیکلوهگزان ۱- هگزن با هم یکسان است ولی تنها یکی از آن‌ها برم مایع را بی‌رنگ می‌کند.  
 (۴) شمار پیوندهای C-H در هر مولکول سیکلوهگزان، ۱/۵ برابر شمار این پیوندها در هر مولکول نفتالن است.

سوال ۶ گزینه درست: ۲ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۳۲٪ متوسط

با توجه به فرمول مولکولی بنزن ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) و نفتالن ( $\text{C}_{10}\text{H}_8$ ) تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر با ۵۰ گرم بر مول می‌باشد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: با توجه به فرمول مولکولی اتین ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) و بنزن ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) نسبت خواسته شده در هر دو ترکیب یکسان و برابر با یک می‌باشد.  
 گزینه «۳»: فرمول مولکولی هر دو « $\text{C}_6\text{H}_{12}$ » می‌باشد ولی تنها ۱- هگزن که سیر نشده است، برم مایع را بی‌رنگ می‌کند.  
 گزینه «۴»: در هر مولکول سیکلوهگزان ۱۲ و در هر مولکول نفتالن ۸ پیوند C-H وجود دارد.

(۴) آ و ب و ت

(۳) آ و ت

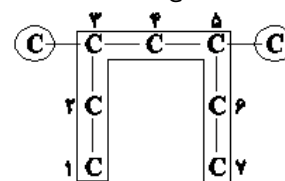
(۲) ب و ت

(۷) (۱) آ و پ

سوال ۷ گزینه درست: ۳ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۰٪ متوسط

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) صحیح.



- عبارت (ب) نادرست. همه آلکن‌ها با برم واکنش می‌دهند. به گونه‌ای که این واکنش یکی از روش‌های شناسایی آن‌ها از هیدروکربن‌های سیر شده است.  
 عبارت (پ) نادرست. بنزن دارای فرمول مولکولی  $\text{C}_6\text{H}_6$  و سیکلوهگزان دارای فرمول مولکولی  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  می‌باشد.  
 عبارت (ت) صحیح. اتین ساده‌ترین آلکین است و از گرمای حاصل از سوختن آن در جوشکاری (جوش کاربیدی) استفاده می‌شود.



- ۸) (۱) در هر واحد فرمولی، شمار اتم‌های سازنده سیکلوهگزان و نفتالن با هم برابر است.  
 (۲) نفتالن دارای دو حلقه بنزنی است و شمار پیوندهای دوگانه در هر واحد فرمولی بنزن است.  
 (۳) تفاوت جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی نخستین آلکن برابر ۱۲ گرم بر مول است.  
 (۴) از واکنش برم مایع با گاز پروپن، ترکیب سیر شده «۱»، «۲- دی برم پروپان» تولید می‌شود.

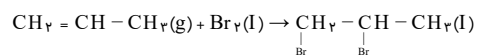
سوال ۸ گزینه درست: ۲ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۱٪ متوسط

شمار پیوندهای دوگانه در هر واحد فرمولی نفتالن برابر ۵ بوده، اما بنزن در هر واحد فرمولی خود دارای ۳ پیوند دوگانه «C = C» است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شمار اتم‌های سیکلوهگزان (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>) و نفتالن (C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>) در هر واحد فرمولی با هم برابر است. مولکول هر کدام از این دو ترکیب دارای ۱۸ اتم می‌باشد.

گزینه «۳»: دومین عضو خانواده آلکین‌ها، پروپین (C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>) و نخستین عضو خانواده آلکن‌ها، اتن (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) می‌باشد. تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر با ۱۲ گرم بر مول است.

گزینه «۴»: از واکنش برم مایع با گاز پروپن، ترکیب سیر شده «۱»، «۲- دی برم پروپان» تولید می‌شود.



۹) (۱) اتانول در مقیاس صنعتی از واکنش اتن با آب در محیط اسیدی، تولید می‌شود.

(۲) گاز اتن در مجاورت با کاتالیز گر مناسب، می‌تواند با H<sub>2</sub> واکنش دهد.

(۳) درصد جرمی هیدروژن در آلکان‌ها و هیدروکربن‌های حلقوی برابر است.

(۴) برای تشخیص آلکان‌ها و آلکن‌ها از یکدیگر، می‌توان آن‌ها را با برم مایع واکنش داد.

سوال ۹ گزینه درست: ۳ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۲۹٪ متوسط

گزینه «۳»

فرمول مولکولی آلکان‌ها C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> و فرمول مولکولی هیدروکربن‌های حلقوی سیر شده C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> و سایر هیدروکربن‌های حلقوی نیز متفاوت است؛ بنابراین درصد جرمی هیدروژن در این ترکیبات متفاوت خواهد بود.

۱۰) (۱) سیکلوهگزان یک هیدروکربن حلقوی سیر شده با فرمول مولکولی C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> است.

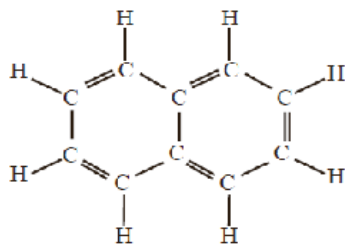
(۲) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی مولکول بنزن ۲/۵ برابر تعداد پیوندهای دوگانه مولکول نفتالن است.

(۳) اختلاف جرم مولی بنزن و نفتالن نصف جرم مولی ۲، ۳- دی‌متیل پنتان است.

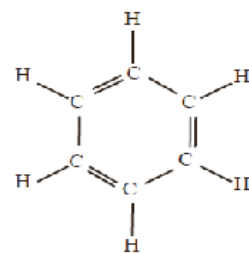
(۴) بنزن سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌های سیر نشده به نام آروماتیک است.

سوال ۱۰ گزینه درست: ۲ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۲۸٪ متوسط

بنزن دارای ۱۵ جفت الکترون پیوندی و نفتالن دارای ۵ پیوند دوگانه است.



نفتالن



بنزن

که این نسبت برابر با  $3 = \left(\frac{15}{5}\right)$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیکلوهگزان یک هیدروکربن سیر شده حلقوی با فرمول مولکولی C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> است.

گزینه «۳»: جرم مولی بنزن (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) برابر با ۷۸ g.mol<sup>-1</sup> و جرم مولی نفتالن (C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>) برابر با ۱۲۸ g.mol<sup>-1</sup> بوده و جرم مولی ۲، ۳- دی‌متیل پنتان

(C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>) برابر با ۱۰۰ g.mol<sup>-1</sup> است.

اختلاف جرم مولی بنزن و نفتالن ۱۲۸ - ۷۸ = ۵۰ g.mol<sup>-1</sup>

گزینه «۴»: بنزن هیدروکربنی سیر نشده است که سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام آروماتیک است.

- ۱۱) تفاوت شمار اتم‌های سازنده هر مولکول نفتالن با شمار اتم‌های سازنده هر مولکول ۲، ۴، ۵ - تری‌متیل‌هپتان برابر ۱۴ است.  
 ۲) در ساختار آلکان‌ها، هر اتم کربن به چهار اتم دیگر متصل است؛ بنابراین آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.  
 ۳) نقطه جوش آلکان راست‌زنجیر  $C_6H_{14}$  همانند فرآربودن آن، از آلکان راست‌زنجیر  $C_{10}H_{22}$  کم‌تر است.  
 ۴) نخستین عضو خانواده آلکان‌ها، آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها به ترتیب دارای ۱، ۲ و ۳ اتم کربن هستند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۸٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱

گزینه «۳»

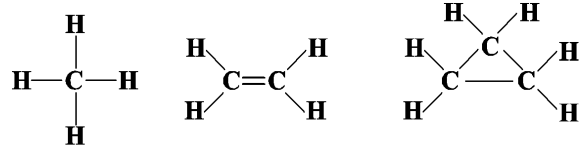
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی نفتالن  $C_{10}H_8$  و فرمول مولکولی ۲، ۴، ۵ - تری‌متیل‌هپتان  $C_{10}H_{22}$  است. تفاوت شمار اتم‌های هر مولکول از این دو ترکیب برابر ۱۴ است.

گزینه «۲»: آلکان‌ها ترکیباتی سیرشده‌اند و هر اتم کربن در آن‌ها به چهار اتم دیگر متصل است.

گزینه «۳»: نقطه جوش آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن افزایش می‌یابد اما فرآربودن با نقطه جوش رابطه عکس دارد. به طوری که  $C_6H_{14}$  از  $C_{10}H_{22}$  فرآرتر است.

گزینه «۴»: نخستین عضو آلکان‌ها  $CH_4$ ، نخستین عضو آلکن‌ها  $C_2H_4$  و نخستین عضو سیکلوآلکان‌ها  $C_3H_6$  است.



متان

اتن

سیکلوپروپان

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) ۱۲

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۷٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۴

گزینه درست: ۳

سوال ۱۲

گزینه «۳»

عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) درست هستند.

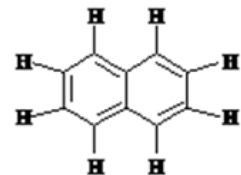
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): سرگروه خانواده هیدروکربن‌های آروماتیک بنزن ( $C_6H_6$ ) است. فرمول مولکولی نفتالن  $C_{10}H_8$  است. (درستی عبارت آ)

$$\left. \begin{array}{l} C_6H_6 = 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ C_{10}H_8 = 128 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{array} \right\} \xrightarrow[\text{مولی}]{\text{اختلاف جرم}} 128 - 78 = 50 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

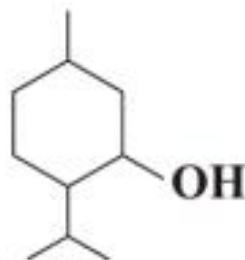
عبارت (ب): در سیکلو هگزان ( $C_6H_{12}$ ) و بنزن ( $C_6H_6$ ) شمار پیوندهای کووالانسی به ترتیب برابر ۱۸ و ۱۵ می‌باشد.  $\frac{18}{15} = 1/2$

عبارت (پ): در مولکول نفتالن تنها دو اتم کربن با هیدروژن پیوند ندارد.



عبارت (ت): دومین عضو خانواده آلکن‌ها، پروپین ( $C_3H_4$ ) و نخستین عضو خانواده آلکن‌ها ( $C_2H_4$ ) (اتن) است. (هر دو مولکول دارای چهار اتم H هستند).

۱۳



متوسط

درصد پاسخگویی ۲۶٪

قلم‌چی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۴

سوال ۱۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی ترکیب حاصل  $C_{11}H_{23}O$  خواهد بود.

گزینه «۲»: جرم مولی ترکیب حاصل ۱۴ گرم بیشتر خواهد بود.

گزینه «۳»: تعداد اتم‌های کربن ترکیب حاصل برابر ۱۱ است که برابر تعداد اتم‌های کربن نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) نیست.

۱۴ (۱) ۴

۲ (۲) ۱

۳ (۳) ۲

۴ (۴) ۳

سوال ۱۴

گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۴

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۲۴٪

متوسط

گزینه ی «۳»

موارد «آ» و «ب» نادرست می باشند.

بررسی موارد نادرست:

آ) اتن، ساده ترین عضو خانواده ی آلکن ها، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

ب) پروپین، دومین عنصر خانواده ی آلکین هاست، اما فقط دو اتم کربن آن با پیوند سه گانه به هم متصل شده اند؛ کربن سوم، با پیوند یگانه به کربن مجاور خود متصل شده است.

۱۵ (۱) آ، ب

۲، پ، ت

۳، ب، پ

۴، آ، پ

سوال ۱۵

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۷

درصد پاسخگویی ۲۱٪

متوسط

موارد «ب» و «پ» صحیح اند.

آ) سیکلو آلکان ها به علت داشتن پیوندهای یگانه، ترکیباتی سیر شده هستند. (پیوند دو گانه یا سه گانه ندارند.)

ب) بنزن ۱۵ پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) دارد و اولین عضو خانواده آلکین ها، یعنی اتین، دارای ۵ پیوند است؛ پس نسبت آن ها برابر ۳ خواهد بود.

پ) آلکین ها واکنش پذیری بیشتری نسبت به آلکن ها و آلکان ها دارند.

ت) مولکول نفتالن دارای ۵ پیوند دو گانه است.

۱۶ (۱) ۱) ۴۸/۸ و ۱۵۱/۲

۲) ۶۷/۷ و ۱۵۱/۲

۳) ۴۸/۸ و ۷۵/۶

۴) ۶۷/۷ و ۷۵/۶

سوال ۱۶

گزینه درست: ۱

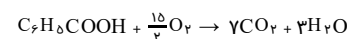
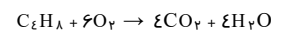
قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۲۴٪

متوسط

گزینه «۱»

اگر  $x$  مول  $C_4H_8$  (دومین عضو خانواده سیکلو آلکان ها) و  $y$  مول بنزوئیک اسید داشته باشیم، مقدار مول  $H_2O$  و  $CO_2$  تولیدی به ترتیب برابر  $3y + 4x$  و  $7y + 4x$  می باشد.



$$\begin{cases} 4x + 7y = 22/4 \\ 4x + 3y = 14/4 \end{cases} \Rightarrow y = 2 \text{ mol}, x = 1/1 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{درصد مولی بنزوئیک اسید} &= \frac{y}{x+y} \times 100 = \frac{2}{7/1+2} \times 100 \\ &= \frac{2}{4/1} \times 100 \approx 48/8\% \end{aligned}$$

مقدار آب تولید شده:

$$\begin{aligned} \text{جرم آب تولیدی} &= 1/1 \text{ mol } C_4H_8 \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_4H_8} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \\ &= 151/2 \text{ g } H_2O \end{aligned}$$

۱۷ (۱) نسبت تعداد اتم های H به O در اتانول

۲) نسبت تعداد اتم های H به تعداد اتم های Br در هر مولکول ۱، ۲-دی برمواتان

۳) نسبت تعداد اتم های C به تعداد اتم های H در دومین عضو خانواده آلکین ها

۴) نسبت تعداد اتم های C در هر مولکول نفتالن به تعداد اتم های C در هر مولکول بنزن

سوال ۱۷

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۲۱٪

متوسط

فرمول مولکولی سیکلو هگزان  $C_6H_{12}$  است در نتیجه نسبت ذکر شده برابر با ۲ می باشد.

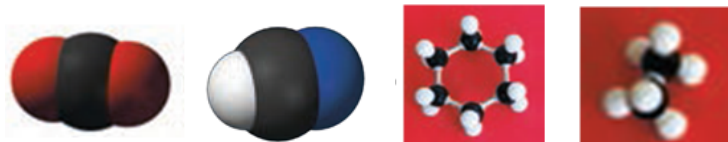
حال نسبت ذکر شده در تک تک گزینه ها را محاسبه می کنیم:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی اتانول  $C_2H_5OH$  می باشد و نسبت مورد نظر برابر با ۶ است.

گزینه «۲»: نسبت مورد نظر برابر با ۲ می باشد.

گزینه «۳»: پروپین با فرمول مولکولی  $C_3H_4$  دومین عضو خانواده آلکین ها است و نسبت ذکر شده برای آن برابر با  $\frac{3}{4}$  می باشد.

گزینه «۴»: فرمول مولکولی نفتالن،  $C_{10}H_8$  و فرمول مولکولی بنزن  $C_6H_6$  می باشد و نسبت ذکر شده برابر با  $\frac{1}{6}$  است.



(a)

(b)

(c)

(d)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۰٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۳

سوال ۱۸

شکل a, b, c و d به ترتیب نشان دهنده  $CO_2$ , HCN, سیکلوهگزان ( $C_6H_{12}$ ) و مدل فضاپرکن اتان ( $C_2H_6$ ) است. (مورد چهارم نادرست) همان طور که می‌دانید در سوختن کامل تمام هیدروکربن‌ها  $CO_2$  تولید می‌شود و همچنین فرمول شیمیایی بنزن  $C_6H_6$  است.

۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱) (۱۹)

۳ (۳)

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۷٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۴

گزینه درست: ۲

سوال ۱۹

تنها در ساختار ویتامین کا (K) و پلی‌استیرن حلقه بنزنی وجود داشته و جزو ترکیب‌های آروماتیک محسوب می‌شوند.

۲ واحد کمتر - ۱/۲

۲ واحد کمتر - ۰/۶۲۵

۵ واحد بیشتر - ۱/۲ (۲۰)

۵ واحد بیشتر - ۰/۶۲۵ (۳)

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

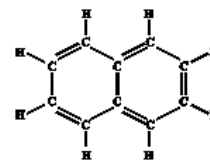
گزینه درست: ۱

سوال ۲۰

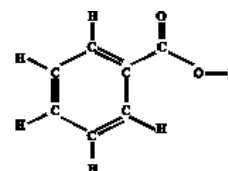
گزینه «۱»

نفتالین با فرمول مولکولی  $C_{10}H_8$  دارای ۲۴ پیوند کووالانسی بوده و در هر واحد مولکولی آن ۱۸ اتم وجود دارد. بنزوئیک اسید با فرمولی مولکولی  $C_7H_6O_2$  دارای ۱۹ پیوند کووالانسی بوده و در هر واحد مولکولی آن ۱۵ اتم وجود دارد.

فرمول ساختاری این دو ترکیب به صورت زیر است:



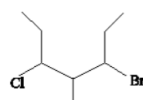
نفتالین



بنزوئیک اسید

نسبت شمار اتم‌های نفتالین به اتم‌های بنزوئیک اسید برابر است با:

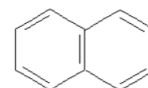
$$\frac{18}{15} = 1/2$$



(I)



(II)



(III)

۱) T - همانند - ب

سوال ۲۱ گزینه درست: ۲

۲) پ - برخلاف - ت

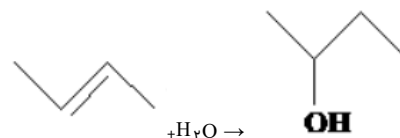
۳) ت - برخلاف - ب

۴) T - همانند - ت

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۴٪ دشوار

گزینه «۲»

عبارت‌های (T) و (پ) درست هستند.



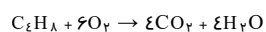
بررسی عبارات:

(T) نام ۳-برمو-۵-کلرو-۴-متیل هپتان درست است.

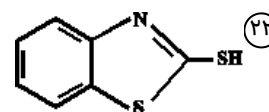
(ب) دارای ۱۴ پیوند اشتراکی است.

(پ) ساختار (III) دارای ۵ پیوند دوگانه می‌باشد که هر مول از آن با ۵ مول  $H_2$  سیر خواهد شد.

(ت)  $\frac{1}{8}$  حجم هوا  $O_2$  می‌باشد:



$$\Rightarrow 30 \text{ mol} = 5 \times 6 = 5 \times \text{مول اکسیژن} = \text{مول هوا}$$



۱) ۱

سوال ۲۲ گزینه درست: ۳

۲) ۲

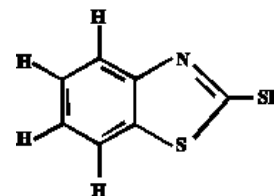
۳) ۳

۴) ۴

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت «ت»:

عنصر H به آرایش دوتایی می‌رسد.



قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۳٪ دشوار گزینه های دام دار ۴

۲۳) ۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

گزینه درست: ۳

سوال ۲۳

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۱٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه های دام دار ۲

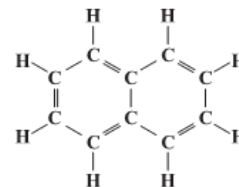
گزینه «۳»

الف) درست: برای سیرشدن هیدروکربن های آروماتیک به ازای هر پیوند دوگانه یک مولکول هیدروژن لازم است. هر مول نفتالن، در واکنش با ۵ مول  $H_2$  به ترکیب سیر شده تبدیل می شود.

ب) نادرست: فرمول مولکولی نفتالن  $C_{10}H_8$  ست.

پ) درست.

ت) درست: این نسبت برابر  $\frac{5}{8}$  است که برابر  $0.625$  است.



۲۴) ۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

گزینه درست: ۲

سوال ۲۴

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۳

گزینه «۲»

هریک از موارد را بررسی می کنیم:

آ) در هیدروکربن ها با افزایش تعداد کربن نیروی بین مولکولی قوی تر می شود، پس ترتیب موردنظر درست است.

ب) جرم مولی ترکیب موردنظر ( $C_{10}H_{14}$ ) برابر ۱۴۲ گرم بر مول و جرم مولی نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) برابر ۱۲۸ گرم بر مول است. (تفاوت در ۱۴ اتم H است.)

پ) هر مول بنزن ۳ مول پیوند دوگانه دارد. بنابراین در  $0.9$  مول بنزن  $2.7$  مول پیوند دوگانه وجود دارد که برای هر مول، ۲ گرم  $H_2$  لازم است.

ت) کوچک ترین سیکلوآلکان  $C_7H_{14}$  دارای جرم مولی ۹۸ گرم بر مول و دومین آلکین  $C_7H_{10}$  نیز دارای جرم مولی ۹۰ گرم بر مول است. (تفاوت در ۲ اتم H است.)

۲۵) ۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

گزینه درست: ۳

سوال ۲۵

دشواری

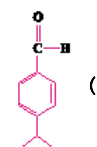
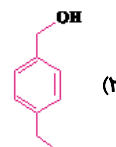
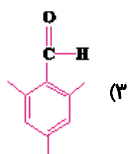
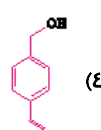
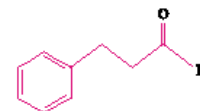
درصد پاسخگویی ۱۰٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه های دام دار ۳

شکل a, b, c و d به ترتیب نشان دهنده  $CO_2$ , HCN, سیکلوهگزان ( $C_6H_{12}$ ) و مدل فضاپرکن اتان ( $C_2H_6$ ) است. (مورد چهارم نادرست) همان طور که می دانید در سوختن کامل تمام هیدروکربن ها  $CO_2$  تولید می شود و همچنین فرمول شیمیایی بنزن  $C_6H_6$  است.

۲۶) ۴ (۱)



گزینه درست: ۴

سوال ۲۶

دشواری

درصد پاسخگویی ۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۱

۲۱۱- گزینه «۴»

برای پیدا کردن ایزومریک ترکیب، یکی از راه های متداول به دست آوردن فرمول های مولکولی ترکیبات است.

$C_9H_{10}O$ : فرمول مولکولی ترکیب خواسته سؤال

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: این گزینه ۱۰ کربن دارد.

گزینه «۲»:  $C_9H_{12}O$

گزینه «۳»: این گزینه ۱۰ کربن دارد.

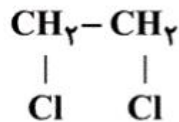
گزینه «۴»:  $C_9H_{10}O$

گزینه ی «۴»

با توجه به فرمول‌های عمومی آلکان‌ها ( $C_n H_{2n+2}$ ) و آلکن‌ها ( $C_n H_{2n}$ ) و اطلاعات صورت سؤال، معادله زیر برقرار است:

$$14n = (14n + 2) - \frac{4/54}{100} (14n + 2) \Rightarrow n = 3$$

فرمول عمومی آلکان‌های حلقوی با آلکن‌ها یکسان است (آلکان‌های حلقوی با آلکن‌های هم کربن، ایزومر هستند). بنابراین فرمول مولکولی آلکان حلقوی موردنظر  $C_3H_6$  است و جرم مولی آن برابر با  $42 \frac{g}{mol}$  است.



جرم مولی ترکیب ۱، ۲-دی کلرو اتان با فرمول ساختاری

نیز برابر با  $99 \frac{g}{mol}$  است.

بنابراین:

$$\text{اختلاف جرم مولی} = 99 - 42 = 57 \frac{g}{mol}$$



## گام دوازدهم :

### نفت و اقتصاد

- ۱) بنزین - بنزین - زغال سنگ  
۳) بنزین - زغال سنگ - بنزین

سوال ۱ گزینه درست: ۲

- ۲) زغال سنگ - زغال سنگ - زغال سنگ  
۴) زغال سنگ - بنزین - بنزین

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۶۵٪

ساده

بررسی پرسش‌ها:

الف) نسبت به بنزین، سوختن زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتر آلاینده به هوا کرده و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.  
ب) طی سوختن زغال سنگ فراورده‌های متنوع‌تری (SO<sub>۲</sub>, CO<sub>۲</sub>, NO<sub>۲</sub>, CO, H<sub>۲</sub>O) نسبت به سوختن بنزین خواهیم داشت.  
پ) به ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده از سوختن زغال سنگ و بنزین، مقدار کربن دی‌اکسید آزاد شده از زغال سنگ بیشتر است.

- ۲) ۱) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۵ تا ۱۰ اتم کربن است.

- ۲) سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌ها است تهیه می‌شود.  
۳) متان گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سبک است.  
۴) طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می‌رسد.

سوال ۲ گزینه درست: ۱

نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.

- ۳) ۱) از هر بشکه نفت خام کمتر از ۹۰ لیتر آن صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.

- ۲) روش بیرون کشیدن فلز از لایه‌لای خاک با استفاده از گیاهان، برای همه فلزات مقرون به صرفه است.  
۳) آلکانی با ۱۸ اتم کربن در دمای ۳۰۰°C به صورت مایع است.

- ۴) اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی سیکلوهگزان و بنزن، برابر با تعداد پیوندهای اشتراکی در پروپین است.

سوال ۳ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۵۶٪

ساده

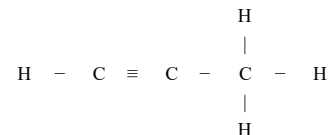
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. بیش از ۹۰٪ هر بشکه نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.  $143/1L = 159 \times \frac{1}{33}$

گزینه «۲»: نادرست. به‌طور مثال این روش برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست.

گزینه «۳»: درست. طبق نمودار صفحه ۳۵ کتاب درسی، آلکان ۱۸ کربن (C<sub>۱۸</sub>H<sub>۳۸</sub>) در دمای ۳۰۰°C مایع است.

گزینه «۴»: نادرست. اختلاف هیدروژن‌ها در سیکلوهگزان (C<sub>۶</sub>H<sub>۱۲</sub>) و بنزن (C<sub>۶</sub>H<sub>۶</sub>) برابر ۶ است. ساختار پروپین به صورت زیر است:



- ۴) ۱) روزانه کمتر از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در جهان استخراج می‌شود.

- ۲) مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده به‌ازای تولید هر کیلوژول انرژی در زغال سنگ بیش‌تر از بنزین است.

- ۳) هنگام پالایش نفت خام نمک‌ها، اسیدها و آب از آن جدا می‌شوند.

- ۴) CO<sub>۲</sub>, SO<sub>۲</sub> فرآورده‌های سوختی مشترک زغال سنگ و بنزین هستند.

سوال ۴ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۵۴٪

ساده

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در جهان استخراج و مصرف می‌شود.

گزینه «۳»: پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب از نفت خام، آن را پالایش می‌کنند.

گزینه «۴»: طبق جدول کتاب درسی SO<sub>۲</sub> فرآورده سوختن بنزین نیست.



- ۵) سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است، تهیه می‌شود.
- ۱) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به کمتر از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار کاهش می‌یابد.
- ۲) زغال سنگ می‌تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود زیرا طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می‌رسد.
- ۳) بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری زیاد، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.
- ۴) کار می‌روند.

سوال ۵

گزینه درست: ۴

ساده

درصد پاسخگویی: ۷۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۴»

بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

- ۶) ۱) بیش از نیمی از نفت سنگین کشورهای عربی را نفت کوره تشکیل می‌دهد.
- ۲) در میان بنزین، نفت سفید و گازوئیل، بیشترین میزان فرار بودن متعلق به بنزین است.
- ۳) مرحله پالایش نفت خام پیش از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب از آن می‌باشد.
- ۴) میزان نفت کوره موجود در نفت سنگین بیشتر از نفت سبک است.

سوال ۶

گزینه درست: ۳

ساده

درصد پاسخگویی: ۷۴٪

قلمچی ۱۳۹۸

پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می‌کنند.

- ۷) ۱) بنزین - بنزین - زغال سنگ
- ۲) زغال سنگ - زغال سنگ - زغال سنگ
- ۳) بنزین - زغال سنگ - بنزین
- ۴) زغال سنگ - بنزین - بنزین

سوال ۷

گزینه درست: ۲

ساده

درصد پاسخگویی: ۷۱٪

قلمچی ۱۳۹۸

بررسی پرسش‌ها:

- الف) نسبت به بنزین، سوختن زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتر آلاینده به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.
- ب) طی سوختن زغال سنگ فرآورده‌های متنوع‌تری  $(SO_2, CO_2, NO_2, CO, H_2O)$  نسبت به سوختن بنزین خواهیم داشت.
- پ) به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده از سوختن زغال سنگ و بنزین، مقدار کربن دی‌اکسید آزاد شده از زغال سنگ بیشتر است.

- ۸) ۱) کلسیم اکسید - افزایش می‌یابد - CO
- ۲) کلسیم اکسید - افزایش می‌یابد - NO<sub>2</sub>
- ۳) کلسیم اکسید - کاهش می‌یابد - NO<sub>2</sub>
- ۴) کلسیم کربنات - کاهش می‌یابد - CO

سوال ۸

گزینه درست: ۳

ساده

درصد پاسخگویی: ۷۱٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه ی «۳»

آ) کلسیم اکسید

ب) در برج تقطیر، دما از پایین به بالا کاهش می‌یابد.

پ) بنزین مخلوطی از هیدروکربن‌ها است؛ بنابراین NO<sub>2</sub> فرآورده واکنش سوختن آن نمی‌باشد.

- ۹) ۱) در سوختن زغال سنگ همه فرآورده‌های حاصل از سوختن بنزین نیز وجود دارد.
- ۲) گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم زغال سنگ از یک گرم بنزین بیشتر است.
- ۳) برای به دام انداختن گاز SO<sub>2</sub> خارج شده از نیروگاه‌ها می‌توان از کلسیم اکسید استفاده کرد.
- ۴) نفت سفید که به عنوان سوخت هواپیما کاربرد دارد، مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است.

سوال ۹

گزینه درست: ۲

ساده

درصد پاسخگویی: ۷۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم زغال سنگ و بنزین به ترتیب برابر با ۳۰ و ۴۸ کیلوژول است.

- ۱۰) ۱) گرمای آزاد شده و تنوع فرآورده‌های حاصل از سوختن یک گرم زغال سنگ کمتر از یک گرم بنزین است.
- ۲) هنگام پالایش نفت خام نمک‌ها و اسیدهای موجود در آن جدا می‌شود.
- ۳) هر چه میزان نقطه جوش هیدروکربنی بیشتر باشد، در قسمت‌های بالاتر برج تقطیر به مایع تبدیل می‌شود.
- ۴) نفتالین هیدروکربنی با فرمول مولکولی C<sub>10</sub>H<sub>8</sub> است که مدت‌ها به عنوان ضد بید کاربرد داشته است.

سوال ۱۰

گزینه درست: ۴

ساده

درصد پاسخگویی: ۴۹٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه ی «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی «۱»: تنوع فرآورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ بیشتر از بنزین است و آلایندگی بیشتری دارد اما گرمای حاصل از سوختن یک گرم از آن کمتر از گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین است.

گزینه ی «۲»: قبل از پالایش نفت خام، نمک‌ها، اسیدها و آب از آن جداسازی می‌شود.

گزینه ی «۳»: هیدروکربنی که نقطه جوش بیشتری دارد در قسمت‌های پایین‌تر برج تقطیر به صورت مایع در می‌آید.

- ۱۱) (۱) با ارزش‌ترین جزء نفت‌خام، بنزین و خوراک پتروشیمی است. (۲) نفت سفید از گازوئیل فرارتر است. (۳) در برج تقطیر، دما از بالا به پایین کاهش می‌یابد. (۴) نقطه جوش نفت کوره از بنزین بیشتر است.

سوال ۱۱ گزینه درست: ۳

قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۸٪ متوسط

گزینه «۳»

پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می‌کنند. در واقع با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌های آن را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند. برای این کار، نفت خام را درون محفظه‌ای بزرگ گرما می‌دهند و آن را به برج تقطیر هدایت می‌کنند. برجی که در آن از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرارتر از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می‌کنند. به تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می‌شوند. بدین ترتیب مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می‌شوند.

نکته: چهار جزء اصلی سازنده نفت خام عبارتند از:

- (۱) بنزین و خوراک پتروشیمی  
(۲) نفت سفید  
(۳) گازوئیل  
(۴) نفت کوره

مقایسه نقطه جوش و اندازه اجزای نفت خام:

نفت کوره < گازوئیل < نفت سفید < بنزین و خوراک پتروشیمی  
مقایسه فرار بودن و ارزش اجزای نفت خام:  
بنزین و خوراک پتروشیمیایی < نفت سفید < گازوئیل < نفت کوره

- ۱۲) (۱) جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب از نفت خام را پالایش می‌گویند. (۲) ضمن جداسازی اجزای نفت خام در برج تقطیر، دما در قسمت‌های بالایی برج که گازها جدا می‌شوند، بیش‌تر است. (۳) در تقطیر جزء به جزء نفت خام، هیدروکربن‌ها به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می‌شوند. (۴) قسمت اعظم نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمی به کار می‌رود و تنها مقدار کمی از آن صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.

سوال ۱۲ گزینه درست: ۳

قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۴۸٪ متوسط

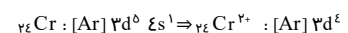
نمک‌ها، اسیدها و آب قبل از عمل پالایش جدا می‌شوند. در برج تقطیر، هر چه به سمت بالای برج حرکت کنیم، اجزای سبک‌تر که دمای جوش کم‌تری دارند، جدا می‌شوند. بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

- ۱۳) (۱) در آرایش الکترونی کاتیون  ${}_{24}\text{Cr}^{3+}$  ۵ الکترون دارای  $n+1$  برابر با ۵ هستند. (۲) رنگ‌های زیبای یاقوت، فیروزه و زمرد نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه در آن‌هاست. (۳) برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن و گوگرد به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. (۴) انحلال‌پذیری آهن (II) هیدروکسید و آهن (III) هیدروکسید در آب از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ آب کمتر است.

سوال ۱۳ گزینه درست: ۱

قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۲٪ متوسط

گزینه «۱»



با توجه به آرایش الکترونی این یون، ۴ الکترون با  $n+1$  برابر با ۵ وجود دارد.

- ۱۴) ۱) در برج تقطیر، هیدروکربن‌های با فراریت پایین از قسمت بالای برج خارج می‌شوند.  
 ۲) ترتیب دمای جوش اجزای سازنده ترکیبات گرفته شده از نفت خام به صورت: بنزین > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره است.  
 ۳)  $H_2O$  و  $CO_2$  تنها فراورده‌های مشترک سوختن بنزین و زغال سنگ هستند.  
 ۴) نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی هر مولکول نفتالن به هر مولکول بنزن برابر ۱/۵ است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۹٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۲

سوال ۱۴

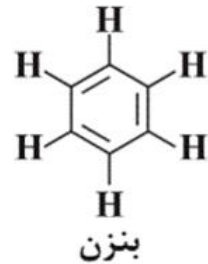
گزینه ی «۲»

بررسی سایر گزینه‌ها:

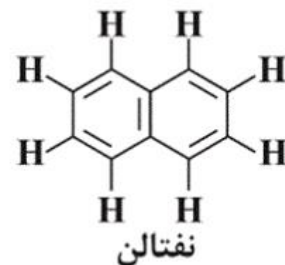
گزینه ی «۱»: در برج تقطیر، هیدروکربن‌های با فراریت پایین به صورت مایع از قسمت پایین برج خارج می‌شوند.

گزینه ی «۳»:  $H_2O$ ،  $CO_2$  و  $CO$  فراورده‌های مشترک سوختن بنزین و زغال سنگ هستند.

گزینه ی «۴»:



۱۵ = تعداد پیوندهای اشتراکی



$$۱۵ = تعداد پیوندهای اشتراکی \Rightarrow \frac{۲۴}{۱۵} = \frac{۴}{۵} = ۱/۶$$

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱) ۱۵

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۶٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۲

سوال ۱۵

گزینه «۲»

ترتیب جرم مولی به صورت: نفت کوره &lt; گازوئیل &lt; نفت سفید است.

هرچه جرم یا حجم مولکول‌ها بیشتر باشد چسبندگی، نیروی بین مولکولی، دمای جوش و گراندروی بیشتر خواهد بود.

گشتاور دو قطبی هیدروکربن‌ها تقریباً برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.

۶، آ، پ (۴)

۳، پ، ت (۳)

آ، ب (۲)

آ (۱) ۱۶

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۵٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۴

سوال ۱۶

گزینه «۴»

بررسی همه موارد:

مورد (ت): اوکتان ( $C_8H_{18}$ ) نسبت به پنتان ( $C_5H_{12}$ ) گرانروی بیشتری دارد.

مورد (ب): گریس نسبت به نفت سفید فراریت کمتری دارد.

مورد (پ): وازلین ( $C_{25}H_{52}$ ) نسبت به  $C_7H_{14}$  چسبندگی بیشتری دارد.مورد (ت):  $C_7H_{16}$  نسبت به  $C_7H_{16}$  نیروی بین مولکولی کمتری دارد. بنابراین موارد آ و پ این جمله را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

۱۷) ۱) سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است، تهیه می‌شود.

۲) برای به دام انداختن گاز  $SO_2$  خارج شده از نیروگاه‌ها از کلسیم اکسید استفاده می‌شود.

۳) از فلز تیتانیوم به علت مقاوم بودن در برابر خوردگی و چگالی بالا در ساخت بدنه دوچرخه استفاده می‌شود.

۴) سیلیسیم، عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که می‌توان آن را از واکنش  $SiO_2$  و عنصر کربن تهیه کرد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۴٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۳

سوال ۱۷

عنصر تیتانیوم (Ti)، فلزی محکم با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است که یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است.

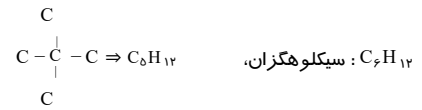
- ۱۸) ۱) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است.  
 ۲) ترکیب آلی حاصل از واکنش مخلوط آب و اسید با اتن، به هر نسبتی در آب محلول است.  
 ۳) شمار اتم‌های کربن در سبک‌ترین آلکان دارای دو شاخه فرعی متیل، با سیکلوهگزان برابر است.  
 ۴) تفاوت جرم مولی نفتالن و بنزن برابر ۵۰ گرم بر مول می‌باشد.

سوال ۱۸: گزینه درست: ۳

قلم‌چی ۱۳۹۸: درصد پاسخگویی ۳۲٪ متوسط

بررسی عبارت نادرست:

۳) ساده‌ترین آلکان دارای دو شاخه فرعی متیل، «۲، ۲-دی‌متیل پروپان» است:



- ۱۹) ۱) نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهند.  
 ۲) عنصر اصلی سازنده نفت خام، کربن است.  
 ۳) کمتر از ۱۰ درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه به کار می‌رود.  
 ۴) بیش از نیمی از نفت استخراج شده از چاه‌های نفت برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.

سوال ۱۹: گزینه درست: ۴

قلم‌چی ۱۳۹۹: درصد پاسخگویی ۲۹٪ متوسط

گزینه های دام دار ۳

کمتر از نیمی از نفت خام استخراج شده برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.

۴) ب، ت

۳) الف، پ

۲) پ، ت

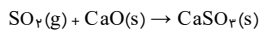
۱) الف، ب

سوال ۲۰: گزینه درست: ۲

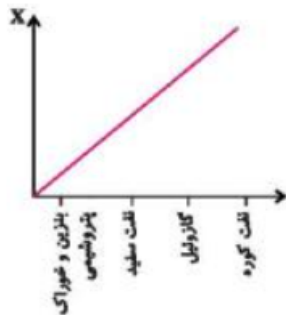
قلم‌چی ۱۳۹۹: درصد پاسخگویی ۲۷٪ متوسط

بررسی عبارت‌های نادرست:

«پ»: برای این منظور، گاز خروجی را از روی کلسیم اکسید عبور می‌دهند.



«ت»: در برج تقطیر جزء به جزء نفت خام، دما از پایین به بالا کاهش می‌یابد.



۲ (۲)  
۵ (۴)

۲ (۱) (۲۱)  
۴ (۳)

سوال ۲۱: گزینه درست: ۳

قلم‌چی ۱۳۹۹: درصد پاسخگویی ۲۲٪ متوسط

گزینه های دام دار ۲

گزینه «۳»

در قسمت افقی نمودار از چپ به راست تعداد اتم‌های کربن افزایش یافته است. پس در نمودار عمودی به جای X همه موارد به غیر از فرار بودن را می‌توان گذاشت؛ زیرا با افزایش تعداد اتم‌های کربن میزان فرار بودن ترکیب کاهش می‌یابد.

- ۲۲) ۱) گران‌روی - گرما - بنزین و خوراک پتروشیمی - ۲، ۱-دی‌برموبوتن  
 ۲) فراریت - دما - نفت سفید - ۲، ۱-دی‌برموپروپان  
 ۳) گران‌روی - گرما - نفت سفید - ۲، ۱-دی‌برموپروپان  
 ۴) فراریت - دما - بنزین و خوراک پتروشیمی - ۲، ۱-دی‌برموبوتن

سوال ۲۲: گزینه درست: ۲

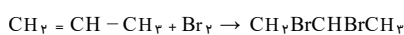
قلم‌چی ۱۳۹۹: درصد پاسخگویی ۲۰٪ متوسط

گزینه «۲»

$$3n + 1 = 28 \Rightarrow n = 9 \quad 2n + 2 = 22 \Rightarrow n = 10$$

آلکانی با ۹ اتم کربن نسبت به آلکانی با ۱۰ اتم کربن فراریت بیشتری دارد.

پرسش ب) دما برای توصیف یک نمونه ماده و گرما برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود.  
 پرسش پ) در میان اجزای سازنده نفت خام کمترین درصد فراوانی متعلق به نفت سفید است.  
 پرسش ت) آلکنی با ۶ اتم هیدروژن، پروپن (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>) است.



۲، ۱-دی‌برموپروپان

۲۳ (۱) ۳

۲ صفر

۱ (۳)

۲ (۴)

سوال ۲۳

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۳۴٪

دشواری

گزینه «۲»

همه عبارتها نادرست است.

بررسی عبارتها:

آ) در دوره سوم واکنش پذیری عناصر با افزایش عدد اتمی در فلزات کاهش ولی در نافلزات تا گروه ۱۷ افزایش می یابد و گروه ۱۸ کمترین واکنش پذیری را دارد.

ب) خوراک پتروشیمی در نفت سنگین نسبت به نفت سبک کشورهای عربی از درصد کمتری برخوردار است.

ت) با استفاده از تقطیر جزء به جزء نفت خام، مخلوطی از هیدروکربنهای با دمای جوش نزدیک به هم از هم جدا می شوند.

ث) با عبور گازهای حاصل از سوختن زغال سنگ در نیروگاهها از روی کلسیم اکسید می توان گاز گوگرد دی اکسید را حذف نمود.

۲۴ (۱) این به دلیل داشتن پیوند سه گانه در ساختارش دارای دمای جوش بالایی است، به همین دلیل از آن در جوشکاری فلزات استفاده می شود.

۲) ترکیبی که به عنوان ضد بید برای محافظت از پارچه های نخی کاربرد داشته است، یک هیدروکربن حلقوی سیر شده آروماتیک است.

۳) در نفت سبک کشورهای عربی، درصد نفت کوره نسبت به سایر اجزای سازنده آن بیشتر است.

۴) برای افزایش کارایی زغال سنگ، گاز گوگرد دی اکسید تولید شده در نیروگاهها را از روی کلسیم سولفید عبور می دهند.

سوال ۲۴

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۲۷٪

دشواری

گزینه های دام دار ۱

گزینه «۳»

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: دمای سوختن اتین بالا است، به همین دلیل از گرمای شعله حاصل از سوختن آن در جوشکاری فلزات استفاده می شود.

گزینه «۲»: ترکیبی که به عنوان ضد بید برای محافظت از پارچه های نخی کاربرد داشته است، یک هیدروکربن حلقوی سیر نشده آروماتیک به نام نفتالن است.

گزینه «۴»: برای افزایش کارایی زغال سنگ، گاز گوگرد دی اکسید تولید شده در نیروگاهها را از روی کلسیم اکسید عبور می دهند.

۲۵ (۱) صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

سوال ۲۵

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۲۶٪

دشواری

گزینه های دام دار ۲

گزینه «۱»

همه عبارتها داده شده درست هستند.

۲۶ (۱) نفت سفید شامل آلکانهایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است.

۲) ترکیب آلی حاصل از واکنش مخلوط آب و اسید با اتن، به هر نسبتی در آب محلول است.

۳) شمار اتمهای کربن در سبکترین آلکان دارای دو شاخه فرعی متیل، با سیکلوهگزان برابر است.

۴) تفاوت جرم مولی نفتالن و بنزن برابر ۵۰ گرم بر مول می باشد.

سوال ۲۶

گزینه درست: ۳

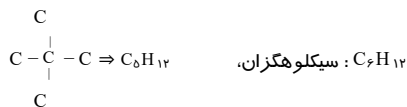
قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۱۸٪

دشواری

بررسی عبارتها نادرست:

۳) ساده ترین آلکان دارای دو شاخه فرعی متیل، «۲، ۲- دی متیل پروپان» است:



۲۷ (۱) ۲

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

سوال ۲۷

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۱۵٪

دشواری

گزینه های دام دار ۲

گزینه «۳»

عبارت های دوم، سوم، چهارم و پنجم درست اند.

بررسی عبارتها:

عبارت اول: بیش از ۹٪ هر بشکه سوخت است. پس کمتر از ۱٪ شامل خوراک پتروشیمی می شود.

عبارت دوم: چون قسمت عمده نفت خام را آلکانها تشکیل می دهند که واکنش پذیری اندک دارند.

عبارت سوم: قسمت عمده نفت خامها را نفت کوره تشکیل می دهد که کمترین میزان فرار بودن را دارند.

عبارت چهارم: قبل از پالایش نفت خام باید نمکها، آب و اسیدها از آن جدا شود و سپس پالایش نفت خام انجام بگیرد.

عبارت پنجم: مولکولهای سبکتر از مایع نفت خام بیرون آمده و به بالای برج می روند. به تدریج که بالاتر می روند سرد شده و به مایع تبدیل می شوند و از برج خارج می شوند.

۳ (۱) (۲۸)

۲ (۲)

۱ (۳)

۴ صفر

سوال ۲۸

گزینه درست: ۲

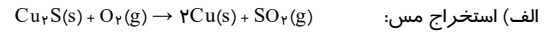
گزینه های دام دار ۳

قلمچی ۱۳۹۸

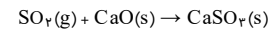
درصد پاسخگویی ۸۰٪

دشواری

موارد (پ) و (ت) به درستی بیان شده‌اند؛ بررسی موارد نادرست:



ب) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ



(۲۹) ۱) تیتانیم فلزی محکم، کم‌چگال و مقاوم در برابر خوردگی است که یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است.

۲) عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی، سیلیسیم می‌باشد که از کربن واکنش‌پذیرتر است.

۳) سوخت هوابیما به‌طور عمده شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.

۴) فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ از فراورده‌های حاصل از سوختن بنزین متنوع‌تر است.

سوال ۲۹

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۷۰٪

دشواری

عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی سیلیسیم می‌باشد که از کربن واکنش‌پذیری کم‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق متن کتاب درسی درست می‌باشد.

گزینه «۳»: سوخت هوابیما به‌طور عمده از نفت سفید که شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است، تهیه می‌شود.

گزینه «۴»: فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ ( $SO_2, CO, H_2O, NO_2, CO_2$ ) از فراورده‌های حاصل از سوختن بنزین ( $CO_2, H_2O, CO$ ) متنوع‌تر است.

(۳۰) ۱) گرمای آزاد شده از سوختن ۹/۶ گرم بنزین با گرمای آزاد شده از سوختن ۱۵/۳۶ گرم زغال سنگ یکسان است.

۲) جرم  $CO_2$  حاصل از سوختن ۱ گرم زغال‌سنگ با جرم  $CO_2$  حاصل از سوختن ۱/۶ گرم بنزین یکسان است.

۳) برای جذب گاز  $SO_2$  حاصل از سوختن زغال سنگ می‌توان از کلسیم اکسید استفاده کرد.

۴) در ساختار لوویس یک فراورده حاصل از سوختن زغال‌سنگ، پیوند سه گانه وجود دارد.

سوال ۳۰

گزینه درست: ۲

گزینه های دام دار ۴

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۹٪

دشواری

۱) درست

بنزین:  $9/6 \text{ g} = 9/6 \text{ g} \times \frac{48 \text{ kJ}}{18 \text{ g}} = 460/8 \text{ kJ}$

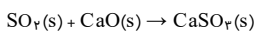
زغال سنگ:  $15/36 \text{ g} = 15/36 \text{ g} \times \frac{30 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} = 460/8 \text{ kJ}$

۲) نادرست. با توجه به جدول، مقدار  $CO_2$  حاصل از سوختن ۱ گرم زغال سنگ و ۱/۶ گرم بنزین عبارت است از:

$1 \times 30 \times 0/108 = 3/12 \text{ g } CO_2$  زغال سنگ

$1/6 \times 48 \times 0/65 = 4/992 \text{ g } CO_2$  بنزین

۳) درست



۴) درست. با توجه به ساختارهای لوویس آن‌ها:



۳ (۱) (۳۱)

۲ (۲)

۱ (۳)

۴ صفر

سوال ۳۱

گزینه درست: ۲

گزینه های دام دار ۳

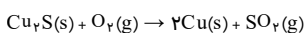
قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۶٪

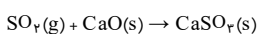
دشواری

موارد (پ) و (ت) به درستی بیان شده‌اند؛ بررسی موارد نادرست:

الف) استخراج مس:



ب) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ



| نام سوخت | گرمای آزادشده<br>(kJ.g <sup>-1</sup> ) | مقدار CO <sub>2</sub> تولیدشده به ازای هر<br>کیلوژول انرژی تولیدشده (g) |
|----------|--|---|
| بنزین    | ۴۸                                     | ۰/۰۶۵   |
| زغال سنگ | ۳۰                                     | ۰/۱۰۴   |

۱) ۴۰۹۱-۳۵۱

۲) ۱۰۴۵-۷۰۲

۳) ۲۰۴۵-۳۵۱

۴) ۴۰۹۱-۷۰۲

دشوار

درصد پاسخگویی ۴٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۴

سوال ۳۲

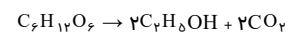
گزینه «۴»

ابتدا جرم کربن دی اکسید حاصل از سوختن سوختها را به دست می آوریم:

$$?gCO_2 = 150g \text{ زغال سنگ} \times \frac{30kJ}{1g \text{ زغال سنگ}} \times \frac{0.104g CO_2}{1kJ} = 468gCO_2$$

$$?gCO_2 = 75g \text{ بنزین} \times \frac{48kJ}{1g \text{ بنزین}} \times \frac{0.065g CO_2}{1kJ} = 234gCO_2$$

$$\text{در مجموع} = 468 + 234 = 702g$$



حال جرم گلوکز ناخالص مورد نیاز را محاسبه می کنیم:

$$?gC_6H_{12}O_6 = 702gCO_2 \times \frac{1molCO_2}{44gCO_2} \times \frac{1molC_6H_{12}O_6}{2molCO_2}$$

$$\times \frac{180gC_6H_{12}O_6}{1molC_6H_{12}O_6} \times \frac{100}{25/1} \approx 4091gC_6H_{12}O_6 \text{ ناخالص}$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) (۳۳)

دشوار

درصد پاسخگویی ۳٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه های دام دار ۲

گزینه درست: ۳

سوال ۳۳

عبارت های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت ها:

آ) نادرست. SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> و بخار آب می توانند با CaO واکنش دهند.

ب)

$$1g \text{ بنزین} \times \frac{48kJ}{1g \text{ بنزین}} \times \frac{0.065gCO_2}{1kJ} = 3.12gCO_2$$

$$1g \text{ زغال سنگ} \times \frac{30kJ}{1g \text{ زغال سنگ}} \times \frac{0.104gCO_2}{1kJ} = 3.12gCO_2$$

پ)

$$Q_1 = 9/6g \text{ بنزین} \times \frac{48kJ}{1g \text{ بنزین}} = 460/8kJ$$

$$Q_2 = 15/36g \text{ زغال سنگ} \times \frac{30kJ}{1g \text{ زغال سنگ}} = 460/8kJ$$

ت)

$$C_{135}H_{96}O_{18}Ns = 1906g.mol^{-1}$$

$$?kJ = 1mol \text{ زغال سنگ} \times \frac{1906g \text{ زغال سنگ}}{1mol \text{ زغال سنگ}} \times \frac{30kJ}{1g \text{ زغال سنگ}}$$

$$= 57180kJ = 57/18 \text{ مگاژول}$$

۳۴) ۱) CO<sub>2</sub> همانند H<sub>2</sub>O و برخلاف SO<sub>2</sub> می تواند جزء فرآورده های سوختن بنزین باشد.

۲) می توان از کلسیم اکسید برای تصفیه گازهای خروجی نیروگاهها استفاده کرد.

۳) انتقال سوخت به مراکز توزیع و استفاده از آن؛ به صورت غالب از طریق راه های زیرزمینی (خطوط لوله ها) انجام می شود.

۴) به کارگیری آلکانها به عنوان سوخت می تواند متأثر از سیر شده بودن آنها باشد.

دشوار

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۳۴

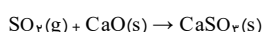
گزینه «۳»

عبارت صورت سؤال براساس با هم بیندیشیم صفحه ۴۳ صحیح می باشد.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: CO<sub>2</sub> و H<sub>2</sub>O جز فرآورده های سوختن بنزین می باشد ولی SO<sub>2</sub> جزء فرآورده سوختن بنزین نمی باشد. (درست)

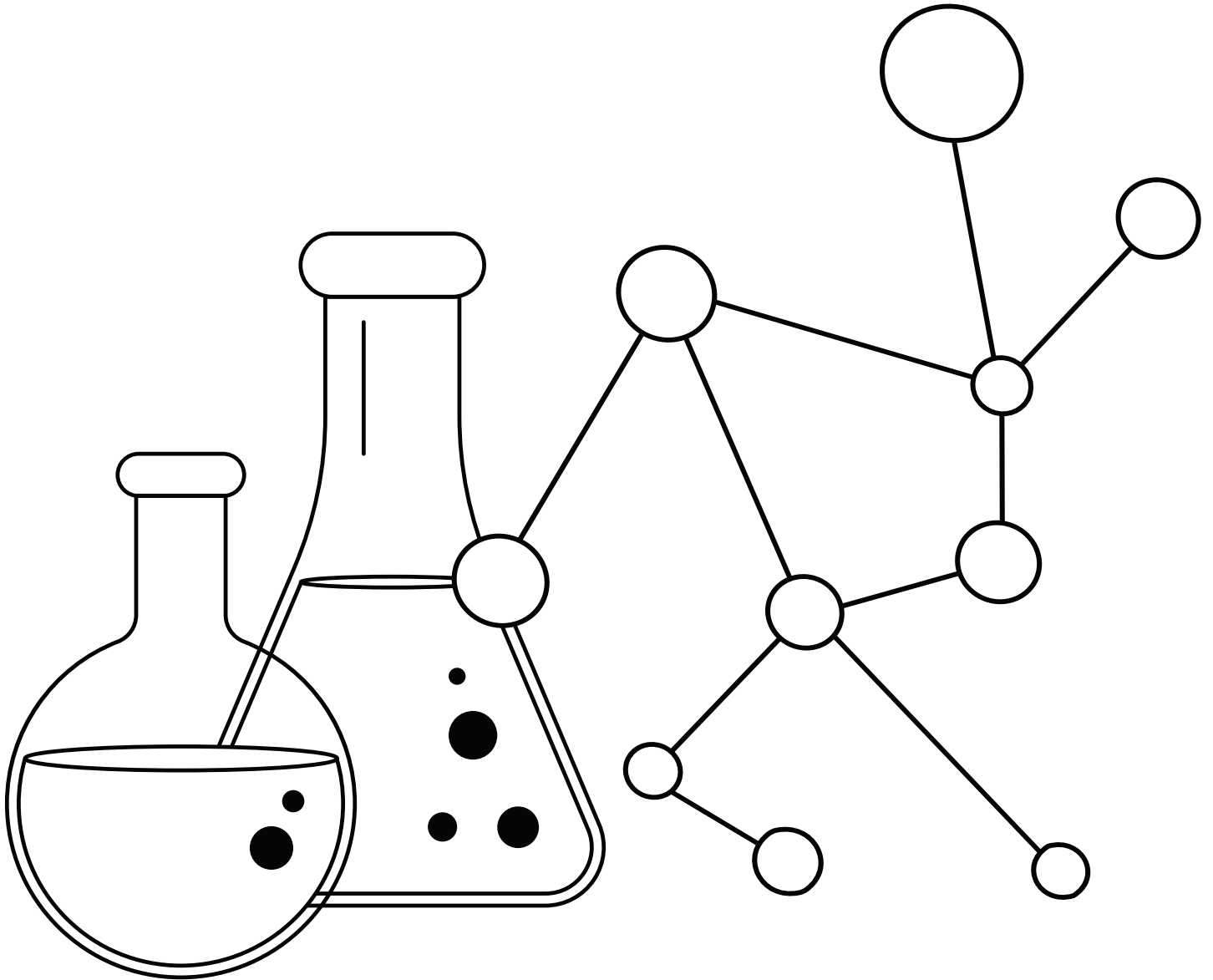
گزینه «۲»: راه حل به دام انداختن گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاهها، عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید. (درست)



گزینه «۳»: ۶۶٪ از طریق خطوط لوله ها می باشد که این خطوط روی سطح زمین هستند. (نادرست)

گزینه «۴»: آلکانها به دلیل واکنش پذیری کم به عنوان سوخت به کار می روند و به دلیل سیر شده بودن واکنش پذیری کمی دارند. (درست)

# فصل دوم





## گام اول :

### غذا، ماده و انرژی

- ۱) طبق نظر دانشمندان، اجزای بنیادی جهان مادی را فقط ماده تشکیل می‌دهد  
 ۲) علاوه بر گوشت قرمز، شیر نیز منبع مهمی برای تأمین پروتئین مورد نیاز بدن است.  
 ۳) دیابت بزرگسالی در ایران به علت مصرف بی رویه شکر، روغن و مواد نشاسته‌ای مانند برنج است.  
 ۴) با مصرف غذا، مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن و انرژی لازم برای انجام فعالیت‌های گوناگون تأمین می‌شود.

سوال ۱ گزینه درست: ۱ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۹٪ ساده

گزینه (۱)

دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند. انرژی از راه‌های گوناگون با ماده ارتباط دارد، آنچنان که کاهش جرم خورشید، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

- ۲) آهن، کلسیم، انرژی گرمایی  
 ۳) آهن، کلسیم، میانگین تندی ذرات  
 ۴) روی، کلسیم، میانگین تندی ذرات  
 ۴) آهن، سدیم، انرژی گرمایی

سوال ۲ گزینه درست: ۳ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۳»

بررسی عبارت‌ها:

- آ) هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.  
 ب) شیر و فراورده‌های آن منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم است.  
 پ) برای دو ظرف محتوی آب خالص با دمای یکسان، میانگین تندی ذرات یکسان است.

- ۳) ۱) آ، ب، پ ۲) ب، پ، ت ۳) پ، ت، ث ۴) آ، ت، ث

سوال ۳ گزینه درست: ۱ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۲٪ ساده

بررسی عبارت‌های نادرست:

- ت) پس از افطار احساس گرمی می‌کنیم؛ زیرا انرژی مواد غذایی در حال آزاد شدن است.  
 ث) در جهان، سرانه مصرف میوه بیش‌تر از نان است.

- ۴) ۱) چهره آشکار ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود، به زباله تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.  
 ۲) سهم تولید گاز CO<sub>2</sub> در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.  
 ۳) آمارها نشان می‌دهد که به ازای هر هفت نفر در جهان، یک نفر گرسنه است.  
 ۴) با افزایش جمعیت جهان، رشد اقتصادی، سطح رفاه و ... تقاضا برای غذا پیوسته کاهش می‌یابد.

سوال ۴ گزینه درست: ۴ قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۶۹٪ ساده

از آنجا که جمعیت جهان، رشد اقتصادی، سطح رفاه و ... رو به افزایش است، تقاضا برای غذا نیز پیوسته افزایش می‌یابد.

- ۵) ۱) گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است.  
 ۲) شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم است.  
 ۳) سرانه مصرف شیر و شکر در جهان بیشتر از ایران است.  
 ۴) کارشناسان تغذیه بر مصرف حبوبات تأکید دارند، زیرا سرشار از مواد مغذی هستند.

سوال ۵ گزینه درست: ۳ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۶۴٪ ساده

سرانه مصرف شکر در ایران بیشتر از جهان است.

- ۶) ۱) ردپای غذا برخلاف ردپای کربن دی‌اکسید، دو چهره آشکار و پنهان دارد.  
 ۲) خرید به اندازه نیاز باعث کاهش تولید زباله و پسماند و افزایش مصرف انرژی می‌شود.  
 ۳) سالانه حدود هفتاد درصد غذای تولیدی، مصرف و مابقی آن به زباله تبدیل می‌شود و از بین می‌رود.  
 ۴) سهم تولید کربن دی‌اکسید در ردپای غذا کمتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

سوال ۶ گزینه درست: ۳  
 قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۳»

سالانه حدود ۷۰ درصد غذای تولیدی، مصرف و ۳۰ درصد آن به زباله تبدیل می‌شود و از بین می‌رود.  
 بررسی گزینه‌های نادرست:

- گزینه «۱»: ردپای غذا مانند کربن دی‌اکسید، دو چهره آشکار و پنهان دارد.  
 گزینه «۲»: خرید به اندازه نیاز باعث کاهش تولید زباله و پسماند می‌شود ولی باعث افزایش مصرف انرژی نمی‌شود.  
 گزینه «۴»: سهم تولید کربن دی‌اکسید در ردپای غذا بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

۷) ۱) «ب» و «ت» ۲) «الف» و «ب» ۳) «پ» و «ت» ۴) «ب» و «پ»  
 سوال ۷ گزینه درست: ۳  
 قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۳»

عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.  
 بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (الف) در اغلب سال‌ها، میزان بهره‌برداری غلات از میانگین میزان تولید جهانی کمتر بوده است.  
 عبارت (ب) کاهش جرم خورشید تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

- ۸) ۱) هر ماده غذایی انرژی دارد که فقط از طریق سوختن انرژی آن آزاد می‌شود.  
 ۲) در دمای معین، یک ویژگی مشترک مواد با هر حالت فیزیکی، وجود جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن‌ها است.  
 ۳) هر ماده‌ای که جرم بیشتری داشته باشد، همواره انرژی گرمایی آن نیز بیشتر است.  
 ۴) روغن و چربی، ترکیبات آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، فقط رفتارهای شیمیایی متفاوتی دارند.

سوال ۸ گزینه درست: ۲  
 قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: هر ماده غذایی انرژی دارد که یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آن‌هاست.  
 گزینه «۳»: انرژی گرمایی به دو عامل جرم و دما بستگی دارد، بنابراین نمی‌توان گفت که هر ماده‌ای که جرم بیشتری داشته باشد، همواره انرژی گرمایی آن نیز بیشتر است.

گزینه «۴»: روغن و چربی، ترکیبات آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

- ۹) ۱) در تولید انبوه غذا، به دلیل فساد مواد غذایی و دشواری نگهداری آن‌ها، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی اهمیت بسزایی دارد.  
 ۲) تأمین غذای افراد جامعه در گذشته با قحطی و جنگ غذا تهدید می‌شد.  
 ۳) سرانه مصرف ماده غذایی نشان می‌دهد که یک فرد در یک گستره زمانی معین، حداقل چه مقدار ماده غذایی مصرف می‌کند.  
 ۴) دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند.

سوال ۹ گزینه درست: ۳  
 قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

بررسی گزینه نادرست:

سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین (نه حداقل!) مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

- ۱۰) ۱) طبق نظر دانشمندان، اجزای بنیادی جهان مادی را فقط ماده تشکیل می‌دهد.  
 ۲) علاوه بر گوشت قرمز، شیر نیز منبع مهمی برای تأمین پروتئین مورد نیاز بدن است.  
 ۳) دیابت بزرگسالی در ایران به علت مصرف بی‌رویه شکر، روغن و مواد نشاسته‌ای مانند برنج است.  
 ۴) با مصرف غذا، مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن و انرژی لازم برای انجام فعالیت‌های گوناگون تأمین می‌شود.

سوال ۱۰ گزینه درست: ۱  
 قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۱»

دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند. انرژی از راه‌های گوناگون با ماده ارتباط دارد، آنچنان که کاهش جرم خورشید، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

- ۱۱) ۱) شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم است.  
 ۲) بخش عمده ام‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن از مواد غذایی، تأمین می‌شود.  
 ۳) افزایش نامتناسب برخی از مولکول‌ها و یون‌ها در وعده‌های غذایی سبب افزایش وزن و دیگر بیماری‌ها خواهد شد.  
 ۴) سرانه مصرف ماده غذایی، بیشترین مقدار مصرف آن را به ازای یک فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

سوال ۱۱ گزینه درست: ۴  
 قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۴»

سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

- ۱۲) ۱) راه‌های گوناگون دیگری برای تأمین انرژی بدن به‌جز گوارش غذا (چربی‌ها و قندها) وجود دارد.  
 ۲) مصرف پتاسیم برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان، بسیار مفید است.  
 ۳) تبدیل ماده به انرژی، تنها منبع حیات‌بخش انرژی در زمین است.  
 ۴) سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.

سوال ۱۲ گزینه درست: ۳  
 کتکوز سراسری ۱۳۹۸ ساده

گزینه ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

- ۱) تنها راه تأمین انرژی بدن، گوارش غذا (چربی‌ها و قندها) است.  
 ۲) مصرف کلسیم برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان، بسیار مفید است.  
 ۴) سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، متفاوت است.

۱۳) ۱) نان ۲) شیر ۳) روغن ۴) نمک خوراکی

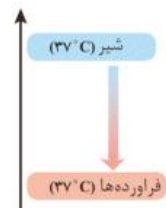
سوال ۱۳ گزینه درست: ۲  
 قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۴٪ متوسط

گزینه‌ی «۲»

سرانه مصرف شیر از سایر مواد غذایی در جهان بیشتر است.

نمک خوراکی > روغن > نان > شیر : مقایسه سرانه مصرف مواد غذایی ذکر شده

۱۴



۱) الف - ب ۲) ب - پ ۳) الف - ت ۴) پ - ت

سوال ۱۴ گزینه درست: ۲  
 قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۵٪ متوسط

بخش عمده انرژی موجود در شیر  $40^{\circ}\text{C}$  به هنگام فرایند گوارش و سوخت و ساز به بدن می‌رسد. در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن، اگرچه دما ثابت است اما میان سامانه و محیط پیرامون انرژی داد و ستد می‌شود.

- ۱۵) ۱) سرانه مصرف نان، برنج، شکر، نمک خوراکی و روغن در ایران بیش‌تر از جهان است.  
 ۲) کارشناسان تغذیه بر مصرف حبوبات مانند نخود و لوبیا برای تأمین پروتئین و برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند.  
 ۳) سرانه مصرف ماده غذایی، حداقل مقدار مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.  
 ۴) پوکی استخوان به دلیل افزایش نامتناسب برخی مولکول‌ها و یون‌ها در وعده‌های غذایی به وجود می‌آید.

سوال ۱۵ گزینه درست: ۱  
 قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۷۵٪ متوسط

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: بر مصرف شیر و فراورده‌های آن برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید شده است.

گزینه «۳»: میانگین مصرف می‌باشد نه حداقل مقدار مصرف.

گزینه «۴»: کاهش برخی یون‌ها مخصوصاً کلسیم باعث پوکی استخوان می‌شود.

۱۶ (۱) ۴

سوال ۱۶ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های (T) و (پ) درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) سرانه مصرف شکر در جهان از سایر مواد غذایی بیشتر است.

(ت) مقدار انرژی حاصل از سوختن مقدار برابری از گردو و ماکارونی یکسان نبوده و برای گردو بیشتر است.

(۱۷) (۱) مصرف بی‌رویه نان و شکر، خطر ابتلا به دیابت بزرگسالی را افزایش می‌دهد.

(۲) پیشرفت دانش و فناوری موجب تولید صنعتی مواد غذایی شده است.

(۳) گوشت قرمز محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است.

(۴) دانشمندان ماده را تنها جزء بنیادی جهان مادی می‌دانند.

سوال ۱۷ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند.

۱۸ (۱) نان

شیر (۲)

روغن (۳)

نمک خوراکی (۴)

سوال ۱۸ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

با توجه به جدول صفحه ۵۱ کتاب درسی سرانه مصرف شیر از سایر مواد غذایی در جهان بیشتر است.

نمک خوراکی > روغن > نان > شیر : مقایسه سرانه مصرف مواد غذایی ذکر شده

(۱۹) (۱) گوشت قرمز مانند گوشت ماهی، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است.

(۲) سرانه مصرف نان در ایران تفاوت چشمگیری با سرانه مصرف جهانی دارد.

(۳) تأمین غذای جامعه یکی از چالش‌های نگران‌کننده دولت‌هاست.

(۴) کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع انرژی بخش حیات بیانگر تولید ماده از انرژی است.

سوال ۱۹ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع انرژی بخش حیات بیانگر تولید انرژی از ماده است.

۲۰ (۱) ۲۲

۲۳ (۲)

۲۴ (۳)

۲۵ (۴)

سوال ۲۰ گزینه درست: ۲

ارزش سوختی بادام زمینی برابر است با:

ارزشی سوختی کربوهیدرات × درصد کربوهیدرات + ارزش سوختی پروتئین × درصد پروتئین + ارزش سوختی چربی × درصد چربی

۱۰۰

$$= \frac{25 \times 28 + 22 \times 17 + 25 \times 17}{100} \approx 23 \frac{1}{2} \text{ g}$$

۲۱ (۱) ۴

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

سوال ۲۱ گزینه درست: ۳

عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازاء هر فرد در گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

(ت) یکی از راه‌های آزادسازی انرژی مواد، سوزاندن آن‌ها است.

۲۲ (۱) ۴

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

سوال ۲۲ گزینه درست: ۴

فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) یکی از چهره‌های پنهان ردپای غذا، تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن دی‌اکسید است.

(ب) سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود.

(ت) سهم تولید گاز CO<sub>۲</sub> در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۵٪ متوسط

قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۴۳٪ متوسط

قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۲٪ متوسط

قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۴٪ متوسط

قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۳۰٪ متوسط

قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۲۱٪ متوسط

قلم‌چی ۱۴۰۰ دشوار

گزینه های دام دار ۲

۲۳ (۱) ۱۷

گزینه درست: ۳

سوال ۲۳

گزینه ۳

۲۳ (۴)

کنکور سراسری ۱۳۹۹

دشوار

$$\text{مجموع انرژی حاصل از مواد غذایی} = \frac{100 \times 140 + 146 \times 25 + 0.5 \times 70}{100} = 54.0 \text{ kcal} = 2268 \text{ kJ}$$

$$\text{انرژی لازم برای تپش در هر روز} = 75 \times 60 \times 24 \times 10^{-3} = 1.08 \text{ kJ}$$

$$\text{تعداد روز} = \frac{2268}{1.08} = 21$$

۲۴ (۱) ۶/۵

گزینه درست: ۳

سوال ۲۴

گزینه «۳»

$$\text{ماده مناسب} \rightarrow B : ?gB = 1h \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{22 \text{ kJ}}{1 \text{ min}} \times \frac{1gB}{2.0 \text{ kJ}} = 66gB$$

$$\text{ماده مناسب} \rightarrow D : ?gD = 1h \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{22 \text{ kJ}}{1 \text{ min}} \times \frac{1gD}{8 \text{ kJ}} = 33.0gD$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{33.0}{66} = 0.5$$

۲۵

(۲) و (ت)

(۱) (ت)، (ب) و (پ)

(۴) فقط (ت)

(۳) فقط (پ)

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۶٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۲۵

اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، مصرف برگه زردآلو مناسبتر است، زیرا دارای کربوهیدرات بیشتری بوده و برای فعالیت‌های طولانی مصرف ماده‌ای مثل بادام که ارزش غذایی بیشتری دارد، مناسبتر است.

$$\text{ارزش غذایی بادام} : \frac{25 \times 54.0}{100} = 13.5 \text{ kcal}$$

$$\text{زمان پیاپی روی} : 13.5 \text{ kcal} \times \frac{1h}{18.0 \text{ kcal}} = 0.75h \Rightarrow 45 \text{ min}$$

$$\text{ارزش غذایی برگه زردآلو} : \frac{25 \times 24.0}{100} = 6.0 \text{ kcal}$$

$$\text{زمان پیاپی روی} : 6.0 \text{ kcal} \times \frac{1h}{18.0 \text{ kcal}} = \frac{1}{3}h \Rightarrow 20 \text{ min}$$

$$\text{اختلاف زمان پیاپی روی} : 45 - 20 = 25 \text{ min}$$

۲۶ (۱) ۴/۶۱

گزینه درست: ۲

سوال ۲۶

$$?kJ = 28LH_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4LH_2} \times \frac{484kJ}{2 \text{ mol } H_2} = 302.5kJ$$

$$?gC = 302.5kJ \times \frac{1 \text{ mol } C}{393.5kJ} \times \frac{12gC}{1 \text{ mol } C} \approx 9.22gC$$

۲/۳۵ (۴)

۱۸/۴۴ (۳)

۹/۲۲ (۲)

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۵٪

قلمچی ۱۳۹۸

۲/۴ (۴)

۱/۸ (۳)

۱/۱ (۲)

۰/۸ (۱) ۲۷

گزینه درست: ۲

سوال ۲۷

اگر مول  $N_2$  و  $N_2H_4$  را به ترتیب  $x$  و  $y$  در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} 28x + 6x + 32y + 2y = 10/2 \\ 32(x+y) = 10/2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{y}{x} = 2 \Rightarrow y = 2x \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 0.1, y = 0.2$$

اکنون جرم آبی را که دمای آن به اندازه ۱۰ درجه سلسیوس افزایش می‌یابد، به دست می‌آوریم:

$$?kJ = 0.1 \text{ mol } N_2 \times \frac{94kJ}{1 \text{ mol } N_2} = 9.4kJ$$

$$?kJ = 0.2 \text{ mol } N_2H_4 \times \frac{183kJ}{1 \text{ mol } N_2H_4} = 36.6kJ$$

$$\text{کل گرمای حاصل از واکنش‌ها} = 9.4 + 36.6 = 46.0kJ = 4600J$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{4600}{4.2 \times 10} \approx 1100g = 1.1kg$$

۲۸) ۱) مصرف غذا، انرژی مورد نیاز برای ارسال پیام‌های عصبی را در بدن تأمین می‌کند.

۲) سرانه مصرف ماده غذایی، کمترین مقدار مصرف آن به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین است.

۳) گوارش غذا در بدن همراه با تغییرات شیمیایی بوده و به منظور تأمین انرژی مورد نیاز بدن رخ می‌دهد.

۴) گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است.

دشوار قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۲۸

گزینه «۲»

سرانه مصرف مواد غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

۲۹) ۱) مصرف بی‌رویه شکر در ایران نسبت به جهان می‌تواند دلیل شیوع بیماری‌هایی مانند دیابت بزرگسالی باشد.

۲) به‌طور کلی سرانه مصرف مواد غذایی دارای پروتئین، انواع ویتامین و مواد معدنی در ایران نسبت به جهان کمتر است.

۳) کارشناسان تغذیه بر مصرف حبوبات در برنامه غذایی تأکید دارند، زیرا سرشار از مواد مغذی هستند و مصرف سرانه آن‌ها در ایران نسبت به جهان کمتر است.

۴) سرانه مصرف موادی مانند میوه، سبزیجات، روغن، نان و برنج در ایران بیشتر از جهان است.

دشوار قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

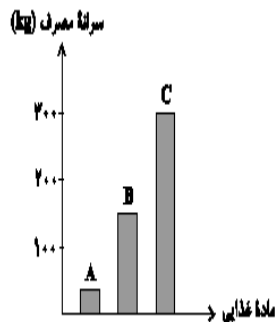
سوال ۲۹

گزینه «۴»

سرانه مصرف موادی مانند شکر، روغن، نان و برنج در ایران بیشتر از جهان است و می‌تواند دلیل شیوع بیماری‌هایی مانند دیابت بزرگسالی باشد؛ اما سرانه

مصرف موادی مانند میوه، سبزیجات، حبوبات، شیر و فراورده‌های آن در ایران از سرانه مصرف جهان کمتر است.

۳۰



دشوار قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۳۰

گزینه «۲»

با توجه به جدول صفحه ۵۱ سرانه مصرف شیر در جهان از سایر مواد غذایی بیشتر است. (نمودار C)



## گام دوم:

### دمای یک ماده از چه خبر می دهد؟

۱) کمتر - پتانسیل - بیشتر

۲) بیشتر - جنبشی - بیشتر

۳) بیشتر - جنبشی - کمتر

۴) کمتر - پتانسیل - کمتر

سوال ۲ گزینه درست: ۲

ساده قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۶۷٪

هر چه دمای ماده‌ای بالاتر باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن بیشتر است.

۲) ۱) مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن است.

۲) میانگین تندی مولکول‌های آب در ظرفی که محتوی ۲۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای  $60^{\circ}\text{C}$  است با ظرفی که محتوی ۱۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای  $60^{\circ}\text{C}$  است برابر می‌باشد.

۳) ظرفیت گرمایی یک ماده برخلاف ظرفیت گرمایی ویژه آن به مقدار ماده وابسته است.

۴) علامت گرما در فرایندهای هم‌دم شدن شیر با دمای  $60^{\circ}\text{C}$  با بدن و سوخت و ساز آن در بدن، به ترتیب مثبت و منفی است.

سوال ۲ گزینه درست: ۴

ساده قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۶۳٪

گزینه «ع»

علامت گرما در فرایند هم‌دم شدن شیر با بدن و سوخت و ساز آن در بدن منفی است. (هر دو فرایند گرماده‌اند).

در مورد گزینه «ب»: میانگین تندی مولکول‌های آب به دمای آن بستگی دارد.

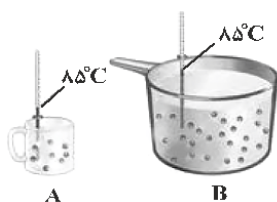
در مورد گزینه «ج»: ظرفیت گرمایی یک ماده به مقدار آن بستگی دارد اما ظرفیت گرمایی ویژه به مقدار ماده بستگی ندارد.

۳) ۱) میانگین تندی مولکول‌های آب در ظرف A و B برابر است.

۲) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف B بیشتر از انرژی گرمایی آب موجود در ظرف A است.

۳) اندازه جنبش‌های نامنظم ذرات ظرف B با ذرات ظرف A یکسان است.

۴) با اضافه کردن مقداری آب با دمای  $85^{\circ}\text{C}$  به ظرف A، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن تغییری نمی‌کند. (از اتلاف گرما صرف نظر کنید).



سوال ۳ گزینه درست: ۳

ساده قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۵۸٪

گزینه «ج»

جنبش‌های نامنظم ذرات حتی در یک ظرف نیز یکسان نیستند، زیرا برخی ذرات جنبش بیشتر و برخی جنبش کم‌تر دارند اما میانگین آن‌ها یکسان است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «ا»: میانگین تندی مولکول‌های آب در ظرف A و B به علت یکسان بودن دما، برابر است.

گزینه «ب»: انرژی گرمایی یک نمونه ماده به مقدار ماده (شمار ذرات) و دمای آن بستگی دارد. در دمای ثابت، مقدار ماده (آب) در ظرف B بیشتر است؛ پس انرژی گرمایی آب موجود در ظرف B بیشتر از انرژی گرمایی آب موجود در ظرف A خواهد بود.

گزینه «د»: با اضافه کردن مقداری آب با دمای  $85^{\circ}\text{C}$  به ظرف A، دما تغییری نکرده و میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی مولکول‌های آب تغییری نمی‌کند.

۴) ۱) شمار ذرات سازنده در ظرف A بیشتر و دمای دو ظرف با هم برابر است.

۲) دمای مایع ظرف A و شمار ذرات سازنده آن بیشتر است.

۳) شمار ذرات سازنده در دو ظرف با هم برابر اما دمای مایع ظرف B بالاتر است.

۴) شمار ذرات سازنده دو ظرف با هم برابر اما دمای مایع ظرف A بالاتر است.

سوال ۴ گزینه درست: ۱

ساده قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۵۵٪

گزینه «ا»

انرژی گرمایی یک ماده به دما و شمار ذرات آن بستگی دارد. با توجه به برابر بودن انرژی جنبشی دو ظرف می‌توان نتیجه گرفت که دمای مایع در دو ظرف با هم برابر است؛ بنابراین شمار ذرات سازنده در ظرف A بیشتر از شمار ذرات سازنده در ظرف B است و دمای مایع در دو ظرف با هم برابر است.

۵ (۱) ۱

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۵ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۵۴٪ ساده

گزینه (۲)

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: انرژی گرمایی به شمار ذرات و دمای آن بستگی دارد.

عبارت چهارم: ظرفیت گرمایی یک ماده به جرم بستگی دارد، اما ظرفیت گرمایی ویژه با جرم تغییر نمی‌کند.

۶ (۱) «... هر ماده غذایی ... است.»

۲ تغییرات دمای مخلوط واکنش حاصل از سوزاندن- به انرژی سوختن آن، وابسته

۳ ارزش- در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن، یکسان

۴ میزان انرژی- به جرمی از آن ماده که می‌سوزد، وابسته

سوال ۶ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۵۳٪ ساده

ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان نیست.

برای مثال مقدار یکسانی از ماکارونی و گردو هنگام سوختن، انرژی

یکسانی آزاد نمی‌کنند.

۷ (۱) نیکل

۲ آلومینیم

۳ سرب

۴ نقره

سوال ۷ گزینه درست: ۴

تهایی ۱۴۰۰ ساده

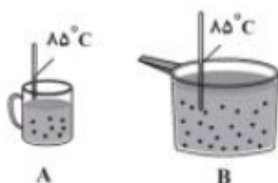
نقره

۸ (۱) فقط «الف» و «ب»

۲ فقط «ب» و «پ»

۳ «الف»، «ب» و «پ»

۴ «پ» و «ت»



سوال ۸ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۸٪ متوسط

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: مجموع انرژی جنبشی ذرات طرف A کم‌تر از مجموع انرژی جنبشی ذرات طرف B است، پس نسبت بیان شده کوچک‌تر از یک خواهد بود.

عبارت «ب»: انرژی گرمایی مخلوط حاصل برابر مجموع انرژی گرمایی دو طرف A و B است، پس انرژی گرمایی مخلوط حاصل از هر یک از دو طرف A و B بیش‌تر خواهد بود.

عبارت «پ»: میانگین تندی ذرات در دو طرف A و B با هم یکسان است.

عبارت «ت»: انرژی گرمایی طرف B بیش‌تر از انرژی گرمایی طرف A است.

۹ (۱) میانگین تندی مولکول‌های آب در هر دو طرف یکسان است.

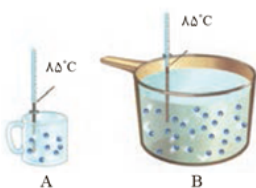
۲ انرژی گرمایی آب موجود در طرف B از طرف A بیشتر است.

۳ برای افزایش دمای یک گرم از آب موجود در هر دو طرف به اندازه یک درجه

سلسیوس، گرمای یکسانی لازم است.

۴ به دلیل یکسان بودن دمای آب موجود در هر دو طرف، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های

سازنده آن‌ها با هم یکسان است.



سوال ۹ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۸٪ متوسط

گزینه «۴»

مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن می‌باشد و به دلیل بیشتر بودن شمار مولکول‌های آب در طرف B، انرژی گرمایی در طرف B بیشتر است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زیرا دمای آب هر دو طرف یکسان است.

گزینه «۲»: زیرا جرم آب موجود در طرف B بیشتر است.

گزینه «۳»: زیرا گرما ویژه آب در دو طرف یکسان است.



۱۰ (۱) مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده

۲) میانگین تندی ذرات ماده

۳) شدت جنبش نامنظم ذرات سازنده ماده

۴) میزان گرمی و سردی یک جسم

گزینه درست: ۱

سوال ۱۰

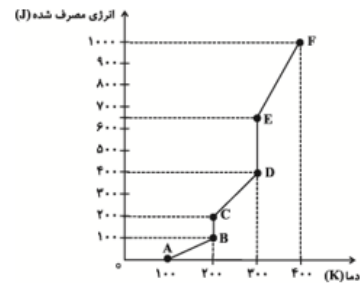
متوسط

درصد پاسخگویی ۴۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۱»

مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده بیانگر انرژی گرمایی آن می‌باشد.



۱۱

۱) مقدار انرژی مورد نیاز برای تبدیل جسم از مایع به گاز در نقطه جوش، بیش‌تر از مقدار انرژی مورد نیاز برای تبدیل جسم از جامد به مایع در نقطه ذوب است.

۲) ظرفیت گرمایی ویژه جسم در حالت مایع کم‌تر از حالت جامد است.

۳) پاره خط CD، نمایانگر فرایند تبخیر جسم است.

۴) میانگین جنبش ذرات جسم در طی فرایند BC کاهش می‌یابد.

گزینه درست: ۱

سوال ۱۱

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۱»

جسم ابتدا تحت فرایند AB در حال افزایش دما تا نقطه ذوب می‌باشد، سپس از نقطه B تا نقطه C در دمای ثابت، با دریافت انرژی از حالت جامد به حالت مایع تبدیل می‌شود، سپس طی فرایند CD تا نقطه جوش افزایش دما می‌دهد. مجدداً از نقطه D تا نقطه E در دمای ثابت از حالت مایع به حالت گاز درمی‌آید و در نهایت از نقطه E تا نقطه F در حالت گازی افزایش دما دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آنجا که طول پاره خط DE بیشتر از BC است، بنابراین جسم برای تبخیر شدن انرژی بیشتری نسبت به ذوب شدن دریافت کرده است.

گزینه «۲»: شیب خط‌های AB، CD و EF به ترتیب ظرفیت گرمایی ویژه جسم در حالت‌های جامد، مایع و گاز را نشان می‌دهد. بنابراین داریم:

$$c_{\text{جامد}} > c_{\text{مایع}} > c_{\text{گاز}}$$

گزینه «۳»: پاره خط CD، بیانگر فرایند افزایش دمای جسم در حالت مایع است.

گزینه «۴»: در طی فرایند BC دما ثابت است، اما جسم از فاز جامد وارد فاز مایع می‌شود؛ بنابراین میانگین جنبش ذرات جسم می‌بایست افزایش یابد.

۱۲ (۱) ۴۴/۴

(۲) ۶۶/۶

(۳) ۸۳/۲۵

(۴) ۱۴۹/۸۵

گزینه درست: ۲

سوال ۱۲

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۱٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۲»

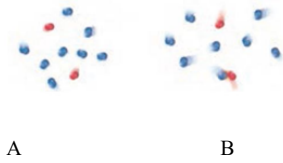
ابتدا انرژی مورد نیاز برای گرم کردن ۵۰ گرم آب را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 500 \text{ (g)} \times 4/2 \text{ (J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}) \times (10 \cdot \text{C})$$

$$= 21000 \text{ J} = 21 \text{ kJ}$$

حال باید حساب کنیم که با حل کردن چند گرم  $\text{CaCl}_2$  در آب ۲۱ kJ گرمای آزاد می‌شود.

$$\times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{75 \text{ kJ}} \quad \text{گرمای } ? \text{ g CaCl}_2 = 21 \text{ kJ} \quad \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 66/6 \text{ g CaCl}_2$$



- ۱۳) (۱) گرما صورتی از انرژی بوده و دما معیاری از میزان گرمی یا سردی یک جسم و مستقل از مقدار آن جسم است.
- (۲) دما برخلاف گرما از ویژگی‌های ماده است که برای توصیف یک نمونه ماده به کار می‌رود.
- (۳) در فرایند گوارش شیر  $60^{\circ}\text{C}$  در بدن انسان، انرژی از مواد غذایی به بدن منتقل شده و دمای بدن تغییر نمی‌کند.
- (۴) انرژی گرمایی شکل B بیشتر از شکل A است، زیرا شمار مولکول‌های شکل B بیشتر از شمار مولکول‌های شکل A است. (مولکول‌های هر دو شکل یکسان‌اند).

سوال ۱۳: گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

شمار ذرات در شکل B با شکل A برابر است، اما میانگین سرعت و در نتیجه دمای مولکول‌های شکل B بیشتر از شکل A است، پس انرژی گرمایی شکل B بیشتر از شکل A است.

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۱) ۱۴

سوال ۱۴: گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 1000 \cdot a = m \times 0.236 \times 50 \Rightarrow m = \frac{200 \cdot a}{0.236} \text{ g}$$

$$1000 \cdot a = 2 \times \left(\frac{200 \cdot a}{0.236}\right) \times 0.118 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 50^{\circ}\text{C}$$

(۱) (ب) و (ت)

(۲) (پ) و (ت)

(۳) (آ) و (ت)

(۴) (پ) و (ت)

سوال ۱۵: گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی موارد نادرست:

(آ) ظرفیت گرمایی ویژه در دما و فشار ثابت فقط به نوع ماده وابسته است و به مقدار ماده بستگی ندارد.

(ت) شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند.

(۱) فرایند هم‌دماشدن بستنی در بدن با جذب انرژی، درحالی‌که گوارش و سوخت‌وساز آن با آزادشدن انرژی همراه است.

(۲) در واکنش‌هایی که پایداری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر باشد،  $Q > 0$  است.

(۳) در واکنش:  $B \rightarrow A + Q$  (گرما)، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

(۴) فرایند گوارش شیر گرم در بدن یک فرایند گرماده است.

سوال ۱۶: گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی عبارت نادرست:

واکنش  $A + Q \rightarrow B$  یک واکنش گرماگیر است و سطح انرژی واکنش‌دهنده پایین‌تر از فراورده است.

۳۴/۸۲ (۴)

۴۷/۳۶ (۳)

۳۸/۲۷ (۲)

۳۶/۴۷ (۱) ۱۷

سوال ۱۷: گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

ظرف مسی گرمای دست می‌دهد ( $Q_1 < 0$ ) و آب همان مقدار گرما را جذب می‌کند ( $Q_2 > 0$ ) تا جایی که هم‌دم شوند؛ بنابراین داریم:

$$-Q_1 = +Q_2 \Rightarrow -400 \times 1800 \times (T_f - 30)$$

$$= 200 \times c_{Cu} \times (T_f - 140)$$

$$T_f \approx 36/47^{\circ}\text{C}$$

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱) ۱۸

سوال ۱۸: گزینه درست: ۲

عبارت‌های چهارم و پنجم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

\* گرما هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

\* یکای اندازه‌گیری گرما در «SI»، ژول است که هر کالری تقریباً برابر با  $4/18$  ژول است.

- ۱۹ (۱) ظرفیت گرمایی ویژه ۲۰۰ گرم A بیشتر از ظرفیت گرمایی ویژه ۱۰۰ گرم B است.  
 (۲) برای کاهش دمای ۵ درجه سلسیوس از هر سه نمونه با جرم ۱۰۰ گرم، بیشترین گرمای از دست رفته مربوط به ماده A است.  
 (۳) ظرفیت گرمایی ۴ کیلوگرم ماده C، برابر با ظرفیت گرمایی ۵ کیلوگرم ماده B است.  
 (۴) هرگاه به ۱۰۰ گرم از این سه ماده، ۴۰ کیلو ژول گرما داده شود، دمای ماده C کمترین افزایش را خواهد داشت.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۹

گزینه «۴»

گزینه «۱»: ظرفیت گرمایی ویژه به جرم وابسته نیست.

گزینه «۲»: در جرم یکسان، هرچه ظرفیت گرمایی ویژه ماده‌ای بیشتر باشد، هنگام کاهش دما انرژی گرمایی بیشتری از دست می‌دهد.

گزینه «۳»:

$$C = mc \Rightarrow (mc)_B = (mc)_C$$

$$\Rightarrow m \times 3/2 = 4000 \times 4/5 \Rightarrow m = 5625g = 5.625kg$$

$$c = \frac{q}{m\Delta\theta} \Rightarrow c \propto \frac{1}{\Delta\theta} \quad \text{گزینه «۴»}$$

هرچه ظرفیت گرمایی ویژه ماده‌ای بیشتر باشد، در جرم و گرمای مبادله شده یکسان، افزایش دمای کمتری خواهد داشت.

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۱) (۲۰)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۷٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۲۰

گزینه «۳»

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 1000 \cdot a = m \times 0.236 \times 50 \Rightarrow m = \frac{20 \cdot a}{.118} g$$

$$1000 \cdot a = 2 \times \left(\frac{20 \cdot a}{.118}\right) \times 0.118 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 50 \cdot C$$

۱ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱) (۲۱)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۶٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۲۱

گزینه «۴»

فقط عبارت (پ) درست است.

با توجه به اطلاعات داده شده، ۲۰ گرم از محلول، اتانول بوده و ۶۰ گرم آن آب است؛ به این محلول ۷/۵ کیلوژول گرما داده می‌شود؛ بنابراین دمای نهایی محلول (θ<sub>۲</sub>) را به دست می‌آوریم:

$$7/5 \text{ kJ} \rightarrow 7500 \text{ J} \quad Q_{\text{اتانول}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{اتانول}}$$

$$Q_{\text{آب}} = mc\Delta\theta \rightarrow Q_{\text{آب}} = 60 \times 4/2 (\theta_2 - 25)$$

$$\Rightarrow Q_{\text{آب}} = (252\theta_2 - 6300) \text{ J}$$

$$Q_{\text{اتانول}} = mc\Delta\theta \rightarrow Q_{\text{اتانول}} = 20 \times 2/4 \times (\theta_2 - 25)$$

$$\Rightarrow Q_{\text{اتانول}} = (80\theta_2 - 1200) \text{ J}$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{اتانول}} = 7500 \rightarrow 252\theta_2 - 6300 + 80\theta_2 - 1200 = 7500$$

$$300\theta_2 = 15000 \rightarrow \theta_2 = 50 \cdot C$$

در نتیجه دمای نهایی محلول ۵۰°C خواهد بود. بررسی موارد:

(آ) میانگین انرژی جنبشی (ذرات سازنده) این محلول از آهن با دمای ۴۵°C بیش‌تر است.

(ب) این محلول (با دمای ۵۰°C) پس از وارد شدن در اتاق با دمای ۶۰°C گرما می‌گیرد.

(پ) شمار ذرات و دمای محلول در محلول مورد نظر بیش‌تر از این مقادیر در ۶۰ گرم اتانول ۴۰ درجه سلسیوس است؛ بنابراین محلول مورد نظر انرژی

گرمایی بیش‌تری از ۶۰ گرم اتانول با دمای ۴۰°C دارد.

(ت) دمای اولیه محلول ۲۵°C و دمای نهایی ۵۰°C است. بنابراین تغییرات دما برابر ۲۵°C درجه است.

- ۱) در دما و فشار ثابت، هر چه ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده بیشتر باشد، به ازای مقدار گرمای معینی، تغییرات دمایی آن بیشتر است.  
 ۲) میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب استخر با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  از میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های یک لیوان آب  $25^{\circ}\text{C}$  بیشتر است.  
 ۳) هنگام سوختن جرم‌های یکسان از متان و اتان، گرمای حاصل از سوختن هیدروکربنی بیشتر است که جرم مولی کمتری دارد.  
 ۴) تغییر فشار یا حجم تنها بر روی سرعت واکنش‌هایی مؤثر است که همه مواد شرکت‌کننده در آن واکنش به حالت گازی باشند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۲۲

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

$$C = m \cdot c \quad Q = C \cdot \Delta\theta \Rightarrow Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \quad \text{بررسی نادرستی گزینه «۱»}$$

Q: گرمای داده شده (گرفته شده)

m: جرم ماده

c: ظرفیت گرمایی ویژه

$\Delta\theta$ : تغییرات دما

بررسی نادرستی گزینه «۲»: دمای یک ماده از میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن خبر می‌دهد. بنابراین فارغ از جرم مواد، اگر دمای دو ماده باهم برابر باشد، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن‌ها نیز یکسان است.  
 بررسی درستی گزینه «۳»: به ازای سوختن جرم‌های یکسانی از آلکان‌ها، گرمای حاصل از سوختن آلکانی بیشتر است که جرم مولی کمتری دارد.  
 بررسی نادرستی گزینه «۴»: تغییر فشار یا حجم بر روی سرعت واکنش‌هایی مؤثر است که حداقل یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش به حالت گازی باشد.

۱) ظرفیت گرمایی اتانول موجود در هر دو ظرف برابر است.

۲) ظرفیت گرمایی ویژه اتانول موجود در ظرف اولی کوچک‌تر است.

۳) برای افزایش دمای این دو مایع به اندازه  $50^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس، انرژی گرمایی برابری لازم است.

۴) در صورت مخلوط کردن محتویات دو ظرف، ظرفیت گرمایی ویژه آن‌ها تغییر نمی‌کند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۲۳

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ظرفیت گرمایی به مقدار ماده بستگی دارد، پس ظرفیت گرمایی در ظرف اولی بیشتر خواهد بود.

گزینه «۲»: ظرفیت گرمایی ویژه به مقدار ماده بستگی ندارد، پس ظرفیت گرمایی ویژه هر دو برابر است.

گزینه «۳»: برای افزایش دمای ظرف اول گرمای بیشتری لازم است.

گزینه «۴»: با مخلوط کردن محتویات دو ظرف، ظرفیت گرمایی تغییر می‌کند ولی ظرفیت گرمایی ویژه تغییری نخواهد داشت.

۲) فقط «پ» و «ت»

۴) «ب»، «پ» و «ت»

۱) فقط «ب» و «پ»

۳) «الف» و «ب»

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۳٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۲۴

گزینه «۴»

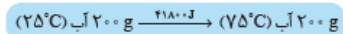
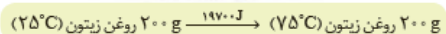
عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) ظرفیت گرمایی (نه ظرفیت گرمایی ویژه)

پ) ظرفیت گرمایی ویژه ی روغن زیتون کم‌تر از ظرفیت گرمایی ویژه ی آب است.

ت) طبق رابطه ی  $Q = mc \Delta\theta$ ، هر چه ظرفیت گرمایی ویژه ی یک جسم بیش‌تر باشد، اندازه ی تغییر دمای یک گرم از آن بر اثر سرد کردن یا گرم کردن به اندازه ی یکسان، کم‌تر است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۳٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۲

گزینه درست: ۱

سوال ۲۵

گزینه «۱»

فقط عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»:

$$\text{ظرفیت گرمایی آب} = \frac{41800 \text{ J}}{(75-25) \text{ } ^\circ\text{C}} = 836 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی روغن زیتون} = \frac{19700 \text{ J}}{(75-25) \text{ } ^\circ\text{C}} = 394 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$$

عبارت «ب»: ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون برابر  $1/97 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$  است. (یکای ظرفیت گرمایی ویژه  $\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$  است.)

عبارت «پ»: ظرفیت گرمایی به نوع و مقدار ماده وابسته است.

عبارت «ت»:

$$\Rightarrow \text{ظرفیت گرمایی} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{\text{جرم ماده}}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه} = \text{ظرفیت گرمایی} \times \text{جرم ماده}$$

۳۳/۳ (۱) (۲۶)

۶۶/۶ (۲)

۵۷/۱۴ (۳)

۴۲/۸۵ (۴)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۰٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۲۶

گزینه «۴»

ابتدا گرمای حاصل از سوختن این مخلوط گازی را برحسب kJ به دست می‌آوریم:

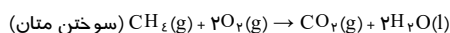
$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow Q = 110.45 \times 4 \times 50 = 22090 \text{ J} \Rightarrow 22.09 \text{ kJ}$$

اکنون آنتالپی سوختن  $\text{H}_2$  و  $\text{CH}_4$  که به ازای سوختن یک مول است را به دست می‌آوریم. توجه کنید که ارزش سوختی، به ازای سوختن یک گرم ماده است:

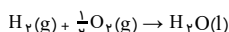
$$\Delta H_{(\text{CH}_4)} \Rightarrow 1 \text{ mol CH}_4 \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{890.3 \text{ kJ}}{1 \text{ g CH}_4} = 890 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{(\text{H}_2)} \Rightarrow 1 \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{143 \text{ kJ}}{1 \text{ g H}_2} = 286 \text{ kJ}$$

بنابراین واکنش و آنتالپی سوختن این دو ماده به صورت زیر خواهد بود:



$$\Delta H_1 = -890 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_2 = -286 \text{ kJ}$$

مخلوط گازی ۷۸/۴ لیتر است. مقدار مول این مخلوط را به دست می‌آوریم.

$$78.4 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = 3.5 \text{ mol}$$

از ۳/۵ مول این مخلوط x مول متان و y مول هیدروژن خواهد بود. بنابراین:

$$x + y = 3.5 \quad (1)$$

گرمای حاصل از سوختن x مول متان:

$$x \text{ mol CH}_4 \times \frac{890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4} = 890x \text{ kJ}$$

گرمای حاصل از سوختن y مول  $\text{H}_2$ :

$$y \text{ mol H}_2 \times \frac{286 \text{ kJ}}{1 \text{ mol H}_2} = 286y \text{ kJ}$$

گرمای حاصل از x مول متان و y مول هیدروژن برابر به ۲۲۰۹ کیلوژول است. بنابراین:

$$890x + 286y = 2209 \quad (2)$$

اکنون با دو معادله و دو مجهول می‌توان x (مول متان در مخلوط) و y (مول  $\text{H}_2$  در مخلوط) را حساب نمود:

$$\begin{cases} x + y = 3.5 \\ 890x + 286y = 2209 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 1.5 \end{cases}$$

برای محاسبه درصد حجمی  $\text{H}_2$  در مخلوط اولیه، می‌توان از مول گازها استفاده نمود:

$$\text{H}_2 \text{ درصد مولی} = \frac{\text{مول H}_2}{\text{مول}} \times 100$$

$$= \frac{1.5}{3.5} \times 100 \approx 42.85$$

سوال ۲۷

گزینه درست: ۴

خارج از کشور ۱۴۰۰

متوسط

گزینه «۴»

گرمایی که آب گرم‌تر از دست می‌دهد با گرمایی که آب سردتر به دست می‌آورد برابر است: (چگالی آب =  $1\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ )

$$Q_{\text{آب گرم}} = Q_{\text{آب سرد}}$$

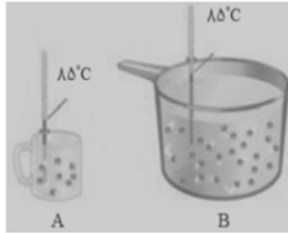
$$m_1 c \Delta\theta_1 = m_2 c \Delta\theta_2$$

$$m_1 \times 4/2 \times (19 - 9) = 75 \times 4/2 \times (35 - 19) \Rightarrow m = 120\text{g}$$

برای افزایش دما مخلوط داریم:

$$Q = mC\Delta\theta = (75 + 120) \times 4/2 \times (44 - 19) = 20475\text{J}$$

$$= 20/475\text{kJ}$$



(۲۸) (۱) انرژی آزاد شده از مواد غذایی به نوع و مقدار آن ماده وابسته است؛ به طوری که در شرایط یکسان و مقدار برابر، مقدار انرژی حاصل از مغز گردو از ماکارونی کمتر می‌باشد.

(۲) در شکل مقابل میانگین تندی مولکول‌ها و شدت برخورد آن‌ها به دیواره ظرف‌ها در هر دو ظرف یکسان است.

(۳) اگر یک جسم را از دمای بالاتر به پایین‌تر برسانیم، علامت تغییر دمای جسم مثبت است.

(۴) تکه‌های نان داغ و تکه‌های سیب‌زمینی داغ را با جرم و دمای یکسان درون اتاقی قرار می‌دهیم.

(۴) زمان هم‌دما شدن با محیط در نان بیشتر از سیب‌زمینی است.

سوال ۲۸

گزینه درست: ۲

قلم‌چی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۸٪

دشواری

در شکل‌های داده شده، دمای محتویات دو ظرف یکسان است، پس میانگین تندی مولکول‌ها و شدت برخورد آن‌ها به دیواره ظرف‌ها یکسان است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در شرایط یکسان و مقدار برابر، انرژی حاصل از مغز گردو بیشتر از ماکارونی است.

گزینه «۳»: زمانی که دمای جسمی کاهش پیدا می‌کند، علامت تغییر دما برای جسم منفی و برای محیط اطراف آن مثبت خواهد بود.

گزینه «۴»: نان به دلیل داشتن ظرفیت گرمایی کمتر نسبت به سیب‌زمینی، زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

(۲۹) (۱) اگر روغن، همه گرمای داده شده از ورقه فلزی را جذب کند، مجموع تغییرات گرمایی ورقه و روغن، به صفر می‌رسد.

(۲) اگر به‌جای روغن، آب (با جرم و دمای یکسان) به کار رود، دمای پایانی آب، بالاتر از دمای پایانی روغن خواهد بود.

(۳) در مقایسه با دمای آغازی روغن، دمای پایانی سامانه به دمای آغازی ورقه فلزی، نزدیکتر است.

(۴) در این فرایند، تغییرات دمایی ورقه فلزی کمتر از تغییرات دمایی روغن است.

سوال ۲۹

گزینه درست: ۱

خارج از کشور ۱۴۰۰

دشواری

گزینه «۱»

$$\begin{aligned} \theta_{\text{تبادل}} &= \frac{\text{روغن } \theta \text{ روغن } c + m \text{ فلز } \theta \text{ فلز } c}{\text{روغن } c \text{ روغن } + m \text{ فلز } c} \\ &= \frac{[4 \times 0.5 \times 450] + [15 \times 2.5 \times 25]}{[4 \times 0.5] + [15 \times 2.5]} = \frac{900 + 937.5}{20 + 37.5} \approx 46/5^\circ \text{C} \end{aligned}$$

براساس قانون پایستگی انرژی، گرمای جذب شده توسط روغن با گرمای آزاد شده از ورقه فلزی برابر است.

$$|Q_{\text{روغن}}| = |Q_{\text{فلز}}| \rightarrow Q_{\text{روغن}} + Q_{\text{فلز}} = 0$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: آب در مقایسه با روغن ظرفیت گرمایی ویژه بیشتری دارد و در شرایط یکسان خواهد توانست دمای قطعه فلزی را بیش‌تر کاهش دهد. بنابراین

دمای تعادل روغن و ورقه فلزی بالاتر خواهد بود.

گزینه «۳»: مطابق محاسبه بالا دمای تعادل  $(46/5^\circ \text{C})$  به دمای اولیه روغن نزدیک‌تر است.

گزینه «۴»: تغییرات دمای ورقه فلزی از روغن بیش‌تر است.

(۳۰) (۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

سوال ۳۰

گزینه درست: ۲

قلم‌چی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۷٪

دشواری

گزینه «۲»

موارد پ و ت نادرست است.

علت نادرستی مورد پ: دما توصیف یک ویژگی از ماده است در صورتی که گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده به شمار نمی‌آید. به عبارت دیگر اشاره به گرمای

یک نمونه ماده از نظر علمی نادرست است.

علت نادرستی مورد ت:  $1\text{J} = 1\text{kgm}^2\cdot\text{s}^{-2}$

۳ (۱) (۳۱)

۲ (۲)

۱ (۳)

۴ صفر

سوال ۳۱

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۶٪

دشوار

گزینه «۳»

فقط عبارت «پ» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: ظرفیت گرمایی ۲/۵ گرم ماده B.

ظرفیت گرمایی ۳ گرم ماده A:

$$C = 3/2 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C} \times 2/5 \text{ g} = 0.6 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$C = 2/86 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C} \times 3 \text{ g} = 0.69 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

بنابراین، ظرفیت گرمایی ۲/۵ گرم ماده B کم‌تر از ظرفیت گرمایی ۳ گرم ماده A می‌باشد.

عبارت «ب»: با توجه به رابطه  $C = c_{\text{ویژه}} \times m$  در جرم یکسان، هرچه ظرفیت گرمایی ویژه بیشتر باشد، مقدار ظرفیت گرمایی بیشتر خواهد بود، بنابراین در بین سه ترکیب داده‌شده، در مقادیر یکسان جرم، ترکیب C بیش‌ترین ظرفیت گرمایی را دارا می‌باشد.

عبارت «پ»: برای ترکیب A:

$$1 \text{ mol A} \times \frac{46 \text{ g A}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{2/86 \text{ J}}{1 \text{ g} \cdot ^\circ\text{C}} = 10.6 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

برای ترکیب B:

$$1 \text{ mol B} \times \frac{22 \text{ g B}}{1 \text{ mol B}} \times \frac{2/2 \text{ J}}{1 \text{ g} \cdot ^\circ\text{C}} = 22 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

عبارت «ت»: چون ظرفیت گرمایی ویژه ماده C از سایر ترکیبات بیشتر می‌باشد، بنابراین با دادن گرمای برابر به مقدار یکسان از سه ماده، ترکیب C دمایش کم‌تر بالا می‌رود.

۱۳/۴۴ (۱) (۳۲)

۳۲/۶۵ (۲)

۱۶/۳۲ (۳)

۲۷/۳۴ (۴)

سوال ۳۲

گزینه درست: ۲

گزینه های دام دار ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۶٪

دشوار

گزینه «۲»

$$Q_{\text{سر}} = Q_{\text{CaCl}_2} + Q_{\text{H}_2\text{O}}, \Delta\theta = 90 - 10 = 80^\circ\text{C}$$

$$? \text{ g CaCl}_2 = \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{1}{\Delta\theta} = 55/5 \text{ g}, Q = mc\Delta\theta$$

$$Q_{\text{CaCl}_2} = 55/5 \times 0.65 \times 80 = 2886 \text{ J} = 2.886 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{H}_2\text{O}} = 40 \times 4/2 \times 80 = 6400 \text{ J} = 6.4 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{سر}} = 6400 + 2886 = 9286 \text{ J} = 9.286 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ گرما} = 1 \text{ mol CaCl}_2 \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{16/226 \text{ kJ}}{55/5 \text{ g CaCl}_2} \approx 32/65 \text{ kJ}$$

۳۱۸ (۱) (۳۳)

۴۱۶ (۲)

۲۱۴ (۳)

۴۵۶ (۴)

سوال ۳۳

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۵٪

دشوار

گزینه «۲»

$$C_7H_6O_2 \text{ جرم مولی} = 7 \times 12 + 6 \times 1 + 2 \times 16 = 122 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$Q = 0.61 \text{ g } C_7H_6O_2 \times \frac{3720 \cdot 10^6 \text{ J}}{122 \text{ g } C_7H_6O_2} = 18100 \text{ J}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی آب} = mc_{\text{ویژه آب}} = 4/184 \times 1000 = 2184 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$$

$$Q = C_{\text{آب}} \Delta\theta = (C_{\text{گرماسنج}} + \text{ظرفیت گرمایی آب}) \Delta\theta$$

$$18100 = (2184 + C_{\text{گرماسنج}}) \times 3/5$$

$$C_{\text{گرماسنج}} = 416 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$$

گزینه «۳»

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): با توجه به رابطه  $c = \frac{Q}{m\Delta\theta}$ ، به ازای جرم و گرمای یکسان، چون ظرفیت گرمایی ویژه آب بیشتر است؛ بنابراین میزان افزایش دمای آب کمتر خواهد بود.

عبارت (ب):

گرمای ویژه  $\times$  جرم = ظرفیت گرمایی

= ظرفیت گرمایی ۲ گرم اتانول

$$2 \text{ g} \times 2/43 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = 4/86 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

= ظرفیت گرمایی ۲ گرم NaCl

$$2 \text{ g} \times 0/85 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = 1/7 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

بنابراین ظرفیت گرمایی دو گرم اتانول بیش از دو برابر ظرفیت گرمایی دو گرم سدیم کلرید است.

عبارت (پ):

$$Q_{\text{آب}} = m_1 c_1 \Delta\theta + m_2 c_2 \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = \frac{Q}{(m_1 c_1) + (m_2 c_2)} = \frac{4/522 \times 10^3 \text{ J}}{(5 \times 4/18) + (10 \times 2/43)} = \frac{4/522 \times 10^3 \text{ J}}{45/22 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}} = 100 \text{ K}$$

عبارت (ت): شیب نمودار تغییرات دما برحسب گرمای  $\frac{1}{mc}$  است؛ بنابراین می‌توان گفت:

$$\text{گرم اتانول } 2 : 2 \text{ g} \times 2/43 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = 4/86 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\text{گرم آب } 5 : 5 \text{ g} \times 4/18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = 20/9 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

بنابراین حاصل عبارت  $\frac{1}{mc}$  برای ۲ گرم اتانول بیشتر است.

گزینه «۳»

فقط عبارت «پ» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: ظرفیت گرمایی ۲/۵ گرم ماده B:

$$C = 2/2 \text{ J/g} \cdot \text{C} \times 2/5 \text{ g} = 8 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$

ظرفیت گرمایی ۳ گرم ماده A:

$$C = 2/86 \text{ J/g} \cdot \text{C} \times 3 \text{ g} = 8/58 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$

بنابراین، ظرفیت گرمایی ۲/۵ گرم ماده B کم‌تر از ظرفیت گرمایی ۳ گرم ماده A می‌باشد.

عبارت «ب»: با توجه به رابطه  $m \times c = C$  در جرم یکسان، هرچه ظرفیت گرمایی ویژه بیشتر باشد، مقدار ظرفیت گرمایی بیشتر خواهد بود. بنابراین در بین سه ترکیب داده‌شده، در مقادیر یکسان جرم، ترکیب C بیش‌ترین ظرفیت گرمایی را دارا می‌باشد.

عبارت «پ»: برای ترکیب A:

$$1 \text{ mol A} \times \frac{46 \text{ g A}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{2/86 \text{ J}}{1 \text{ g} \cdot \text{C}} = 131/56 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$

برای ترکیب B:

$$1 \text{ mol B} \times \frac{73 \text{ g B}}{1 \text{ mol B}} \times \frac{2/2 \text{ J}}{1 \text{ g} \cdot \text{C}} = 73/6 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$

عبارت «ت»: چون ظرفیت گرمایی ویژه ماده C از سایر ترکیبات بیش‌تر می‌باشد، بنابراین با دادن گرمای برابر به مقدار یکسان از سه ماده، ترکیب C دمایش کم‌تر بالا می‌رود.



۳۶ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۳۶

گزینه درست: ۲

گزینه های دام دار ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۳٪

دشواری

گزینه «۲»

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب»: گرما از ویژگی‌های یک ماده نیست، بلکه در یک فرایند تعریف می‌شود.

عبارت «ت»: انرژی گرمایی به هر دو طرف جاری می‌شود، اما مقدار گرمای جاری شده به سمت جسم سرد، بیشتر از جسم گرم است؛ به همین علت دمای جسم

گرم کاهش و دمای جسم سرد افزایش می‌یابد.

۳۷ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۳۷

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۲٪

دشواری

گزینه «۱»

نکته اصلی این سوال، دانستن آن است که وقتی سامانه‌ای را در محیطی بزرگ قرار می‌دهیم، سامانه با محیط هم دما می‌شود؛ بنابراین با دادن مدت زمان کافی،

مخلوط آب و اتانول با محیط هم‌دما شده و گرمای مبادله شده ناشی از هم دما شدن آب و اتانول با دمای اتاق خواهد بود:

$$Q_{\text{آب}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{اتانول}}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{آب}} = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta_{\text{آب}} + m_{\text{اتانول}} c_{\text{اتانول}} \Delta \theta_{\text{اتانول}}$$

$$Q_{\text{آب}} = 200 \times 4/2 \times (25 - 90) + (800 \times 0/8) \times 2/4 \times (25 - 40)$$

$$= -77640 \text{ J}$$

بنابراین ۷۷۶۴۰ ژول یا ۷۷/۶۴ کیلوژول انرژی آزاد شده است.

۳۸ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۳۸

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۱٪

دشواری

$$Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow Q_{\text{آب}} = -Q_{\text{فلز}}$$

$$\Rightarrow 50 \times 4/2 \times (78 - 60) = -520 \times x \times (78 - 135)$$

$$\Rightarrow x \approx 0/128$$

۳۹ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۳۹

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۸٪

دشواری

گزینه «۴»

با کمک چگالی گاز  $\text{SO}_2$  و جرم مولی این گاز ( $S+3O=32+48=80$ )، می‌توان حجم مولی گازها را در شرایط واکنش حساب کرد:

$$\text{چگالی گاز} = \frac{\text{جرم گاز}}{\text{حجم گاز}} \Rightarrow 2/5 = \frac{80}{V} \Rightarrow V = 32 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

اکنون با داشتن آنتالپی سوختن  $\text{C}_2\text{H}_6$ ، گرمای حاصل از سوختن ۶۴ میلی‌لیتر از آن را به دست می‌آوریم:

$$64 \text{ mL C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ L C}_2\text{H}_6}{1000 \text{ mL C}_2\text{H}_6} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{32 \text{ L C}_2\text{H}_6} \times \frac{2000 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 4 \text{ kJ} = 4000 \text{ J}$$

سپس می‌توان با مشخص بودن ظرفیت گرمایی  $X$  گرم فلز  $X$  گرمای ویژه آن را حساب کرد.

$$C = mc \Rightarrow 1/6 = 4 \times c \Rightarrow c = 0/4 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

اکنون تغییرات دمای فلز  $X$  پس از دریافت ۴۰۰۰ ژول گرما را به دست می‌آوریم:

$$\Delta \theta = \frac{Q}{mc} \Rightarrow \Delta \theta = \frac{4000}{20000/4} = 50^\circ \text{C}$$

۴۰ (۱) ذره‌های سازنده یک ماده در هر سه حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز پیوسته در حال جنب و جوش هستند.

۲ جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده یک ماده در حالت گاز شدیدتر از حالت مایع بوده و با دما رابطه مستقیم دارد.

۳ دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.

۴ انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که تنها به جرم ماده بستگی داشته و دما تأثیری بر آن ندارد.

سوال ۴۰

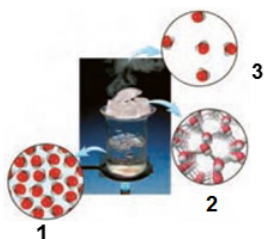
گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹

دشواری

گزینه «۴»

انرژی گرمایی یک نمونه ماده کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.



دشوار قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۴۱ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

این شکل نشان‌دهنده جنبش نامنظم ذرات ماده در حالت‌های فیزیکی ماده که ناشی از اختلاف در میزان گرمی و سردی جسم که همان دمای آن می‌باشد و حالت فیزیکی آن‌ها است؛ بنابراین گزینه «۴» ارتباط مفهومی با شکل ندارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱) (۴۲)

دشوار قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۴۲ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

همه عبارت‌های بیان شده نادرست هستند. هنگامی که میانگین تندی ذرات یک جسم بیشتر از ذرات جسم دیگری باشد، تنها با قطعیت می‌توان راجع به دمای این دو جسم و میانگین انرژی جنبشی ذرات این دو جسم اظهارنظر کرد، پس راجع به میزان جنبش همه ذرات، مجموع انرژی جنبشی، جرم ذرات و میزان انرژی گرمایی آن‌ها نمی‌توان با قطعیت اظهارنظر کرد.

۲) آب - کمتر

۴) روغن زیتون - کمتر

۱) آب - بیشتر (۴۳)

۳) روغن زیتون - بیشتر

دشوار قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۴۳ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

اگر در دمای اتاق، به مقدار یکسانی از روغن زیتون و آب، گرمای یکسانی بدهیم، دمای آب افزایش کمتری می‌یابد. از طرفی نمودار Q نسبت به  $\Delta\theta$  نشان‌دهنده ظرفیت گرمایی است و در جرم‌های یکسان از آب و روغن، ظرفیت گرمایی آب، بیشتر از روغن زیتون است.

## گرما در واکنش های شیمیایی

- ۱) در فرایند خوردن بستنی، علامت Q سامانه، در مرحله هم‌دمای شدن بستنی با بدن منفی و در مرحله گوارش مثبت است.  
 ۲) یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.  
 ۳) در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، گرمای آزاد شده، به دلیل کاهش انرژی جنبشی ذره‌های سازنده مواد فراورده نسبت به ذره‌های سازنده مواد واکنش‌دهنده است.  
 ۴) در ساختار مولکول‌های عامل طعم و بوی دارچین همانند بادام، گروه عاملی کتونی یافت می‌شود.

ساده

درصد پاسخگویی ۶۷٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۲

سوال ۱

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: فرایند هم‌دمای شدن بستنی در بدن با جذب انرژی ( $Q > 0$ ) و فرایند گوارش و سوخت و ساز آن با آزاد شدن انرژی ( $Q < 0$ ) همراه است.  
 گزینه «۳»: در واکنش اکسایش گلوکز در بدن تغییر دمای محسوسی دیده نمی‌شود و گرمای آزاد شده ناشی از تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

گزینه «۴»: دارچین نیز همانند بادام دارای گروه عاملی آلدهیدی است.

۴) (ب)، (پ) و (ث)

۳) (ت) و (ث)

۲) (ب) و (پ)

۲) ۱) (آ)، (ب) و (پ)

ساده

درصد پاسخگویی ۶۴٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۲

سوال ۲

گزینه «۲»

فقط عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): دمای سامانه واکنش الزاماً تغییر نمی‌کند.

عبارت (ب): گرافیت پایدارتر از الماس است و محتوای انرژی کمتری نسبت به آن دارد.

عبارت (پ): مبادله انرژی در یک فرایند، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی یا انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

عبارت (ت): تنها الکل‌ها و اترهای تک‌عاملی سیرشده که شمار اتم‌های کربن برابر دارند، با یکدیگر ایزومر هستند.

عبارت (ث): ظرفیت گرمایی ویژه به جرم ماده بستگی ندارد.

۳) ۱) در نوشیدن شیر  $60^{\circ}\text{C}$  همانند خوردن بستنی، فقط جاری شدن انرژی از سامانه به محیط رخ می‌دهد و دمای فراورده‌های حاصل کاهش می‌یابد.

۲) زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز می‌باشد.

۳) شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند.

۴) گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که فراورده تولیدی و گرمای حاصل از واکنش سوختن کامل آن‌ها یکسان است.

ساده

درصد پاسخگویی ۶۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۳

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در خوردن بستنی، ابتدا از بدن گرما جذب می‌شود تا با بدن هم‌دمای شود، سپس در اثر گوارش و سوخت و ساز بخشی از انرژی خود را به بدن می‌دهد.

گزینه «۳»: شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند.

گزینه «۴»: فراورده واکنش سوختن کامل گرافیت و الماس یکسان است اما گرمای حاصل از سوختن کامل آن‌ها یکسان نیست.

سوال ۴

گزینه درست: ۲

۶۶/۶ (۲)  
۱۴۹/۸۵ (۴)

سوال ۴

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۷۵٪

ساده

گزینه ۲

ابتدا انرژی مورد نیاز برای گرم کردن ۵۰۰ گرم آب را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 500 \text{ (g)} \times 4/2 \text{ (J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}) \times (10 \cdot \text{C})$$

$$= 21000 \text{ J} = 21 \text{ kJ}$$

حال باید حساب کنیم که با حل کردن چند گرم  $\text{CaCl}_2$  در آب ۲۱ kJ گرما آزاد می‌شود

$$? \text{ g CaCl}_2 = 21 \text{ kJ گرما} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{70 \text{ kJ}} \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 66/6 \text{ g CaCl}_2$$

۵) ۱) شیمی‌دان‌ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، همواره سبب بهبود و تغییر خواص آن‌ها می‌شود.

۲) مندلیف یکی از دانشمندان برجسته است که جدول دوره‌ای را طراحی کرده است.

۳) توانایی انسان در بیرون کشیدن موادی مانند نفت و فلزها به او این امکان را داد تا سرپناهی امن و گرم برای خود فراهم کند.

۴) شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که منشأ آن‌ها کره زمین است.

سوال ۵

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۷۵٪

ساده

گزینه ۱

گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

۶) ۱) گرماگیر، گرما جذب می‌شود و دمای فرآورده‌ها افزایش می‌یابد.

۲) گرماده، گرما آزاد می‌شود و محتوای انرژی مواد افزایش می‌یابد.

۳) گرماگیر، پایداری فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کمتر است.

۴) گرماده، علامت Q و  $\Delta\theta$  یکسان است.

سوال ۶

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۷۵٪

ساده

گزینه ۳

در یک واکنش گرماگیر، محتوای انرژی مواد افزایش یافته و در نتیجه فرآورده‌ها سطح انرژی بیشتر و پایداری کمتری دارد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: بسیاری از واکنش‌های شیمیایی در دمای ثابت ( $\Delta\theta = 0$ ) انجام می‌شوند؛ بنابراین دمای فرآورده‌ها همواره افزایش نمی‌یابد.

گزینه «۲»: در یک واکنش گرماده، محتوای انرژی مواد کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: در یک واکنش گرماده، علامت Q منفی است، اما  $\Delta\theta$  ممکن است منفی یا صفر باشد.

۷) ۱) در برخی منابع از انرژی پتانسیل موجود در یک نمونه ماده، با نام انرژی شیمیایی یاد می‌شود.

۲) اتم‌ها در حالت برانگیخته با جذب انرژی به اتم‌های در حالت پایه تبدیل می‌شوند.

۳) انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است، انرژی‌ای که ناشی از نیروهای نگهدارنده ذره‌های سازنده آن است.

۴) گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که الماس ناپایدارتر از گرافیت می‌باشد.

سوال ۷

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۷۵٪

ساده

گزینه ۲

اتم‌ها در حالت پایه با جذب انرژی به اتم‌های برانگیخته تبدیل می‌شوند.

۱۹ (۲)

۸۶ (۴)

سوال ۸

گزینه درست: ۴

سوال ۸

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۷۵٪

ساده

گزینه ۴

گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای Al:

$$Q = mc\Delta\theta = 400 \text{ g} \times 0/9 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \times 5 \cdot \text{C} = 1800 \text{ J}$$

تغییر دمای آب:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 1800 \text{ J} = 5 \text{ g} \times 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = \frac{1800 \text{ J}}{5 \text{ g} \times 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}}} \approx 18 \cdot \text{C}$$

۹ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۹

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۴۶٪

متوسط

گزینه‌ی «۱»

فقط عبارت دوم صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف ماده به کار رود.

عبارت سوم: ظرفیت گرمایی ویژه به مقدار ماده وابسته نیست.

عبارت چهارم: آب نسبت به روغن زیتون گرمای ویژه بیشتری دارد.

۱۰ (۱)

۱) گرمای سوختن الماس بیشتر از گرافیت است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت الماس پایدارتر از گرافیت است.

۲) پایداری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها در واکنش تولید آمونیاک به روش هابر، بیشتر است.

۳) بر اثر نوشیدن شیرداز، بیشترین سهم گرمای مبادله شده مربوط به فرایند گوارش در بدن است.

۴) جریان گرما در واکنش‌های شیمیایی انجام شده در بدن بیشتر ناشی از تفاوت انرژی جنبشی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: گرمای سوختن الماس بیشتر از گرافیت است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت گرافیت پایدارتر از الماس است.

گزینه «۲»: تولید آمونیاک به روش هابر به صورت:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow NH_3(g) + Q$  بوده و گرماده است. بنابراین پایداری فراورده بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

واکنش‌دهنده‌ها است.

گزینه «۴»: جریان گرما در بدن بیشتر ناشی از تفاوت انرژی پتانسیل در مواد واکنش‌دهنده و فراورده است. زیرا واکنش‌های شیمیایی درون بدن در شرایط

هم‌دما رخ می‌دهند.

۱۱ (۱)

۱) تبخیر آب از پارچه نخی مرطوب، عامل اصلی ایجاد خنکی است.

۲) بدون نیاز به انرژی الکتریکی، غذا را خنک و برای مدت طولانی‌تری نگه می‌دارد.

۳) در میان مواد تشکیل‌دهنده آن، خاک رس و شن نیز وجود دارند.

۴) تهویه از قسمت فوقانی ظرف انجام می‌گیرد.

سوال ۱۱

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۴۴٪

متوسط

مطابق شکل، یخچال صحرایی از دو ظرف سفالی (ساخته شده از خاک رس) که بین آن‌ها با شن خیس پر شده و بالای آن‌ها پارچه نخی مرطوبی (برای تهویه

آسان) قرار داده شده، تشکیل شده است. آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود. جذب گرما در این فرایند باعث افت دما شده

و فضای درونی دستگاه همراه با محتویات آن را خنک می‌کند.



ساختار یخچال صحرایی

۱۲ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۱۲

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۴۲٪

متوسط

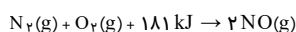
گزینه «۱»

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) انحلال آمونیم نترات گرماگیر و انحلال کلسیم کلرید گرماده است.

ب) اکسایش نیتروژن گرماگیر است.



پ): هر مول کلستروول با یک مول  $H_2(g)$  سیر می‌شود.

ت): یکی از چهره‌های پنهان ردپای غذا، تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن دی‌اکسید است.

- ۱۳) چربی و روغن هردو از ترکیب‌های آلی سیر نشده هستند که در ساختار مولکول چربی پیوندهای دوگانه کمتری وجود داشته و پایداری شیمیایی آن بیش‌تر است. (۱)
- (۲) ظرفیت گرمایی ۲۳ گرم اتانول تقریباً برابر با ظرفیت گرمایی ۱۳/۲ گرم آب است.
- (۳) اگر گرمای لازم برای تغییر دمای یک نمونه ماده را داشته باشیم، بدون نیاز به جرم آن می‌توانیم ظرفیت گرمایی آن را محاسبه کنیم.
- (۴) اگر جرم برابری از آب و روغن زیتون با دمای ۷۵ °C را در شرایط یکسان در دمای اتاق قرار دهیم، آب زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۲٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۳

گزینه «۴»

می‌دانیم ظرفیت گرمایی ویژه آب از روغن زیتون بیش‌تر است و طبق رابطه  $Q = mc\Delta\theta$  در جرم و تغییر دمای یکسان، آب باید گرمای بیش‌تری آزاد کند تا با محیط هم‌دما شود؛ بنابراین روغن زیتون زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چربی و روغن هردو از جمله ترکیب‌های آلی سیر نشده هستند که در ساختار خود پیوند دوگانه دارند البته شمار پیوندهای دوگانه موجود در ساختار روغن بیش‌تر بوده و به همین دلیل واکنش‌پذیری روغن بیش‌تر از چربی است. بنابراین پایداری چربی بیش‌تر از روغن است.

گزینه «۲»: با استفاده از رابطه میان ظرفیت گرمایی و ظرفیت گرمایی ویژه، ظرفیت گرمایی اتانول و آب را به دست می‌آوریم:

جرم  $\times$  ظرفیت گرمایی ویژه = ظرفیت گرمایی

$$\Rightarrow \begin{cases} c_{\text{آتانول}} = 2/4 \times 23 = 55/2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \\ c_{\text{آب}} = 4/18 \times 13/2 = 55/2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \end{cases}$$

گزینه «۳»: اگر گرمای لازم برای تغییر دمای یک نمونه ماده را داشته باشیم، با استفاده از رابطه  $Q = C \cdot \Delta\theta$  و بدون نیاز به جرم آن نمونه ماده، می‌توانیم

$$C = \frac{Q}{\Delta\theta} \quad \text{ظرفیت گرمایی آن را محاسبه کنیم}$$

- ۱۴) ۱) زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است. (۱)
- (۲) در واکنش گرماده بین گاز هیدروژن و گاز کلر، در دمای ثابت، گرمای آزاد شده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها) در مواد واکنش‌دهنده و فراورده‌هاست.
- (۳) با انجام یک واکنش شیمیایی، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود؛ تفاوت انرژی‌ای که در واکنش‌ها به شکل گرما ظاهر می‌شود.
- (۴) انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است، انرژی‌ای که ناشی از نیروهای تکه دارنده ذره‌های سازنده آن است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۰٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۱۴

گزینه «۲»

پژوهش‌ها نشان می‌دهد که مقدار گرمای آزاد شده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها) در مواد واکنش‌دهنده و فراورده نیست؛ زیرا در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی آن‌ها وجود ندارد.

۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۶٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۱۵

گزینه «۲»

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) گرمای حاصل از سوختن مقدار برابری از آلوتروپ‌های کربن با هم یکسان نیست؛ برای مثال از سوختن مقدار یکسانی از گرافیت و الماس، در فرایند سوختن الماس گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود.

(ب) سطح انرژی الماس بالاتر از گرافیت است؛ بنابراین الماس از گرافیت ناپایدارتر است.

$$\text{پ) } ? \text{ kJ} = 3/6 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{392/5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}} = 118 \text{ kJ}$$

(ت) گرمای حاصل از یک واکنش در دما و فشار ثابت به نوع و مقدار واکنش‌دهنده‌ها، نوع فراورده‌ها و حالت فیزیکی آن‌ها وابسته است.

(۲) گرم‌گیر \_ گرماده \_ گوارش و سوخت و ساز

(۴) گرماده \_ گرماده \_ گوارش و سوخت و ساز

(۱) گرماده \_ گرم‌گیر \_ هم دما شدن

(۳) گرماده \_ گرماده \_ هم دما شدن

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۳٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۶

گزینه «۴»

تجربه خوردن شیر گرم در یک روز سرد زمستانی تجربه خوشایندی است، تجربه‌ای لذت‌بخش که به بدن انرژی می‌بخشد. اگر دمای شیر گرم در حدود  $60^\circ\text{C}$  باشد پس از ورود به بدن، نخست مقداری انرژی به شکل گرما از دست می‌دهد تا با بدن هم‌دما شود (گرماده). فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن نیز با آزاد شدن انرژی همراه است (گرماده). بخش عمده انرژی موجود در شیر هنگام فرایند گوارش و سوخت و ساز به بدن می‌رسد.

۱۷) ۱) در هر دو واکنش آمونیاک از واکنش دهنده‌ها پایدارتر است.

۲) از واکنش ۵/۶ لیتر از گاز H<sub>۲</sub> در واکنش (II)، در شرایط STP، مقدار ۴۵/۷۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

۳) در دما و فشار ثابت، گرمای واکنش به نوع و مقدار واکنش دهنده، نوع فراورده‌ها و حالت فیزیکی آن‌ها بستگی دارد.

۴) هر دو واکنش گرماده است و علامت Q در آن‌ها مثبت است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۹٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۷

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو واکنش گرماده است؛ بنابراین فراورده (آمونیاک) از واکنش دهنده‌ها پایدارتر است.

گزینه «۲»:

$$? \text{ kJ} = \Delta H_f^\circ \text{ H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22.4 \text{ L H}_2} \times \frac{2 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol H}_2}$$

$$\times \frac{18 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NH}_3} = 45/75 \text{ kJ}$$

گزینه «۳»: با توجه به متن کتاب درسی درست است.

گزینه «۴»: هر دو واکنش گرماده است و در واکنش‌های گرماده علامت Q منفی است.

۲ (۲)

۱ (۱) ۱۸

۴ (۴)

۳ (۳)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۶٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۸

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت «ب»: گرمایشی علاوه بر بررسی کیفی به بررسی کمی

این موارد نیز می‌پردازد.

۳۶۰۰ (۴)

۳۴۶ (۳)

۱۷۳ (۲)

۱۸۰۰ (۱) ۱۹

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۳٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۹

گزینه «۳»

طبق رابطه اینشتین داریم:

$$E = m \cdot C^2$$

$$? \text{ kg} = \frac{\text{ماده } 1 \text{ kg}}{\text{ماده } 1000 \text{ g}} \times \frac{\text{ماده } 100 \text{ g}}{\text{ماده } 10 \text{ g}} = 2 \times 10^{-4} \text{ kg}$$

$$E = 2 \times 10^{-4} \times 9 \times 10^{16} = 18 \times 10^{12} \text{ J}$$

$$E = 18 \times 10^{12} \text{ J} \cdot \frac{1 \text{ kJ}}{10^3 \text{ J}} = 18 \times 10^9 \text{ kJ}$$

طبق واکنش:

$$? \text{ g C}_7\text{H}_8 = 18 \times 10^9 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol اتان}}{3120 \text{ kJ}}$$

$$\times \frac{30 \text{ g اتان}}{1 \text{ mol اتان}} \approx 0.346 \times 10^9 \text{ g C}_7\text{H}_8$$

$$0.346 \times 10^9 \text{ g} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} = 0.346 \times 10^3 = 346 \text{ ton C}_7\text{H}_8$$

۴ چهار

۳ سه

۲ دو

۱ (۱) ۲۰

متوسط

خارج از کشور ۱۴۰۱

گزینه درست: ۳

سوال ۲۰

گزینه «۳»

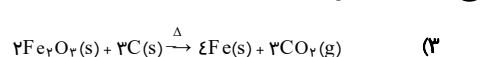
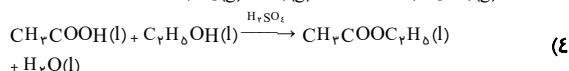
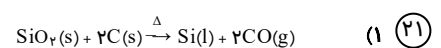
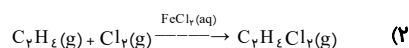
اول درست

$$0.5 \times 66 \times 840 = 1932 \text{ kJ}$$

دوم درست

سوم) نادرست ← در فرآیند تغییر فاز دما ثابت است.

چهارم) درست = اختلاف = ۲/۴ kJ ⇒ ۴۶ × ۸۴۰ : اتانول × ۲۲۸۰ : آب



متوسط

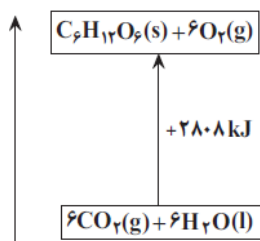
خارج از کشور ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۲۱

گزینه ۲

کاتالیز گر مناسب برای واکنش اتن با گاز کلر، آهن (III) کلرید یا FeCl<sub>۳</sub> است که در گزینه «۲» به اشتباه FeCl<sub>۲</sub> ذکر شده است.



دشوار

درصد پاسخگویی ۱۶٪

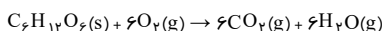
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۲۲

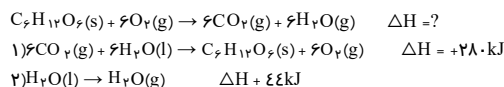
گزینه «۱»

معادله واکنش اکسایش گلوکز (با تولید  $H_2O(g)$ ):

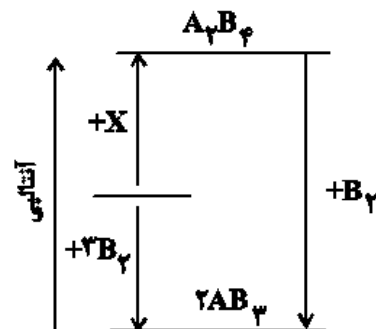


در صورت تولید آب مایع  $\Delta H$  این واکنش برابر  $-280.8 \text{ kJ}$  خواهد بود. با توجه به آنکه به ازای تیخیر هر مول آب مقدار  $44 \text{ kJ}$  گرما لازم است، گرمای واکنش به اندازه  $44 \text{ kJ} \times 6$  از  $-280.8$  کم‌تر خواهد بود. بنابراین برای واکنش فوق  $\Delta H = -254.4 \text{ kJ}$  است.

به کمک قانون هس نیز می‌توان تست را حل نمود:



برای محاسبه  $\Delta H$  واکنش باید واکنش ۱ را معکوس و واکنش ۲ را در عدد ۶ ضرب نمود.



پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

دشوار

سراسری ۱۴۰۱

گزینه درست: ۲

سوال ۲۳

گزینه «۲»

الف) - درست

ب) - نادرست

پ) - درست

ت) - درست

ث) نادرست

۲) همانند - با - آزاد - می‌تواند افزایش یابد  
 ۴) قرینه - بدون - آزاد - الزاماً افزایش می‌یابد

۲۴) ۱) قرینه - بدون - آزاد - می‌تواند افزایش یابد  
 ۳) همانند - بدون - جذب - الزاماً افزایش می‌یابد

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۲۴

گزینه «۱»

گزینه «۱» جای خالی عبارتهای داده شده را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در فرایندهای گرماده مانند گوارش بستنی، علامت Q برای سامانه منفی و برای محیط مثبت است.

عبارت «ب»: یخچال صحرایی به وسیله فرایند تیخیر آب و مکانیسم‌های مشابه کار کرده و نیازی به انرژی الکتریکی ندارد.

عبارت «پ»: فرایند هضم و گوارش شیر، یک فرایند گرماده بوده و تغییر دما تأثیری در آن ندارد.

عبارت «ت»: این عبارت به اینکه فرایند مورد نظر گرماگیر یا گرماده باشد بستگی دارد، زیرا در فرایندهای گرماگیر، با پایدارتر شدن فرآورده‌ها اندازه گرمای جذب شده در واکنش کاهش می‌یابد، اما در فرایندهای گرماده، با پایدارتر شدن فرآورده‌ها اندازه گرمای آزاد شده در واکنش افزایش می‌یابد.



۲۵) (۱) «الف» و «ب»

(۲) «پ» و «ت»

(۳) «الف»، «ب» و «پ»

(۴) «ب»، «پ» و «ت»

سوال ۲۵

گزینه درست: ۲

گزینه های دام دار ۴

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۸٪

دشوار

گزینه ۲

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده وجود ندارد. شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند.  
عبارت «ب»: در شرایط ثابت، در واکنش‌های گرماگیر، با پایدارتر شدن فراورده‌ها، گرمای جذب شده در فشار ثابت، کاهش می‌یابد.

۲۶) (۱) ۲/۵۶

(۲) ۳/۹۲

(۳) ۱/۹۶

(۴) ۷/۸۴

سوال ۲۶

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۶٪

دشوار

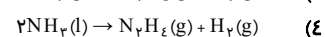
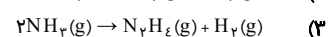
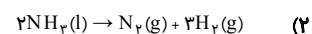
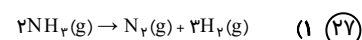
گزینه ۲

گرمای آزاد شده در واکنش برابر است با:

$$\Delta H_{\text{Al}} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{822.7 \text{ kJ}}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 82320 \text{ J}$$

مقدار گرمای آزاد شده در واکنش را با مقدار گرمایی که سبب افزایش دمای آب می‌شود، برابر قرار می‌دهیم:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 82320 = m \times 4/2 \times 5 \rightarrow m = 3920 \text{ g} = 3/92 \text{ kg}$$



سوال ۲۷

گزینه درست: ۱

گزینه های دام دار ۳

قلمچی ۱۳۹۹

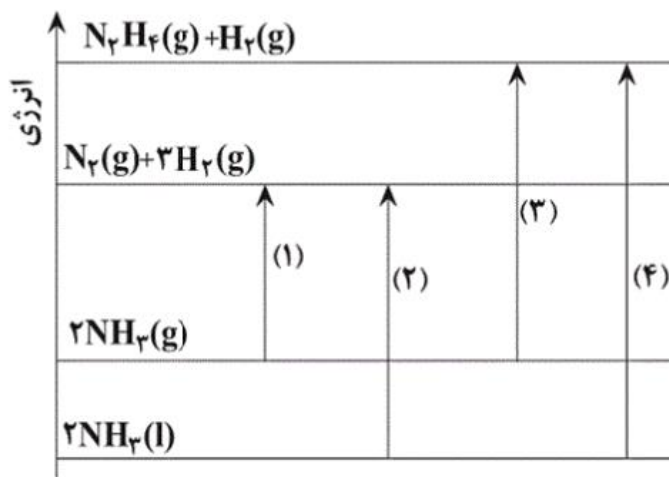
درصد پاسخگویی ۱۵٪

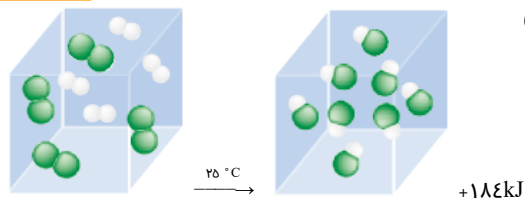
دشوار

گزینه ۱

حالت فیزیکی گاز، همواره برای یک ماده معین، سطح انرژی بیشتر از مایع دارد و همچنین از بین فراورده‌ها، هیدرازین ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) و هیدروژن ( $\text{H}_2$ ) دارای سطح انرژی بیشتری از نیتروژن ( $\text{N}_2$ ) و هیدروژن ( $\text{H}_2$ ) است.

در صورت سوال ذکر شده است که برای انجام این واکنش‌ها گرما نیاز است. بنابراین این واکنش‌ها گرماگیر هستند. مطابق با نمودار داده شده زیر، واکنش (۱) کمترین گرما را نیاز دارد.





۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۲

گزینه درست: ۱

سوال ۲۸

گزینه «۱»

این واکنش گرماده است؛ بنابراین انرژی از سامانه واکنش به محیط پیرامون منتقل می‌شود. در واکنش گرماده سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌هاست. (فرآورده‌ها پایدارترند.)

$$? \text{ kJ} = 44/8L (H_2 + Cl_2) \times \frac{1 \text{ mol } (H_2 + Cl_2)}{22/4L (H_2 + Cl_2)}$$

$$\times \frac{184 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } (H_2 + Cl_2)} = 184 \text{ kJ}$$

گرمای واکنش ناشی از تفاوت میان انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌هاست؛ بنابراین فقط جمله چهارم نادرست است.

۱۶ (۴)

۳۲۰ (۳)

۱۶۰ (۲)

۸۰ (۱) (۲۹)

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۳٪

قلمچی ۱۳۹۹

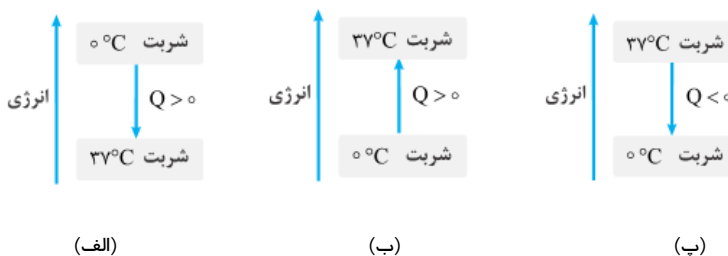
گزینه درست: ۲

سوال ۲۹

گزینه «۲»

$$\text{جرم معادل لازم} = 2500 \cdot \text{CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{180 \text{ kJ مصرفی}}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$\times \frac{100 \text{ kJ}}{5 \text{ kJ مصرفی}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{90 \text{ kJ}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 160 \text{ g CH}_4$$



۲) الف - Q > 0 - ب - Q < 0  
 ۴) الف - Q < 0 - ب - Q > 0

۱) الف - Q < 0 - ب - Q > 0  
 ۳) الف - Q > 0 - ب - Q < 0

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۳۰

گزینه «۲»

شربت هنگام ورود به بدن برای هم‌دم شدن گرما می‌گیرد (Q > 0) و محتوای انرژی آن افزایش می‌یابد (نمودار (ب)). چون این گرما توسط بدن تأمین می‌شود < 0 بدن Q می‌کند و > 0 دریافت می‌کند.

۱۶۸۰۰ (۲)  
 ۳۳۱۸۰ (۴)

۱۶/۸ (۱) (۳۱)  
 ۲۳/۱۸ (۳)

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۳۱

گزینه «۳»

گرمای کل مبادله شده را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$Q_{\text{کل}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{استون}}$$

$$Q_{\text{کل}} = m_{\text{آب}} \Delta \theta + m_{\text{استون}} \Delta \theta = (m_{\text{آب}} + m_{\text{استون}}) \Delta \theta$$

$$Q_{\text{کل}} = (840 + 319) \times 20 = 23180 \text{ J} = 23/18 \text{ kJ}$$

۱۶۸ (۱) (۳۲)

۸۴۰ (۲)

۱۰۵۰ (۳)

۶۷۲ (۴)

سوال ۳۲ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی: ۱۰ دشوار

گزینه «۳»

ابتدا گرمای لازم برای گرم کردن ۰/۲ تن آب را حساب می‌کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta = 0.2 \times 10^6 \text{ g} \times 4.2 \text{ J/g} \cdot \text{C} \times 50 \cdot \text{C}$$

$$= 42 \times 10^6 \text{ J} = 42 \times 10^3 \text{ kJ}$$

با توجه به اینکه ۲۰ درصد انرژی تلف می‌شود، خواهیم داشت:

$$\text{گرمای لازم} = 42 \times 10^3 \text{ kJ} \times \frac{100}{80} = 52.5 \times 10^3 \text{ kJ}$$

$$\frac{52.5 \times 10^3}{g_{C_7H_8}} = \frac{2200 \text{ kJ}}{44 \text{ g}_{C_7H_8}} \Rightarrow ? g_{C_7H_8} = 1050 \text{ g}$$

-۱۴۱۰ (۱) (۳۳)

-۱۳۰۰ (۲)

-۱۵۶۰ (۳)

-۱۰۲۰ (۴)

سوال ۳۳ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی: ۱۰ دشوار

گزینه «۲»

ابتدا گرمای حاصل از سوختن ۳/۲ گرم  $\text{CH}_4$  را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = \frac{3}{2} \text{ g}_{\text{CH}_4} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{CH}_4}}{16 \text{ g}_{\text{CH}_4}} \times \frac{-89 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}_{\text{CH}_4}}$$

$$= -178 \text{ kJ}$$

$$C_{\text{گرماسنج}} = \frac{Q}{\Delta\theta} = \frac{178 \text{ kJ}}{17.8} = 10 \frac{\text{kJ}}{\text{C}}$$

$$C_7H_8 \text{ گرمای سوختن اتمین} = C_{\text{گرماسنج}} \Delta\theta = 10 \times 17 = 170 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol}_{C_7H_8} \times \frac{76 \text{ g}_{C_7H_8}}{1 \text{ mol}_{C_7H_8}} \times \frac{170 \text{ kJ}}{76 \text{ g}_{C_7H_8}} = 1300 \text{ kJ}$$

چون واکنش سوختن گرماده است.  $\Delta H_{\text{سوختن اتمین}} = -1300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

۷/۲ (۱) (۳۴)

۵/۱ (۲)

۴/۴ (۳)

۱۱/۱ (۴)

سوال ۳۴ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی: ۷/۲ گزینه های دام دار: ۳ دشوار

گزینه «۲»

$$2/22 \text{ g}_{\text{CaCl}_2} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{CaCl}_2}}{111 \text{ g}_{\text{CaCl}_2}} \times \frac{83 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}_{\text{CaCl}_2}}$$

$$= x \text{ g}_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}{111 \text{ g}_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} \times \frac{26 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}$$

$$1/66 = 0.325x \Rightarrow x \approx 5/1 \text{ g}$$

۳۴/۵۲ (۱) (۳۵)

۱۵/۴۸ (۲)

۱۸/۲۵ (۳)

۹/۵۲ (۴)

سوال ۳۵ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی: ۶/۶ دشوار

گزینه «۴»

ابتدا گرمای مبادله شده در اثر انحلال آمونیوم نیترات در آب را تعیین می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 20 \text{ g}_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}{80 \text{ g}_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} \times \frac{26 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} = 6.5 \text{ kJ}$$

آب این مقدار گرما را از دست داده است. حال می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow -6500 = 100 \times 4.2 \times (\theta_2 - 25) \rightarrow \theta_2 \approx 9/52 \text{ C}$$

۱۴۰ (۱) (۳۶)

-۱۴۰ (۲)

۲۸۰ (۳)

-۲۸۰ (۴)

سوال ۳۶

گزینه درست: ۴

گزینه های دام دار ۲

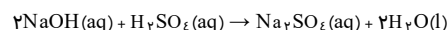
قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۳٪

دشوار

گزینه «۴»

از آنجا که مقدار قابل توجهی از محلول‌ها از آب تشکیل شده، پس اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول در اختیار داریم، با توجه به چگالی آب (۱g.mL<sup>-1</sup>) تقریباً ۲۰۰ گرم آب داریم:



$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 200 \times \frac{\text{g}}{\text{L}} \times (30 - 25) = 10000 \text{ J} = 10 \text{ kJ}$$

روش استوکیومتری:

$$? \text{ mol NaOH} = 50 \text{ mL} \times \frac{0.2 \text{ mol NaOH}}{1000 \text{ mL}} = 0.01 \text{ mol NaOH}$$

$$\Delta H = 2 \text{ mol NaOH} \times \frac{-10 \text{ kJ}}{0.02 \text{ mol NaOH}} = -1000 \text{ kJ}$$

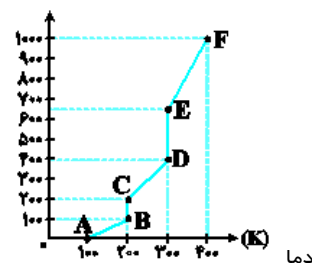
روش تناسب:

$$\frac{50 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \mid \frac{x}{0.2 \text{ mol}} \Rightarrow x = \frac{50 \times 0.2}{1000} = 0.01 \text{ mol NaOH}$$

$$\frac{0.01 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \mid \frac{-10 \text{ kJ}}{x} \Rightarrow x = \frac{2 \times (-10)}{0.02} = -1000 \text{ kJ}$$

انرژی مصرف شده (J)

(۳۷)



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه «۲»

جسم ابتدا تحت فرایند AB در حال افزایش دما تا نقطه ذوب می‌باشد، سپس از نقطه B تا نقطه C در دمای ثابت، با دریافت انرژی از حالت جامد به حالت مایع تبدیل می‌شود، سپس طی فرایند CD تا نقطه جوش افزایش دما می‌دهد. مجدداً از نقطه D تا نقطه E در دمای ثابت از حالت مایع به حالت گاز درمی‌آید و در نهایت از نقطه E تا نقطه F در حالت گازی افزایش دما دارد.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) از آنجا که طول پاره‌خط DE بیشتر از BC است، بنابراین جسم برای تبخیر شدن انرژی بیشتری نسبت به ذوب شدن دریافت کرده است. (درست)  
عبارت (ب) شیب خط‌های AB و CD به ترتیب ظرفیت گرمایی جسم در حالت‌های جامد، مایع و گاز را نشان می‌دهد. بنابراین داریم: (درست)

$$C_{\text{جامد}} > C_{\text{مایع}} > C_{\text{گاز}}$$

عبارت (پ) پاره‌خط CD، بیانگر فرایند افزایش دمای جسم در حالت مایع است. (نادرست)

عبارت (ت) در طی فرایند BC دما ثابت است، اما جسم از فاز جامد وارد فاز مایع می‌شود، بنابراین میانگین جنبش ذرات جسم می‌بایست افزایش یابد. (نادرست)

دشوار

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۳۷

## گام چهارم :

### آنتالی همان محتوای انرژی است

- ۱) گرمای لازم برای تبخیر آب، از بدنه سفالی خشک آن از محیط جذب می‌شود.  
 ۲) درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد.  
 ۳) آب، در بدنه سفالی بیرونی آن نفوذ و تبخیر می‌شود که موجب خنک شدن مواد غذایی داخل ظرف می‌شود.  
 ۴) از بدنه سفالی ظرف بیرونی این سامانه، آب به آرامی تبخیر می‌شود.

سوال ۱ گزینه درست: ۱ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۶۱٪ ساده

گزینه (۱)

جذب گرما برای فرایند تبخیر آب از مواد غذایی موجود در ظرف صورت می‌گیرد. این پدیده سبب کاهش دمای مواد غذایی می‌شود.

- ۱) مواد غذایی شامل کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی بوده که سه ماده نخست، منابعی برای تأمین انرژی هستند.  
 ۲) یکی از سوخت‌های فسیلی گاز متان است که بخش عمده گاز شهری را تشکیل می‌دهد و در حضور اکسیژن کافی به‌طور کامل می‌سوزد و گازهای  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  را تولید می‌کند.  
 ۳) با این‌که همه واکنش‌های سوختن گرماده است؛ اما ارزش سوختی در منابع معتبر علمی بدون علامت منفی گزارش شده است.  
 ۴) ارزش سوختی آلکان‌های راست زنجیر همانند آنتالی سوختن آن‌ها، با افزایش گران‌روی، افزایش می‌یابد.

سوال ۲ گزینه درست: ۴ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۵۷٪ ساده

گزینه «۴»

ارزش سوختی آلکان‌ها برخلاف گران‌روی آن‌ها، با افزایش شمار اتم‌های کربن، کاهش می‌یابد.

۳) ۱) ۲) ۳) ۴) ۴) ۳) ۲) ۱) ۴) ۳) ۲) ۱)

سوال ۳ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۵۵٪ ساده

گزینه «۳»

علامت  $\Delta H$  واکنش‌هایی که گرماده باشند، منفی است. در فرایندهای داده شده، انجماد آب، سوختن گاز شهری و اکسایش گلوکز گرماده بوده و دارای  $\Delta H < 0$  می‌باشند.

۴) ۱) (آ) و (ب) ۲) (ب) و (پ) ۳) (آ)، (ب) و (ت) ۴) (ب)، (پ) و (ت)

سوال ۴ گزینه درست: ۲ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۵۴٪ ساده

گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

آ) با توجه به سطح انرژی بالاتر الماس نسبت به گرافیت، به‌ازای سوختن یک مول از آن گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود.

ب) با توجه به نمودار صفحه ۶۲ کتاب درسی، درست است.

پ) در این سیستم با انجام فرایند زیر، گرما از محتویات داخل کوزه داخلی دریافت شده و آن‌ها خنک می‌شوند.  

$$\text{H}_2\text{O}(l) + 44/1 \text{ kJ} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$$

فرایند انجام شده یک فرایند گرماگیر بوده و برای انجام آن، گرما از مواد، جذب مولکول‌های آب برای تبخیر می‌شوند.

ت) در این فرایند، در دمای ثابت، گرمای آزاد شده به‌طور عمده به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده مربوط است.

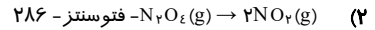
- ۱) گرمای لازم برای تبخیر آب، از بدنه سفالی خشک آن از محیط جذب می‌شود.  
 ۲) درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد.  
 ۳) آب، در بدنه سفالی بیرونی آن نفوذ و تبخیر می‌شود که موجب خنک شدن مواد غذایی داخل ظرف می‌شود.  
 ۴) از بدنه سفالی ظرف بیرونی این سامانه، آب به آرامی تبخیر می‌شود.

سوال ۵ گزینه درست: ۱ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۵۲٪ ساده

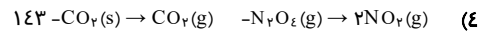
گزینه «۱»

جذب گرما برای فرایند تبخیر آب از مواد غذایی موجود در ظرف صورت می‌گیرد. این پدیده سبب کاهش دمای مواد غذایی می‌شود.

۶ (۱) سوختن متان - اکسایش گلوکز - ۲۸۶



(۳) سوختن متان - فتوستنز - ۲۸۶



ساده قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۵٪

سوال ۶ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

واکنش‌های سوختن متان و فتوستنز به ترتیب گرماده و گرماگیر هستند؛ بنابراین در واکنش سوختن متان برخلاف فتوستنز، آنتالپی (محتوای انرژی) واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فراوده‌ها است. آنتالپی واکنش  $2CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$  به ازای دو مول اوزون، به صورت زیر به دست می‌آید:

$$? \text{ kJ} = 2 \text{ mol } O_3 \times \frac{247.4 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } O_3} \times \frac{14.3 \text{ kJ}}{7.74 \text{ L } O_3} = 286 \text{ kJ}$$

(۲) ۲۳/۷۵

(۷) (۱) ۱۳/۷۵

(۴) ۲۵/۵

(۳) ۲۷/۲۵

متوسط قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۵٪

سوال ۷ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

$$? \text{ kW} \cdot \text{h} = 2 \text{ kg } H_2 \times \frac{1000 \text{ g } H_2}{1 \text{ kg } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{285 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ kW} \cdot \text{h}}{3600 \text{ kJ}} = 23.75 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

(۲)  $C_2H_6$

(۸) (۱)  $CH_4$

(۴)  $C_2H_4$

(۳)  $C_2H_2$

متوسط قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۴٪

سوال ۸ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

$$Q = mc\Delta\theta = 5/2 \times 4/2 \times 10 = 218/4 \text{ kJ}$$

گرمای حاصل از سوختن یک گرم از ماده مورد نظر:  $\frac{218/4}{5/2} = 52 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$

$$\frac{1560}{30} = 52 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

تنها انرژی حاصل از سوختن یک گرم اتان با ماده مورد نظر مطابقت دارد.

(۲) ۱۶۸/۸

(۹) (۱) ۳۳۲/۵

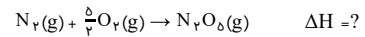
(۴) ۲۶۶

(۳) ۲۱۲/۸

متوسط قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۲٪

سوال ۹ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»



جهت رسیدن به  $\Delta H$  واکنش بالا باید از واکنش‌های I، II و III استفاده نموده و طبق قانون هس به  $\Delta H$  خواسته شده می‌رسیم. واکنش‌های او III بدون تغییر مانده و واکنش II را بر ۲ تقسیم می‌کنیم و داریم:

$$\Delta H_{\text{جر}} = (\Delta H_{\text{I}}) + \left(\frac{\Delta H_{\text{II}}}{2}\right) + (\Delta H_{\text{III}})$$

$$\Delta H = 141 \text{ kJ} + \left(\frac{-110 \text{ kJ}}{2}\right) + 180 \text{ kJ} = 266 \text{ kJ}$$

گرمای مصرف شده برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 20 \text{ L } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{20 \text{ L } N_2} \times \frac{266 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } N_2} = 212/8 \text{ kJ}$$

(۱۰) (۱) در واکنش فتوستنز، پایداری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

(۲) در واکنش تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن، فراورده حاصل سطح انرژی بیش‌تری از دو واکنش‌دهنده دارد.

(۳) آنتالپی واکنش  $2NH_3(g) \rightarrow N_2H_4(g) + H_2(g)$  بزرگ‌تر از صفر است.

(۴) در شرایط و تعداد مول یکسان،  $CO_2$  سطح انرژی بیش‌تری نسبت به گرافیت و اکسیژن دارد.

متوسط قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۱٪

سوال ۱۰ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

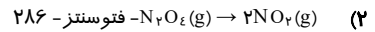
گزینه «۱»: واکنش فتوستنز گرماگیر است؛ بنابراین در این واکنش پایداری فراورده‌ها کم‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.

گزینه «۲»: واکنش  $3H_2(g) + N_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  واکنش گرماگیر است؛ بنابراین سطح انرژی فراورده کم‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.

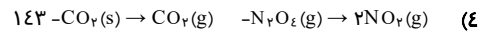
گزینه «۳»: واکنش تبدیل  $NH_3$  به  $N_2H_4$  و  $H_2$  یک واکنش گرماگیر است و با افزایش آنتالپی همراه است.

گزینه «۴»: سوختن گرافیت گرماده بوده و با تولید  $CO_2$  همراه است؛ بنابراین در تعداد مول و شرایط یکسان،  $CO_2$  سطح انرژی کم‌تری نسبت به گرافیت و اکسیژن دارد.

۱۱) سوختن متان - اکسایش گلوکز - ۲۸۶



۳) سوختن متان - فتوسنتز - ۲۸۶



متوسط

درصد پاسخگویی ۳۹٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱

گزینه «۳»

واکنش‌های سوختن متان و فتوسنتز به ترتیب گرماده و گرماگیر هستند؛ بنابراین در واکنش سوختن متان برخلاف فتوسنتز، آنتالپی (محتوای انرژی) واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌ها است. آنتالپی واکنش  $2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g})$  به ازای دو مول اوزون، به صورت زیر به دست می‌آید:

$$? \text{ kJ} = 2 \text{ mol O}_2 \times \frac{24/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{14/3 \text{ kJ}}{2/24 \text{ L O}_2} = 286 \text{ kJ}$$

۱۲) ۱) ارزش سوختی اتان حدود ۳/۵ برابر ارزش سوختی اتانول می‌باشد.

۲) اگر در هر دو واکنش مقدار یکسانی آب مایع تولید شود، گرمای بیش‌تری از واکنش (I) در مقایسه با واکنش (II) آزاد می‌شود.

۳) در سوختن ۱ گرم اتانول نسبت به سوختن ۱ گرم اتان، مقدار  $\text{CO}_2$  کم‌تری تولید می‌شود.

۴) در واکنش (II) به ازای تولید ۱۱/۲ لیتر گاز  $\text{CO}_2$  در شرایط STP، مقدار ۳۴۲ kJ گرما آزاد می‌شود.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۱۲

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_7\text{H}_8 : \frac{3120 \text{ kJ}}{2 \times 30 \text{ g}} = 52 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \\ \text{C}_7\text{H}_8\text{OH} : \frac{1368 \text{ kJ}}{46 \text{ g}} \approx 29/74 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{52}{29/74} \approx 1/75$$

۲) درست

۳) درست

$$\text{اتان} : ? \text{ mol CO}_2 = 1 \text{ g C}_7\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8}{30 \text{ g C}_7\text{H}_8}$$

$$\times \frac{8 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_7\text{H}_8} = \frac{1}{15} \text{ mol CO}_2$$

$$\text{اتانول} : ? \text{ mol CO}_2 = 1 \text{ g C}_7\text{H}_8\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{OH}}{46 \text{ g C}_7\text{H}_8\text{OH}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{OH}} = \frac{1}{23} \text{ mol CO}_2$$

۴) درست

$$? \text{ kJ} = 11/2 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}_2} = 342 \text{ kJ}$$

۱۳) ۱) طعم و بوی گشنیز به‌طور عمده به گروه عاملی هیدروکسیل (-OH) وابسته است.

۲) گروه‌های عاملی در دارچین و زردچوبه به‌ترتیب آلدهیدی و کتونی است.

۳) شمار اتم‌های کربن در بنز آلدهید و ۲-هپتانون با هم برابر است.

۴) نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها اتانویک اسید با فرمول شیمیایی  $\text{CH}_3\text{COOH}$  است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۳

گزینه «۴»

نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها متانوئیک اسید با فرمول شیمیایی  $\text{HCOOH}$  است.

| چربی | پروتئین | کربوهیدرات | ماده غذایی                  |
|------|---------|------------|-----------------------------|
| ۳۸   | ۱۸      | ۱۸         | ارزش سوختی (کیلوژول بر گرم) |

(۱)  $۰/۲ - ۲۷۱۰$

(۲)  $۱۲ - ۲۷۱۰$

(۳)  $۰/۲ - ۲۷/۱$

(۴)  $۱۲ - ۲۷/۱$

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۲٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۴

گزینه «۴»

ابتدا ارزش سوختی بادام یعنی انرژی حاصل از اکسایش ۱ گرم بادام را به دست می‌آوریم:

$$1g \text{ بادام} \begin{cases} 1g \times \frac{50}{100} = 0/5g \text{ چربی} \\ 1g \times \frac{25}{100} = 0/25g \text{ کربوهیدرات} \\ 1g \times \frac{20}{100} = 0/2g \text{ پروتئین} \end{cases}$$

$$\text{ارزش سوختی بادام} = \underbrace{(0/5g \times 38)}_{\text{چربی}} + \underbrace{(0/25g \times 18)}_{\text{کربوهیدرات}} + \underbrace{(0/2g \times 18)}_{\text{پروتئین}} = 27/1 \frac{kJ}{g}$$

$$\text{ارزش سوختی بادام} = 27/1 \frac{kJ}{g}$$

$$\text{ارزش سوختی ۶ گرم بادام} = 27/1 \frac{kJ}{g} \times 6g = 162/6 kJ$$

با توجه به این که در هر ساعت  $813 kJ$  برای پیاده‌روی لازم است، زمان لازم برای صرف  $162/6 kJ$  انرژی، ۱۲ دقیقه خواهد بود.

(۱۵) ۱) در ساختار مولکول‌های روغن پیوندهای دو گانه بیشتری نسبت به مولکول‌های چربی وجود دارد.

۲) روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند و رفتار فیزیکی و شیمیایی یکسانی دارند.

۳) ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق، تنها به نوع ماده وابسته است.

۴) ذره‌های سازنده یک ماده در حالت فیزیکی جامد، برخلاف مایع و گاز فاقد جنبش‌های نامنظم هستند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۱٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۱۵

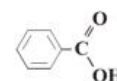
گزینه «۱»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: روغن و چربی به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

گزینه «۳»: ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق، به نوع ماده و مقدار آن وابسته است.

گزینه «۴»: در هر سه حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز، ذره‌های سازنده یک ماده جنبش‌های نامنظم انجام می‌دهند.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۱٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۶

گزینه «۳»

تنها مورد (T) نادرست است؛ زیرا ساختار داده شده مربوط به بنزوئیک اسید است که یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک با فرمول مولکولی  $C_7H_6O_2$  است



۱۷) ۱) مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها منهای مجموع آنتالپی تشکیل پیوند فراورده‌ها

۲) آنتالپی تشکیل یک مول پیوند N - N

۳) آنتالپی پیوند یک مول N - N

۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۹٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۱

گزینه درست: ۲

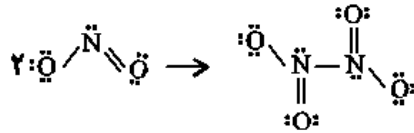
سوال ۱۷

گزینه «۲»

برای محاسبه  $\Delta H$  واکنش مورد نظر می‌توان به روش‌های زیر عمل کرد:

$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$

$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی تشکیل پیوند فراورده‌ها}] + [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$



$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{aaaa}} &= 2[\Delta H(\text{N}=\text{O}) + \Delta H(\text{N}-\text{O})] \\ &- [\Delta H(\text{N}-\text{N}) + 2\Delta H(\text{N}=\text{O}) + 2\Delta H(\text{N}-\text{O})] \\ &= 2\Delta H(\text{N}=\text{O}) + 2\Delta H(\text{N}-\text{O}) - \Delta H(\text{N}-\text{N}) \\ &- 2\Delta H(\text{N}=\text{O}) - 2\Delta H(\text{N}-\text{O}) = -\Delta H(\text{N}-\text{N}) \\ \Rightarrow \Delta H &= \Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_{\text{تشکیل پیوند}}(\text{N}-\text{N}) \end{aligned}$$

۶۴ - ۴۷ (۴)

۳۲ - ۴۷ (۳)

۶۴ - ۹۴ (۲)

۳۲ - ۹۴ (۱) ۱۸

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۱۸

گزینه «۱»

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol } O_2 \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{226 \text{ kJ}}{89.6 \text{ L } O_2} = 94 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol } O_2 \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 32 \text{ g } O_2$$

۰/۳ (۴)

۱/۵ (۳)

۳ (۲)

۰/۲۵ (۱) ۱۹

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۸٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۹

گزینه «۴»

ابتدا مقدار گرمای آزاد شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} Q &= mc\Delta\theta \rightarrow Q = 300 \times 4/3 \times (30.7 - 24) = 14424 \text{ J} \\ &= 14.424 \text{ kJ} \\ \text{انرژی آزاد شده } 100 \text{ kJ} &= 14.424 \text{ kJ} \times \frac{100 \text{ kJ}}{14.424 \text{ kJ}} \\ &= 1070.5 \text{ kJ} \\ ? \text{ g } C_7H_8O &= 1070.5 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8O}{2010 \text{ kJ}} \times \frac{60 \text{ g } C_7H_8O}{1 \text{ mol } C_7H_8O} \\ &= 31.6 \text{ g } C_7H_8O \end{aligned}$$

۲۰) ۱) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، مستقل از حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها است.

۲) تبدیل حالت جامد به گاز، چگالش و تبدیل حالت گاز به مایع، میعان نام دارد.

۳) همه مواد در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.

۴) اتانول در دما و فشار اتاق را می‌توان یک نمونه ماده دانست.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۶٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۲۰

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار واکنش دهنده‌ها، نوع فراورده‌ها و حالت فیزیکی آن‌ها بستگی دارد.

گزینه «۲»: تبدیل حالت جامد به گاز فرازش نام دارد.

گزینه «۴»: یک نمونه ماده با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می‌شود. بنابراین، باید مقدار اتانول مشخص باشد تا بتوان آن مقدار ماده را در دما و فشار

اتاق به عنوان یک نمونه ماده در نظر گرفت.

- (۲۱) ۴/۱۵ (۱)  
 ۴/۷۵ (۲)  
 ۴/۵۷ (۳)  
 ۸/۳ (۴)

گزینه های دام دار ۱ قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۴٪ متوسط

سوال ۲۱ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

مجموع انرژی کسب شده توسط فرد =  $(50 \times 20) + (160 \times 11/5)$

$$+ (2 \times 80 \times 6) = 3800 \text{ kJ}$$

$$\text{ساعت} = 3800 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ S.W}}{800 \text{ kJ}} = 4/75$$

(۲۲) ۱) انرژی لازم برای شکستن تمام پیوندهای C-H در مولکول متان، یکسان است.

۲) در یک واکنش گرماگیر، مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها کمتر از مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها خواهد بود.

۳) شیمی‌دان‌ها به کار بردن آنتالپی پیوند را برای تعیین  $\Delta H$  واکنش‌هایی مناسب می‌دانند که تمام مواد شرکت کننده در آن‌ها به حالت گازی باشند.

۴) گرمای مبادله شده در واکنش  $\text{Br}_2(l) \rightarrow 2\text{Br}(s)$  برابر با آنتالپی پیوند Br-Br است.

گزینه های دام دار ۱ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۴٪ متوسط

سوال ۲۲ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

در مولکول متان، چهار پیوند C-H در چهار مرحله جداگانه شکسته می‌شوند. از آنجا که ماده اولیه در هر مرحله متفاوت از بقیه است (و در نتیجه دارای سطح انرژی و پایداری متفاوتی است)، در نتیجه آنتالپی پیوند C-H در هر مرحله متفاوت از بقیه است.

در واکنش‌های گرماگیر خواهیم داشت:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای در مواد فرآورده}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای در مواد واکنش دهنده})$$

بنابراین مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها بیشتر از فرآورده خواهد بود.

آنتالپی پیوند Br-Br از معادله  $\text{Br}_2(g) \rightarrow 2\text{Br}(g)$  به دست می‌آید، چرا که باید همه مواد گازی شکل باشند.

(۲۳) ۱) میزان انرژی مورد نیاز بدن هر فرد به وزن، سن و میزان فعالیت‌های روزانه او بستگی دارد.

۲) از آنجا که چربی نسبت به گلوکز انحلال پذیری بیشتری در آب دارد، بدن چربی را بیشتر و بهتر از گلوکز ذخیره می‌کند.

۳) ارزش سوختی چربی‌ها بیشتر از دو برابر ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها است.

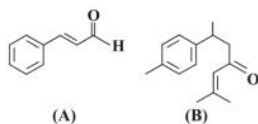
۴) ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها با پروتئین‌ها حدوداً برابر است.

گزینه های دام دار ۱ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۲٪ متوسط

سوال ۲۳ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

چربی در آب نامحلول است و این موضوع که بدن مقدار اضافی مواد و انرژی دریافتی از مواد غذایی را به شکل چربی در بدن ذخیره می‌کند، به این موضوع ارتباطی ندارد.



(۲۴)

گزینه های دام دار ۳ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۱٪ متوسط

سوال ۲۴ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

با بررسی چهار گزینه، تنها گزینه «۲» عبارت درستی را بیان می‌کند و با بقیه تفاوت دارد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو ترکیب A و B طبیعی بوده و به ترتیب در دارچین و زردچوبه وجود دارند.

گزینه «۲»: فرمول مولکولی ترکیب A به صورت  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$  و فرمول مولکولی ترکیب B به صورت  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}$  است بنابراین نسبت شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب A به شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب B، برابر  $8/12$  است.

گزینه «۳»: نسبت شمار اتم‌های هر مولکول ترکیب B (۳۶) به شمار اتم‌های هر مولکول ترکیب A (۱۸) برابر نسبت شمار اتم‌های کربن (۱۰) به شمار پیوندهای دوگانه (۵) در مولکول نفتالن ( $\text{C}_{10}\text{H}_8$ ) است.

گزینه «۴»: گروه‌های عاملی موجود در ترکیب‌های A و B به ترتیب آلدهیدی و کتونی است.

- (۲۵) ۱) آنتالپی پیوند  $C \equiv C$  کمتر از ۳ برابر آنتالپی پیوند  $C-C$  است.  
 ۲) مقایسه آنتالپی پیوند به صورت:  $I-I > Br-Br > Cl-Cl$  درست است.  
 ۳) میانگین آنتالپی پیوند  $N-N$  کمتر از  $N=N$  است.  
 ۴) میانگین آنتالپی پیوند  $N-H$  بیشتر از  $C-H$  می‌باشد.

سوال ۲۵: گزینه درست: ۲

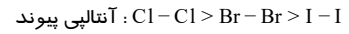
قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۲۱٪

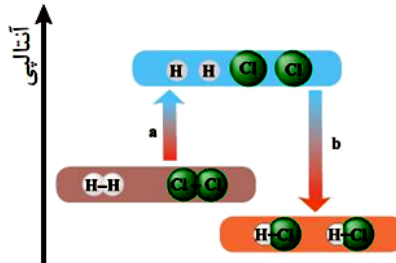
متوسط

گزینه «۲»

مقایسه آنتالپی‌های پیوند به صورت زیر درست است:



(۲۶)



۱) الف) و (پ)

۲) (ب) و (پ)

۳) (ب) و (ت)

۴) (ب) و (ت)

سوال ۲۶: گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۲۰٪

متوسط

گزینه های دام دار ۲

عبارت های «ب» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

الف) در بالاترین سطح انرژی نمودار، اتم‌های کربن و هیدروژن وجود دارند که هر کدام یک الکترون جفت نشده در لایه ظرفیت خود دارند.

ب) مولکول های  $HCl$  قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول های آب نیستند.

پ) با توجه به نمودار، به ازای تولید ۲ مول  $HCl$  آنتالپی واکنش برابر  $a+b$  است؛ بنابراین به ازای تولید هر مول  $HCl$ ، مقدار گرمای مبادله شده برابر با  $\frac{a+b}{2}$  است.

ت) واکنش فتوسنتز برخلاف این واکنش گرماگیر است و با افزایش سطح انرژی فرآورده‌ها همراه است.

(۲۷) ۱) علامت  $Q$  در ایجاد اتم برانگیخته از اتم حالت پایه با فرایندی که در هنگام گواش بستنی در بدن رخ می‌دهد موافق است.

۲) اندازه  $\Delta H$  تولید یک مول اکسیژن از اوزون و یک مول اوزون از اکسیژن با هم برابر هستند.

۳) تولید ساده‌ترین هیدروکربن از آلوتروپ پایدارتر کربن و گاز هیدروژن، بسیار دشوار و پرهزینه است.

۴) مقایسه میانگین آنتالپی پیوند  $C=O$  و  $C \equiv O$  به صورت  $C \equiv O < C=O$  است.

سوال ۲۷: گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۹٪

متوسط

گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: علامت  $Q$  در فرایند ایجاد اتم برانگیخته مثبت است. گواش بستنی گرماده است و علامت  $Q$  در آن منفی می‌باشد.

گزینه «۲»: اگر اندازه  $\Delta H$  واکنش  $3O_2 \rightleftharpoons 2O_3$  را  $x$  فرض کنیم، گرمای مورد نظر به ترتیب  $\frac{x}{3}$  و  $\frac{x}{2}$  است.

گزینه «۴»: مقایسه میانگین آنتالپی پیوند به صورت  $C=O < C \equiv O$  است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱) (۲۸)

سوال ۲۸: گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۲٪

متوسط

گزینه های دام دار ۲

گزینه «۳»

آ) نادرست. شیمی‌دان‌ها تغییر آنتالپی هر واکنش را هم‌ارز با گرمایی می‌دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون داد و ستد می‌کند.

پ) نادرست. تبخیر آب یک فرایند فیزیکی است. (واکنش شیمیایی محسوب نمی‌شود).

۲۹ (۱) ۸/۰۰ .۲/۴۶

گزینه درست: ۱

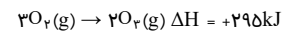
سوال ۲۹

گزینه «۱»

قسمت اول:

$$Q = mC\Delta\theta \Rightarrow ۲۴/۶ \times ۱۰^3 = ۵۰۰ \times c \times (۳۹ - ۱۹) \Rightarrow C = ۲/۴۶ \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

قسمت دوم: واکنش تبدیل اکسیژن به اوزون به صورت زیر است:



$$? \text{ g O}_2 = ۲۴/۶ \text{ kJ} \times \frac{۳ \text{ mol O}_2}{۲۹۵ \text{ kJ}} \times \frac{۳۲ \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \approx ۸ \text{ g O}_2$$

۳۰ (۱) ۴۶۷

گزینه درست: ۱

سوال ۳۰

گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش:  $۲\text{C}_2\text{H}_6 + ۷\text{O}_2 \rightarrow ۴\text{CO}_2 + ۶\text{H}_2\text{O}$

$$\Delta H = ۲(-۱۴۲۸) = -۲۸۵۶ \text{ kJ}$$

گرمای مبادله شده به ازای مصرف دو مول اتان برابر است با:

$$\Delta H = \left[ \begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوند} \\ \text{واکنش دهنده ها} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوند} \\ \text{فراورده ها} \end{array} \right]$$

$$-۲۸۵۶ = [۲(۳۴۸) + ۱۲(۴۱۵) + ۷(۴۹۵)] - [۸(۷۹۹) + ۱۲x]$$

$$x \approx ۴۶۷ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۳۱ (۱) آ، ب

گزینه درست: ۱

سوال ۳۱

گزینه «۱»

عبارت‌های (T) و (ب) درست است. بررسی عبارت‌ها:

(T) درست. ظرفیت گرمایی حاصل ضرب جرم ماده در ظرفیت گرمایی ویژه آن است.

(ب) درست. در مقیاس ماکروسکوپی دما معیاری از گرمی یا سردی و در مقیاس میکروسکوپی معیاری از میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازند جسم است.

(پ) نادرست. دلیل دشواری بودن انجام این واکنش، دشواری و پرهزینه بودن شرایط بهینه برای انجام آن است.

(ت) نادرست. تغییر آنتالپی هر واکنش در فشار ثابت برابر با مقدار گرمایی است که سامانه با محیط دادوستد می‌کند.

۴ (۴) ۲/۷۰ .۲۴/۶

متوسط

کنکور سراسری ۱۴۰۰

۳ (۳) ۲/۷۰ .۲/۴۶

۴۷۶ (۳)

۳۲۴ (۴)

دشواری

درصد پاسخگویی ۲۷٪

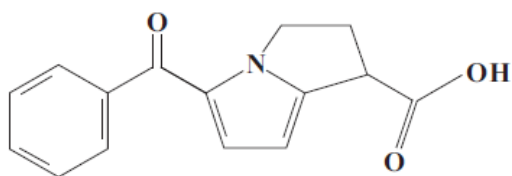
قلم چی ۱۳۹۹

۳ (۳) ب، پ

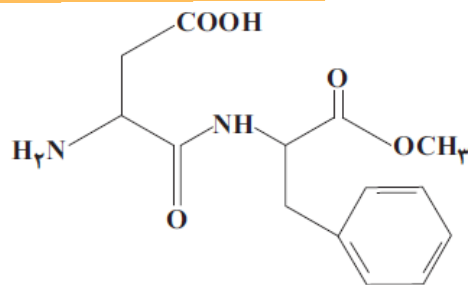
۴ (۴) پ، ت

دشواری

خارج از کشور ۱۳۹۹



(I)



(II)

- ۱) اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن فرمول مولکولی در این دو ترکیب برابر ۵ است.  
 ۲) یکی از گروه‌های عاملی موجود در ترکیب (I) را در زردچوبه و یکی از گروه‌های عاملی موجود در ترکیب (II) را در تمشک و توت‌فرنگی می‌توان یافت.  
 ۳) شمار پیوندهای دوگانه C = C در ساختار ترکیب (I) برابر با این تعداد در نفتالن است.  
 ۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب (II)، سه عدد بیشتر از شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول NF<sub>3</sub> است.

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۸٪

قلم چی ۱۳۹۹

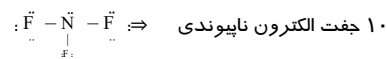
گزینه درست: ۴

سوال ۳۲

فرمول مولکولی ترکیب‌های (I) و (II) به ترتیب C<sub>15</sub>H<sub>13</sub>NO<sub>3</sub> و C<sub>14</sub>H<sub>18</sub>N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> است. در ساختار هر ترکیب به ازای هر اتم اکسیژن، دو جفت الکترون ناپیوندی و به ازای هر اتم نیتروژن یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

$$۱۲ = ۵(۲) + ۲(۱) = \text{تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب (II)}$$

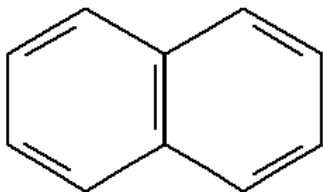
ساختار لوویس NF<sub>3</sub> به صورت زیر است:



شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب (II) دو عدد بیشتر از مولکول NF<sub>3</sub> است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: در فرمول مولکولی ترکیب (I)، ۱۳ اتم هیدروژن و در فرمول مولکولی ترکیب (II)، ۱۸ اتم هیدروژن وجود دارد.  
 گزینه «۲»: در ترکیب (I) همانند زردچوبه گروه عامل کتونی و در ترکیب (II) همانند تمشک و توت‌فرنگی گروه عاملی کربوکسیلی وجود دارد.  
 گزینه «۳»: در ساختار هر دو ترکیب ۵ پیوند C = C وجود دارد.



۲۰۱/۶ (۴)

-۲۰۱/۶ (۳)

+۹۲ (۲)

-۹۲ (۱) (۳۳)

دشوار

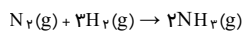
درصد پاسخگویی ۱۷٪

قلم چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۳۳

گزینه «۱»



$$Q = mc\Delta\theta = ۴۶۰ \times ۴/۲ \times (۶۱/۹ - ۵۰) \approx ۲۳۰۰۰ \text{ J} = ۲۳ \text{ kJ}$$

چون آب گرما گرفته پس واکنش باید گرماده باشد. پس  $\Delta H$  آن منفی خواهد بود.

$$۱۱ \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{۲۲ \text{ L NH}_3} \times \frac{\Delta H \text{ kJ}}{۲ \text{ mol NH}_3} = -۲۳ \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \Delta H = -۹۲ \text{ kJ}$$

۱۰،۴۷/۷ (۱) (۳۴)

۲۰،۵۲ (۲)

۲۰،۴۷/۷ (۳)

۱۰،۵۲ (۴)

سوال ۳۴

گزینه درست: ۱

گزینه های دام دار ۴

قلم چی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۷٪

دشوار

گزینه «۱»

ابتدا تفاوت آنتالپی سوختن پروپین ( $C_3H_6$ ) و اتین ( $C_2H_2$ ) را تعیین می کنیم.

$$\begin{aligned} (-1300) - (-1938) &= \text{تفاوت آنتالپی سوختن پروپین و اتین} \\ &= -638 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

با توجه به اختلاف به دست آمده به ازای افزایش هر گروه  $CH_2$  آنتالپی سوختن  $638 \text{ kJ}$  منفی تر می شود.

$$\begin{aligned} C_4H_6 &= \text{آنتالپی سوختن } C_3H_6 + (-638) \\ &= -1938 + (-638) = -2576 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

حال می توانیم گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم گاز ۱- بوتین ( $C_4H_6$ ) را محاسبه کنیم.

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g } C_4H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_6}{66 \text{ g } C_4H_6} \times \frac{-2576 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_4H_6} \approx -39 \text{ kJ}$$

توجه: ارزش سوختی در منابع علمی مثبت گزارش می شود.

با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 39 \text{ kJ} = 100 \text{ g} \times 4.2 \text{ J/g} \cdot \text{C} \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta \approx 0.93 \text{ C}$$

۰/۰۴ (۱) (۳۵)

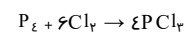
۰/۰۳ (۲)

۰/۰۲ (۳)

۰/۰۱ (۴)

گزینه «۲»

واکنش اول را موازنه می کنیم:



با استفاده از سرعت تولید  $PCl_6$  مقدار لیتر تولیدی آن را حساب می کنیم:

$$? \text{ L } PCl_6 = 2 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.2 \text{ L } PCl_6}{1 \text{ s}} = 24 \text{ L } PCl_6$$

گرمای آزاد شده برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 24 \text{ L } PCl_6 \times \frac{1 \text{ mol } PCl_6}{22.4 \text{ L}} \times \frac{72.4 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } PCl_6} \approx 77.4 \text{ kJ}$$

در آخر با توجه به واکنش دوم داریم:

$$\begin{aligned} ? \text{ kg } \text{ آب} &= 77.4 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{44 \text{ kJ}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \\ &\times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \approx 0.31 \text{ kg} \end{aligned}$$

سوال ۳۵

گزینه درست: ۲

گزینه های دام دار ۳

قلم چی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۶٪

دشوار

۳۶ (۱) ۱

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۳۶

گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۲

قلم چی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۴٪

دشوار

گزینه (۳)

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): با توجه به رابطه  $c = \frac{Q}{m\Delta\theta}$ ، به ازای جرم و گرمای یکسان، چون ظرفیت گرمایی ویژه آب بیشتر است؛ بنابراین میزان افزایش دمای آب کمتر خواهد بود.

عبارت (ب):

گرمای ویژه  $\times$  جرم = ظرفیت گرمایی

= ظرفیت گرمایی ۲ گرم اتانول

$$2g \times 2/43 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1} = 4/86 J \cdot K^{-1}$$

= ظرفیت گرمایی ۲ گرم NaCl

$$2g \times 1/85 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1} = 1/42 J \cdot K^{-1}$$

بنابراین ظرفیت گرمایی دو گرم اتانول بیش از دو برابر ظرفیت گرمایی دو گرم سدیم کلرید است.

عبارت (پ):

$$Q_{\text{جر}} = \underbrace{m_1 c_1 \Delta\theta}_{\text{آب}} + \underbrace{m_2 c_2 \Delta\theta}_{\text{اتانول}}$$

$$\Delta\theta = \frac{Q}{(m_1 c_1) + (m_2 c_2)} = \frac{4/522 \times 10^{-3} J}{(5 \times 4/184) + (1 \times 2/43)} = \frac{4/522 \times 10^{-3} J}{45/22 J \cdot K^{-1}} = 100 K$$

عبارت (ت): شیب نمودار تغییرات دما برحسب گرما،  $\frac{1}{mc}$  است؛ بنابراین می‌توان گفت:

$$2g \text{ گرم اتانول} : 2g \times 2/43 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1} = 4/86 J \cdot K^{-1}$$

$$5g \text{ گرم آب} : 5g \times 4/184 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1} = 20/92 J \cdot K^{-1}$$

بنابراین حاصل عبارت  $\frac{1}{mc}$  برای ۲ گرم اتانول بیشتر است.

۳۷ (۱) ۱

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۳۷

گزینه درست: ۲

گزینه های دام دار ۳

قلم چی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۰٪

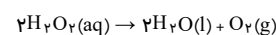
دشوار

گزینه «۲»

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول) آنتالپی واکنش‌هایی که به سادگی قابل انجام شدن نیستند را به روش غیرمستقیم (مانند قانون هس) اندازه‌گیری می‌کنند.

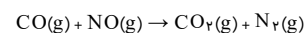
عبارت دوم) واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به صورت زیر است:



عبارت سوم) واکنش گرافیت و هیدروژن که به تولید متان می‌انجامد به راحتی قابل انجام شدن نیست و تامین شرایط انجام آن بسیار پرهزینه است.

عبارت چهارم) واکنش سوختن گرافیت در دو مرحله انجام می‌شود.

عبارت پنجم) این واکنش به صورت زیر است و در آن  $N_2$  تولید می‌شود:



۳۸ (۱) ۱

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۳۸

گزینه درست: ۱

گزینه های دام دار ۳

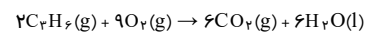
قلم چی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۷٪

دشوار

گزینه «۱»

دومین عنصر آلکن‌ها  $C_2H_4$  می‌باشد و در شرایط STP حالت فیزیکی آب، مایع است.



$$134/8 mL CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22400 \cdot mL CO_2} \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_4}{6 \text{ mol } CO_2} \times \frac{205 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_4} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 4116 J$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 4116 = m \times 4/2 \times (43 - 23)$$

$$\Rightarrow m = 49 g H_2O$$

۳۹ (۱) ۳۹۳/۵

۳۹۵/۴ (۳)

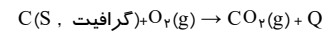
۳۹۳/۵ (۲)

۳۹۵/۴ (۴)

سوال ۳۹ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹ دشوار

گزینه «۴»



$$Q = \frac{314.8J}{9/8 \text{ mg C}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 393/5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

علامت آنتالپی منفی است.  $(-393/5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}})$

علامت آنتالپی واکنش سوختن الماس نیز منفی است، اما از آنجایی که الماس نسبت به گرافیت سطح انرژی بیشتری دارد؛ بنابراین از سوختن الماس مقدار گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

۴۰ (۱)  $\theta_3 > \theta_2$  (۲)  $\theta_3 > \theta_4$  (۳)  $\theta_5 > \theta_4$  (۴)  $\theta_3 = \theta_4$

سوال ۴۰ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹ دشوار

گزینه «۲»

مقدار گرمای آزاد شده به نوع ماده غذایی و مقدار آن بستگی دارد. هر چه مقدار ماده غذایی بیشتر باشد، انرژی آزاد شده آن نیز بیشتر است. انرژی آزاد شده از مقدار یکسانی گردو بیشتر از ماکارونی است (محتوای انرژی گردو از ماکارونی بیشتر است).  
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انرژی حاصل از سوزاندن یک گرم گردو کمتر از دو گرم گردو است.

گزینه «۲»: انرژی حاصل از سوزاندن دو گرم گردو بیشتر از دو گرم ماکارونی است.

گزینه «۳»: انرژی حاصل از سوزاندن دو گرم ماکارونی بیشتر از یک گرم ماکارونی است.

گزینه «۴»: انرژی حاصل از سوزاندن دو گرم ماکارونی با دو گرم گردو متفاوت است.

۴۱ (۱) ۹۳۶۰ (۲) ۴۶۸۰ (۳) ۸۵۶۰ (۴) ۵۵۸۰

سوال ۴۱ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹ دشوار

گزینه «۱»

$$? \text{ cm}^3 \text{ CO}_2 = \frac{48 \text{ kJ}}{1 \text{ g بنزین}} \times \frac{0.65 \text{ g CO}_2}{1 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{24 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 9360 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$$

۴۲ (۱)  $-442/6$  (۲)  $+85/2$  (۳)  $-85/2$  (۴)  $+442/6$

سوال ۴۲ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۱۶٪ دشوار

گزینه «۳»

آنتالپی سوختن هر یک از مواد را حساب می‌کنیم:

ارزش سوختن  $\times$  جرم مولی = آنتالپی سوختن

$$H_2 \text{ سوختن} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times (-143) \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = -286 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$C \text{ سوختن} = 12 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times (-32/8) \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = -393/6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$C_2H_6 \text{ سوختن} = 30 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times (-52) \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = -1560 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$\Delta H =$  (مجموع آنتالپی سوختن) - (مجموع آنتالپی واکنش دهنده‌ها)

$$\Delta H = [(2 \text{ mol} \times (-393/6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}})) + (3 \text{ mol} \times (-286 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}))] - [(1 \text{ mol} \times (-1560 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}))]$$

$$= -85/2 \text{ kJ}$$

۴۳ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

سوال ۴۳ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۵٪ دشوار

گزینه «۳»

عبارت «الف»: درست است.

عبارت «ب»: با توجه به متن کتاب درسی، درست است.

عبارت «پ»: نادرست. گاز متان به گاز مرداب معروف است.

عبارت «ت»: درست است.



۴۴) الف و د

۲) ب و د

۳) ب و ج

۴) الف و ج

سوال ۴۴

گزینه درست: ۴

گزینه های دام دار ۱

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۱٪

دشوار

گزینه «۴»

بررسی موارد:

الف) فرایند فتوسنتز یک فرایند گرماگیر است.

ب) علامت  $\Delta H$  های مذکور به ترتیب منفی و مثبت است.

ج) آنتالپی بسیاری از واکنش های شیمیایی را نمی توان به روش گرماسنجی اندازه گیری کرد.

د) با توجه به جدول صفحه ۶۶ درست است.

۴۵) الف و د

۲) ۴

۳) ۲

۴) ۳

سوال ۴۵

گزینه درست: ۲

گزینه های دام دار ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۸٪

دشوار

گزینه «۲»

فرایندهای سوختن، چگالش و تولید آمونیاک و واکنش داده شده در مورد چهارم گرماده بوده، اما فتوسنتز فرایندی گرماگیر است.

۴۶) الف و د

۲) ۰/۷۵

۳) ۳۰۵/۳

۴) ۵/۹۴

سوال ۴۶

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۵٪

دشوار

گزینه «۱»

ابتدا ظرفیت گرمایی کل سامانه را حساب می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} C_{\text{مخلوط}} &= 4/2 \times 450 = 1890 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1} \\ C_{\text{گرماسنج}} &= 10 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow C_{\text{کل}} = 1900 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$Q_{\text{کل}} = 1900 \times 0.75 = 1425 \text{ J} = 1.425 \text{ kJ}$$

$$n_{\text{MgSO}_4} = 1.0 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ mol}}{120 \text{ g}} = 9 \times 10^{-3} \text{ mol MgSO}_4$$

$$\Rightarrow \text{آنتالپی انحلال} = \frac{-1425 \text{ kJ}}{9 \times 10^{-3} \text{ mol}} \approx -158 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۴۷) الف و د

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

سوال ۴۷

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

دشوار

گزینه «۲»

عبارت های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول:

$$? \text{ g Al} = 5/6 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{4 \text{ mol Al}}{4 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{1}{9} = 3 \text{ g Al}$$

عبارت دوم: آلومینیم فلزی فعال تر از آهن است؛ به همین دلیل استخراج آن از ترکیب هایش دشوارتر است.

عبارت سوم:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{823 \text{ kJ}}{4 \text{ mol Al}} \approx 15/24 \text{ kJ}$$

عبارت چهارم:

$$\Delta \theta = \frac{Q}{m \cdot c} = \frac{823 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}}{10 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times 4/2} \approx 200 \text{ C}$$

صفر (۱) (۴۸)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

دشوار

درصد پاسخگویی: ۱۰٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۴۸

گزینه «۳»

عبات‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»:

$$\text{تفاوت سطح انرژی خواسته شده} = 1/9 \text{ kJ} \times \frac{10^3 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ cal}}{4/18 \text{ J}} \\ \approx 454/5 \text{ cal}$$

عبارت «ب»:

$$? \text{ kJ} = 3/6 \text{ g C} (\text{گرافیت}) \times \frac{1 \text{ mol C (گرافیت)}}{12 \text{ g C (گرافیت)}} \times \frac{393/5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C (گرافیت)}} \\ = 118/05 \text{ kJ}$$

عبارت «پ»: اگر چه در واکنش (II) تعداد مول گازی واکنش‌دهنده‌ها با تعداد مول گازی فراورده برابر است ولی به دلیل گرماده بودن واکنش، دمای گازها افزایش یافته و در یک ظرف در بسته، فشار افزایش می‌یابد.


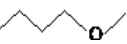
عبارت «ت»:

$$\text{تفاوت سطح انرژی} = 1 \text{ g} \times \frac{1/9 \text{ kJ}}{12 \text{ g}} \times \frac{10^3 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 158/3 \text{ J}$$

## گام پنجم:

### تعیین $\Delta H$ واکنش های شیمیایی

۱) در ساختار مولکول بنزوئیک اسید شمار جفت الکترون های ناپیوندی با شمار پیوندهای دوگانه برابر است.

۲) ترکیب های  و  با هم همپارند.

۳) آلدئیدها، کتون ها و اترها دارای گروه عاملی کربونیل اند.

۴) گروه عاملی آرایش ویژه ای از اتمهاست که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی میبخشد

ساده

درصد پاسخگویی ۷۶۳

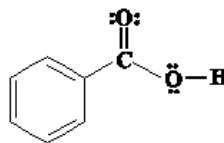
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۳

سوال ۱

گزینه «۳»

بررسی گزینه ها:

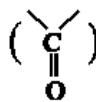


است که دارای چهار پیوند دوگانه و چهار جفت الکترون ناپیوندی است.

گزینه «۱»: ساختار بنزوئیک اسید به صورت

گزینه «۲»: ترکیب های

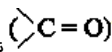
فرمول مولکولی یکسان  $C_6H_{12}O$  دارند؛ بنابراین با هم ایزومرنند (همپارند).



هستند اما اترها گروه کربونیل ندارند.

گزینه «۳»: آلدئیدها و کتون ها دارای گروه عاملی کربونیل

گزینه «۴»: با توجه به متن کتاب درست است.



۱) آرایش اتم های کربن و اکسیژن با پیوند دوگانه  $(>C=O)$  نشانه وجود گروه عاملی کربونیل است.

۲) امروزه از ادویه ها برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز، جلوگیری از التهاب و ... استفاده می شود.

۳) یافته های تجربی نشان می دهد که خواص غذایی و دارویی ادویه ها به طور عمده وابسته به ترکیب های آلی موجود در آن ها است.

۴) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتمها است که به مولکول آلی دارای آن، تنها خواص فیزیکی منحصر به فردی میبخشد.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۶۱

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۲

گزینه «۴»

گروه عاملی، آرایش منظمی از اتمها است که به مولکول آلی دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی میبخشد.

۱۴۳۶ (۲)

۶۱۲ (۱) (۳)

۱۰۲۴ (۴)

۷۱۸ (۳)

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵۶

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۱

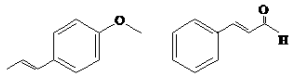
سوال ۳

گزینه «۱»

$\Delta H$  واکنش (I) برابر با شکستن ۴ مول پیوند C-H است، در صورتی که  $\Delta H$  واکنش (II) برابر با شکستن ۴ مول پیوند C-H و یک مول پیوند C=C است.

اختلاف  $\Delta H$  دو واکنش میانگین آنتالپی پیوند C=C را می دهد.

$$\Delta H_2 - \Delta H_1 = 2260 - 1648 = 612 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



(۲)  
(۱)

- ۴) فرمول مولکولی ترکیب‌های (۱) و (۲) به ترتیب،  $C_{11}H_{12}O$  و  $C_8H_8O$  است.  
 گروه عاملی موجود در ترکیب (۲) مانند گروه عاملی موجود در ترکیبی است که عامل طعم و بوی بادام می‌باشد.  
 ۳) یک مولکول از ترکیب (۱) به کمک  $\text{E}$  اتم هیدروژن به حالت سیرشده درمی‌آید.  
 ۴) در ترکیب (۲) همانند ترکیب (۱) گروه عاملی کتون یافت می‌شود.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

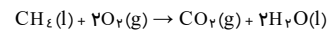
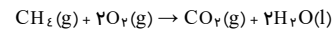
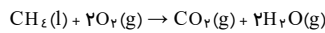
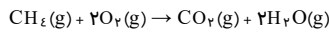
گزینه درست: ۲

سوال ۴

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: فرمول مولکولی ترکیب‌های (۱) و (۲) به ترتیب  $C_{11}H_{12}O$  و  $C_8H_8O$  است.  
 گزینه «۲»: گروه عاملی موجود در ترکیب (۲) و ترکیبی که عامل طعم و بوی بادام است، از نوع آلدهید است.  
 گزینه «۳»: ترکیب (۱) دارای  $\text{E}$  پیوند دوگانه بوده و به کمک  $\text{E}$  مولکول هیدروژن به حالت سیرشده درمی‌آید.  
 گزینه «۴»: هیچ‌کدام از دو ترکیب داده شده گروه عاملی کتونی ندارند.



ساده

درصد پاسخگویی ۷۵٪

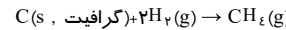
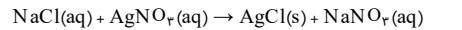
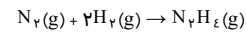
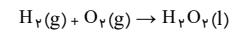
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۵

گزینه (۱)

هر چه سطح انرژی (محتوای انرژی) واکنش‌دهنده‌ها بیشتر و محتوای انرژی فرآورده‌ها کمتر باشد، در فرایند گرماده، گرمای بیشتری آزاد می‌شود. محتوای انرژی  $\text{CH}_4(\text{g})$  بیشتر و محتوای انرژی  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  کمتر است.



ساده

درصد پاسخگویی ۷۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۶

گزینه «۳»

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش گرماسنجی اندازه گیری کرد، زیرا، تأمین شرایط بینه برای انجام آن‌ها دشوار است و به آسانی انجام نمی‌شوند و برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند. گرماسنج برای تعیین  $\Delta H$  فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: تهیه هیدروژن پراکسید از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن ممکن نیست.

گزینه «۲»: اندازه‌گیری آنتالپی واکنش تولید گاز هیدرازین از گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{N}_2$  به‌طور مستقیم امکان‌پذیر نیست.

گزینه «۴»: انجام این واکنش در آزمایشگاه، بسیار سخت است.

$$-۸۱ \quad (۲)$$

$$+۸۱ \quad (۴)$$

$$-۲۳ \quad (۱)$$

$$+۲۳ \quad (۳)$$

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۷

گزینه «۳»

$\Delta H$  [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده] = واکنش  $\Delta H$

- [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده]

$$= \Delta H[(\text{N} \equiv \text{N}) + 2(\text{H} - \text{H})] - \Delta H[(\text{N} - \text{N}) + 4(\text{N} - \text{H})] = (225 + 2 \times 104) - (38 + 4 \times 93) = 23 \text{ kcal}$$

II > III > I (۲)  
II > I > III (۴)

III > I > II (۱) (۸)  
I > II > III (۳)

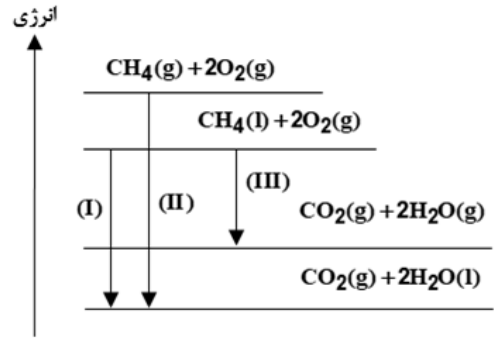
متوسط درصداً پاسخگویی ۴۷٪ قلمچی ۱۴۰۰

سوال ۸ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

در واکنش‌های گرماده، هر چه اختلاف انرژی پتانسیل فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد، مقدار گرمای آزاد شده بیشتر خواهد بود. همان‌طور که در معادله واکنش‌های داده شده مشاهده می‌شود، تفاوت واکنش‌ها در حالت فیزیکی  $CH_4$  و  $H_2O$  است. با رسم نمودار انرژی اختلاف سطح انرژی فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها را مقایسه می‌کنیم:

مقدار  $Q$  گرمای آزاد شده: (II) > (I) > (III)



۹۹/۹ (۲)  
۵۱/۶ (۴)

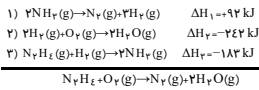
۱۰۳/۲ (۱) (۹)  
۴۹/۹۵ (۳)

متوسط درصداً پاسخگویی ۴۶٪ قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۹ گزینه درست: ۳

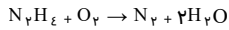
گزینه «۳»

معکوس واکنش اول را با واکنش‌های دوم و سوم جمع می‌کنیم، تا واکنش مورد نظر در صورت سوال به دست آید.



$N_2H_4 + O_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$   
 $\Delta H = 92 - 484 - 183 = -333 \text{ kJ}$

حال با استفاده از استوکیومتری واکنش، گرمای حاصل از سوختن  $8 \text{ g}$  گرم هیدرازین را محاسبه می‌کنیم.



$? \text{ kJ} = 8 \text{ g } N_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } N_2H_4}{32 \text{ g } N_2H_4} \times \frac{333 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } N_2H_4} = 49/95 \text{ kJ}$

۶۱۲ (۱) (۱۰)  
۱۴۳۶ (۲)  
۲۱۸ (۳)  
۱۰۲۴ (۴)

متوسط درصداً پاسخگویی ۴۴٪ قلمچی ۱۴۰۰

سوال ۱۰ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

$\Delta H$  واکنش (I) برابر با شکستن  $4 \text{ mol}$  پیوند  $C-H$  است. در صورتی که  $\Delta H$  واکنش (II) برابر با شکستن  $4 \text{ mol}$  پیوند  $C-H$  و  $1 \text{ mol}$  پیوند  $C=C$  است، اختلاف  $\Delta H$  دو واکنش میانگین آنتالپی پیوند  $C=C$  را می‌دهد.

$\Delta H_2 - \Delta H_1 = 2260 - 1648 = 612 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

۲۲۲/۵ (۴)

۴۰۵ (۳)

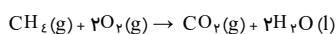
۲۴۱/۵ (۲)

۲۲۷ (۱) (۱۱)

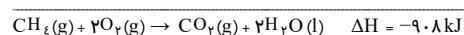
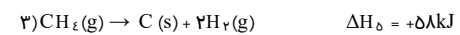
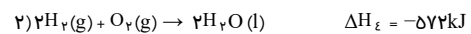
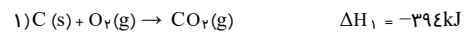
متوسط درصداً پاسخگویی ۴۱٪ قلمچی ۱۴۰۰

سوال ۱۱ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»



با استفاده از واکنش‌های داده شده ابتدا  $\Delta H$  واکنش سوختن کامل متان را حساب می‌کنیم. واکنش ۱ بدون تغییر، واکنش ۲ در عدد ۲ ضرب و واکنش ۳ وارونه می‌شود.



$? \text{ kJ} = 8 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{90.8 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} = 227 \text{ kJ}$

۱۲ (۱) -۱۳۵

(۲) -۲۷۰

(۳) +۵۱۸

(۴) +۲۵۹

سوال ۱۲

گزینه درست: ۱

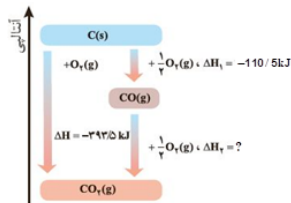
قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۳۸٪

متوسط

واکنش  $\text{CIF} + \text{F}_2 \rightarrow \text{CIF}_3$  از جمع کردن «واکنش a ضرب در ۱/۲» و «واکنش b ضرب در ۱/۲» و «عکس واکنش c ضرب در ۱/۲» به دست می‌آید. بنابراین  $\Delta H$  آن برابر است با:

$$\Delta H = \frac{1}{2}(168) + \frac{1}{2}(-44) + \frac{1}{2}(-394) = -135 \text{ kJ}$$



۱۳ (۱) -۴۶۴

(۲) -۷۴۷

(۳) -۹۶۸

(۴) -۴۰۲

سوال ۱۳

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۳۷٪

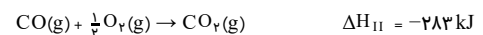
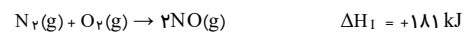
متوسط

گزینه «۲»

با توجه به نمودار می‌توان  $\Delta H$  واکنش تبدیل  $\text{CO}$  به  $\text{CO}_2$  را به دست آورد:

$$\Delta H_2 = -393/5 - (-110/5) = -283 \text{ kJ}$$

واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



واکنش اول را معکوس کرده و با دو برابر واکنش دوم جمع می‌کنیم. آنتالپی واکنش داده شده در صورت سؤال به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta H = -\Delta H_{\text{I}} + 2\Delta H_{\text{II}} = -181 - 566 = -747 \text{ kJ}$$

۱۴ (۱) مواد واکنش‌دهنده در واکنش (I) ناپایدارتر از مواد واکنش‌دهنده در واکنش (II) هستند.

(۲) میانگین آنتالپی پیوند H-H به تقریب برابر با ۴۹۷/۲ کیلوژول بر مول است.

(۳) آنتالپی واکنش « $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ » برابر با ۹۱ کیلوژول است.

(۴) به ازای تولید ۱/۷ گرم آمونیاک در واکنش دوم، مقدار ۳/۱۸ کیلوژول گرما تولید می‌شود.

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به یکسان بودن فراورده دو واکنش، چون در واکنش (I) گرمای کمتری حاصل می‌شود، پس سطح آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) پایین‌تر بوده و پایدارتر هستند.

گزینه «۲»: با توجه به واکنش (I) می‌توان نوشت:

$$\Delta H = [(N \equiv N) + 3(H-H)] - [6(N-H)] = -92 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow -92 = 945 + 3x - 6(391) \Rightarrow x \approx 436/3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گزینه «۳»: اگر واکنش (II) را معکوس و با واکنش (I) جمع کنیم به واکنش گزینه «۳» می‌رسیم.

$$\Delta H = -92 + 183 = +91 \text{ kJ}$$

گزینه «۴»:

$$? \text{ kJ} = 1/7 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{-183 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NH}_3} = -9/15 \text{ kJ}$$

گرما تولید می‌شود.

۱۵ (۱) ۱۰۸۱/۶

(۲) ۵۴۰/۶

(۳) -۱۰۸۱/۶

(۴) -۵۴۰/۶

سوال ۱۵

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۳۴٪

متوسط

واکنش (I) در عدد ۲ ضرب، واکنش (II) را معکوس و در عدد ۲ ضرب، واکنش (III) را معکوس و واکنش (IV) را معکوس و در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H \text{ کل} = (-613/4) + (-20/6) + 2 \cdot 20/6 + (-650/2)$$

$$= -1081/6 \text{ kJ}$$

۱۶ (۱) ۱۰۸۱/۶

۵۴۰/۶ (۲)

-۱۰۸۱/۶ (۳)

-۵۴۰/۶ (۴)

سوال ۱۶

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۳۳٪

متوسط

واکنش (I) در عدد ۲ ضرب، واکنش (II) را معکوس و در عدد ۲ ضرب، واکنش (III) را معکوس و واکنش (IV) را معکوس و در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H_{\text{جر}} = (-650/2) + 202/6 + (-20/6) + (-613/4) = -1081/6 \text{ kJ}$$

۱۷ (۱) ۷۸، ۴/۴، -۱۳۶۸

(۲) ۳۴/۲، ۲/۲، -۱۳۶۸

(۳) ۶۸/۴، ۴/۴، -۱۵۶۰

(۴) ۳۹، ۲/۲، -۱۵۶۰

سوال ۱۷

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰

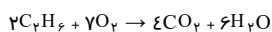
درصد پاسخگویی ۳۲٪

متوسط

گزینه های دام دار ۲

گزینه «۴»

آنتالپی سوختن الکل هم کربن با آلکان، کمتر از آلکان می‌باشد. آنتالپی سوختن یک ماده، هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به‌طور کامل بسوزد، بنابراین آنتالپی واکنش موازنه شده برابر است با:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 2(-1560) = -3120 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 2/2 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{3120 \text{ kJ}}{4 \text{ mol } CO_2} = 39 \text{ kJ}$$

(۴) ۸۰+

(۳) ۸۰-

(۲) ۱۱۰+

(۱) ۱۱۰- (۱۸)

سوال ۱۸

گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۲۹٪

متوسط

گزینه «۱»

آنتالپی واکنش اول را قرینه و دو برابر می‌کنیم و با دو برابر آنتالپی واکنش دوم جمع و با دو برابر قرینه آنتالپی واکنش سوم نیز جمع می‌کنیم:

$$\Delta H = -2\Delta H_I + 2\Delta H_{II} - 2\Delta H_{III}$$

$$= +228 + 22 - 360 = -110 \text{ kJ}$$

(۴) ۹/۲

(۳) ۶/۹

(۲) ۳/۴۵

(۱) ۴/۶ (۱۹)

سوال ۱۹

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۲۶٪

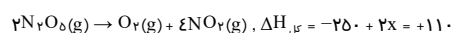
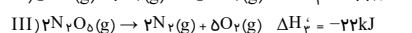
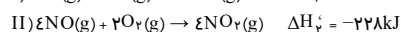
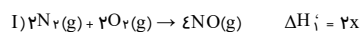
متوسط

گزینه «۳»

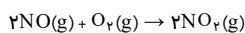
ابتدا باید گرمای واکنش  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  را به دست آوریم:

$$\frac{275 \text{ kJ}}{280 \text{ L gas}} = \frac{\Delta H_{\text{واکنش}}}{5022/4 \text{ L gas}} \Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = +110 \text{ kJ}$$

باید به کمک واکنش‌های داده شده،  $\Delta H$  واکنش را به دست آوریم. واکنش (I) را در ۲ ضرب می‌کنیم، واکنش (II) را معکوس کرده و در ۲ ضرب می‌کنیم و واکنش (III) را معکوس می‌کنیم:



$$\Rightarrow x = 180 \text{ kJ}$$



$$? \text{ g } NO_2 = 13/5 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol } NO}{180 \text{ kJ}} \times \frac{2 \text{ mol } NO_2}{2 \text{ mol } NO}$$

$$\times \frac{46 \text{ g } NO_2}{1 \text{ mol } NO_2} = 6/9 \text{ g } NO_2$$

سوال ۲۰ (۱) ۵/۳۷ kJ آزاد

(۲) ۵/۳۷ kJ مصرف

(۳) ۱۰/۷۴ kJ آزاد

(۴) ۱۰/۷۴ kJ مصرف

سوال ۲۰

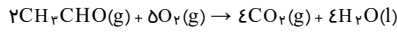
گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

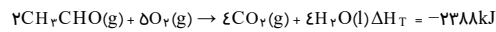
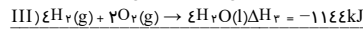
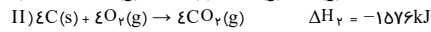
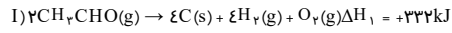
درصد پاسخگویی ۲۶٪

متوسط

واکنش سوختن استالدهید به شکل زیر خواهد بود:

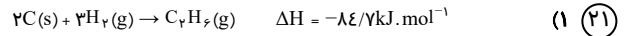


با توجه به واکنش‌های داده شده، طبق قانون هس خواهیم داشت:



بنابراین:

$$\begin{aligned} \Delta H_T &= 2\text{mol CH}_3\text{CHO} \times \frac{1/5 \times 10^{-3} \text{g CH}_3\text{CHO}}{1\text{mL CH}_3\text{CHO}} \\ &\times \frac{1\text{mol CH}_3\text{CHO}}{46\text{g CH}_3\text{CHO}} \times \frac{-2388\text{kJ}}{2\text{mol CH}_3\text{CHO}} \approx -5/37\text{kJ} \end{aligned}$$



سوال ۲۱

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

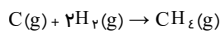
درصد پاسخگویی ۲۲٪

متوسط

معادله واکنش (۳) آنتالپی پیوند «H-H» را نشان می‌دهد:

$$\Delta H_{(\text{H-H})} = 432 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

ابتدا با استفاده از معادله‌های واکنش‌های (۲) و (۴) آنتالپی پیوند «C-H» را محاسبه می‌کنیم:

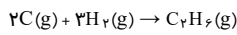


$$\Delta H_{\text{CH}_4} + (-\Delta H_{\text{C-H}}) = [2\Delta H_{(\text{H-H})}] - [4\Delta H_{(\text{C-H})}]$$

$$-75 - 716 = 2 \times 432 - 4\Delta H_{(\text{C-H})}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{(\text{C-H})} = 413/75 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

سپس با استفاده از معادله‌های واکنش‌های (۱) و (۴) آنتالپی پیوند «C-C» را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta H_{\text{C}_2\text{H}_6} + (-2 \times \Delta H_{\text{C-H}}) = [3\Delta H_{(\text{H-H})}]$$

$$-84/7 - 2 \times 413/75 = [3 \times 432] - [6 \times \Delta H_{(\text{C-C})}]$$

$$\Rightarrow -84/7 - 2 \times 413/75 = [3 \times 432] - [6 \times \Delta H_{(\text{C-C})}]$$

$$\Rightarrow \Delta H_{(\text{C-C})} = 330/2 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

سوال ۲۲ (۱) ۱۱۵

(۲) ۲۳۰

(۳) ۵۷/۵

(۴) ۴۶۰

سوال ۲۲

گزینه درست: ۱

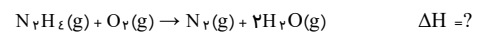
قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۲۲٪

متوسط

گزینه «۱»

واکنش موازنه شده سوختن هیدرازین:



اگر نخستین واکنش را با واکنش دوم و وارونه ی واکنش سوم، جمع کنیم، به واکنش سوختن هیدرازین خواهیم رسید:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3 = -183 - 484 + 92 = -575\text{kJ}$$

با توجه به واکنش موازنه شده با سوختن یک مول هیدرازین، یک مول گاز نیتروژن و دو مول بخار آب، به عبارت دیگر  $64\text{g} (28\text{g} + 36\text{g})$  فرآورده تولید می‌شود.

$$12/8\text{g}(\text{N}_2, 2\text{H}_2\text{O}) \times \frac{575\text{kJ}}{64\text{g}(\text{N}_2, 2\text{H}_2\text{O})} = 115\text{kJ}$$



سوال ۲۳ گزینه درست: ۱

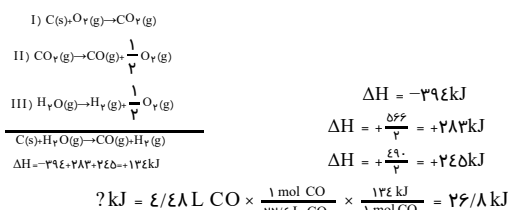
گزینه های دام دار ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۲۱٪

متوسط

برای محاسبه  $\Delta H$  واکنش «  
 کرده و سپس معکوس می کنیم:

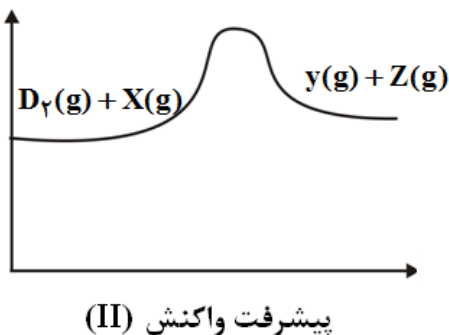
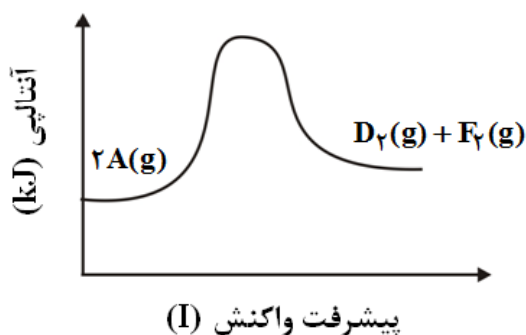
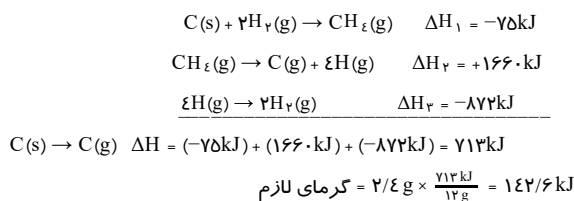


سوال ۲۴ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

متوسط

فرایند مورد نظر به صورت  $\text{C(s)} \rightarrow \text{C(g)}$  است و برای به دست آوردن  $\Delta H$  آن، معادله های واکنش های اول و دوم معکوس و معادله واکنش سوم در عدد ۲ ضرب می شود و تغییرات مورد نظر در آنتالپی واکنش ها نیز اعمال می شود.



سوال ۲۵ گزینه درست: ۳

خارج از کشور ۱۴۰۰

متوسط

گزینه «۳»

عبارت های سوم و چهارم درست است.

بررسی موارد:

جمله اول: تفاوت انرژی مورد نیاز برای انجام این دو واکنش برابر است با:

$$248 - 183 = 65 \text{ kJ}$$

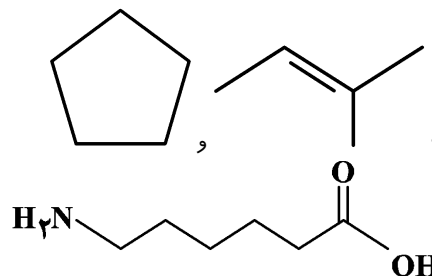
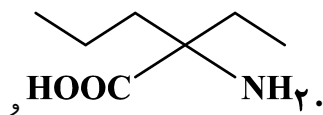
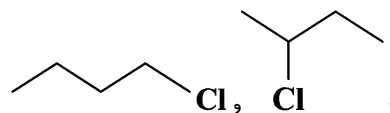
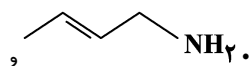
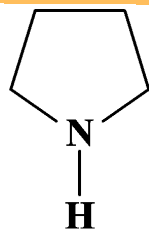
جمله دوم: به ازای مصرف ۳ مول واکنش دهنده در واکنش I، ۶۳ کیلوژول انرژی مصرف می شود.

$$? \text{ kJ} = 3 \text{ mol A} \times \frac{63 \text{ kJ}}{3 \text{ mol A}} = 63 \text{ kJ}$$

جمله سوم: انرژی فعال سازی واکنش II از واکنش I کم تر است. پس در شرایط یکسان، سرعت واکنش II (مصرف  $\text{D}_2$ ) از سرعت واکنش I (تولید  $\text{D}_2$ ) بیش تر است.

جمله چهارم: در واکنش های گرماگیر  $\Delta H > 0$  است.

بنابراین (فراورده ها) پیوند  $-\Delta H$  (واکنش دهنده ها) پیوند  $\Delta H$  بزرگتر از صفر است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

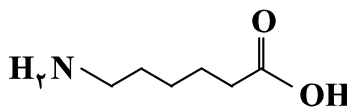
کنکور سراسری ۱۴۰۰

گزینه درست: ۳

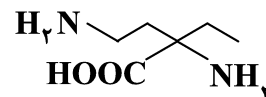
سوال ۲۶

گزینه «۳»

مورد اول: فرمول مولکولی هر دو ساختار  $C_4H_9Cl$  است. پس این دو ساختار با یکدیگر ایزومرنند.  
مورد دوم: فرمول مولکولی هر دو ساختار  $C_5H_9N$  است. پس این دو ساختار با یکدیگر ایزومرنند.  
مورد سوم: فرمول مولکولی هر دو ساختار  $C_5H_{11}$  است. پس این دو ساختار با یکدیگر ایزومرنند.  
مورد چهارم: فرمول مولکولی این دو ترکیب متفاوت از هم بوده و با هم ایزومر نیستند.



$C_7H_{13}NO_2$



$C_7H_{15}NO_2$

۴۸۰۰ (۴)

۳۶۰۰ (۳)

۲۴۰۰ (۲)

۱۲۰۰ (۱) (۲۷)

متوسط

خارج از کشور ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۲۷

گزینه «۲»

ابتدا آنتالپی را محاسبه می‌کنیم:

$\Delta H = [ \text{مجموع آنتالپی‌های پیوندی در مواد فرآورده} ] - [ \text{مجموع آنتالپی‌های پیوندی در مواد واکنش دهنده} ]$

$$\Delta H = [\Delta H(N \equiv N) + 2\Delta H(H-H)] - [\Delta H(N-H) + \Delta H(N-N)]$$

$$\Delta H = [941 + 2(435)] - [4(389) + 159] = +96 \text{ kJ}$$

حال مقدار گرمای مورد نیاز را تعیین می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 3/0.1 \times 10^{25} \text{ H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{6.02 \times 10^{23} \text{ H}_2} \times \frac{96 \text{ kJ}}{2 \text{ mol H}_2} = 2400 \text{ kJ}$$

۶/۸.۵/۰.۴ (۴)

۶.۵/۰.۴ (۳)

۸/۸.۴/۰.۷ (۲)

۸.۴/۰.۷ (۱) (۲۸)

دشواری

خارج از کشور ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۲۸

گزینه «۱»

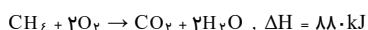
مقدار گرمای صرفه جویی شده برای گرم کردن گازوئیل برابرست با:

$$Q = mc\Delta\theta = 1000 \times 0.7 \times (700 - 500) = 160000 \text{ J} = 160 \text{ kJ}$$

مقدار متان صرفه جویی شده برابرست با:

$$? \text{ LCH}_4 = 160 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{880 \text{ kJ}} \times \frac{33 \text{ g/LCH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} \approx 6/0.7 \text{ LCH}_4$$

گاز متان مطابق واکنش زیر می‌شود:



روش اول:

$$? \text{ CO}_2 = 160 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{880 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 8 \text{ g CO}_2$$

روش دوم:

$$\text{kJ} \sim \text{CO}_2$$

$$\frac{Q}{\Delta H} = \frac{\text{CO}_2}{880} \Rightarrow \frac{160}{880} = \frac{x}{1 \times 44} \Rightarrow x = 8 \text{ g}$$



گزینه ۳۳ (۱) ۵۷۶۰ و -۴۸۰

سوال ۳۳

گزینه درست: ۴

گزینه های دام دار ۲ (۲) -۲۸۸۰ و -۴۸۰

گزینه های دام دار ۲ (۳) -۵۷۶۰ و -۲۴۰

گزینه های دام دار ۲

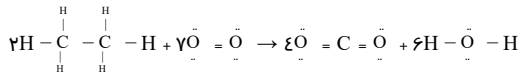
قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۱۱٪

دشواری

گزینه «۴»

واکنش سوختن اتان به این صورت است:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [12 \times \Delta H_{\text{C-H}} + 2\Delta H_{\text{C-C}} + 7\Delta H_{\text{O-O}}]$$

$$-[\Delta H_{\text{C=O}} + 12 \times \Delta H_{\text{O-H}}] = -2880 \text{ kJ} \quad \text{گرمای سوختن اتان}$$

$$? \text{ kJ} = \Delta g_{\text{C}_2\text{H}_6} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{-2880 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = -240 \text{ kJ}$$

۰/۲۳ (۲)

۴۶۰ (۴)

گزینه ۳۴ (۱) ۰/۴۶

۲۳۰ (۳)

گزینه درست: ۳

سوال ۳۴

گزینه «۳»

با توجه به انرژی‌های پیوند داده شده،  $\Delta H$  واکنش را محاسبه می‌کنیم.

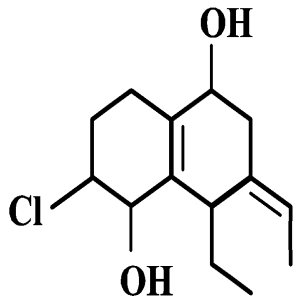
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H(\text{C-H})]$$

$$-[\Delta H(\text{C-H}) + \Delta H(\text{C-C}) + \Delta H(\text{H-H})]$$

$$= [2 \times (415)] - [3 \times 48 + 4 \times 36] = 46 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 112 \text{ mL H}_2 \times \frac{1 \text{ L H}_2}{1000 \text{ mL H}_2} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22.4 \text{ L H}_2}$$

$$\times \frac{46 \text{ kJ}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 230 \text{ J}$$



گزینه ۳۵ (۱) فرمول مولکولی آن  $\text{C}_{14}\text{H}_{22}\text{O}_2\text{Cl}$  است.

(۲) هر مولکول آن دارای ۴۲ جفت الکترون پیوندی است.

(۳) هر مولکول آن دارای ۳۸ پیوند یگانه است.

(۴) هر مولکول آن دارای ۱۴ الکترون ناپیوندی است.

گزینه درست: ۴

سوال ۳۵

گزینه «۴»

مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی

$$= \frac{\text{مجموع شمار الکترون ظرفیتی آنها}}{2} = \frac{(14 \times 4) + (21 \times 1) + (2 \times 6) + (1 \times 7)}{2} = 48$$

هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی و اتم کلر سه جفت الکترون ناپیوندی دارد، پس در مجموع ۷ جفت الکترون ناپیوندی (۱۴ الکترون ناپیوندی) و

۴۱ (۴۸ - ۷) جفت الکترون پیوندی در فرمول ساختاری این ترکیب وجود دارد. از ۴۱ جفت الکترون پیوندی، ۳۷ جفت الکترون در تشکیل پیوندهای یگانه و ۴

جفت الکترون در تشکیل ۲ پیوند دوگانه شرکت کرده‌اند.

دشواری

درصد پاسخگویی ۹٪

قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۳۶

گزینه درست: ۳

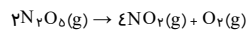
قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۶٪

دشواری

گزینه «۳»

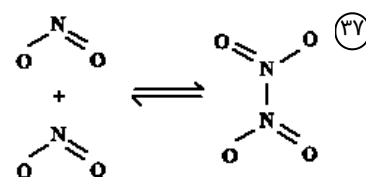
ابتدا باید گرمای واکنش را به دست آوریم:



$$\frac{270kJ}{28-L_{gas}} = \frac{\Delta H_{واکنش}}{5 \times 22/4 L_{gas}} \Rightarrow \Delta H_{واکنش} = +110 kJ$$

باید به کمک واکنش‌های داده شده،  $\Delta H$  واکنش را به دست آوریم. واکنش (I) را در ۲ ضرب می‌کنیم، واکنش (II) را معکوس کرده و در ۲ ضرب می‌کنیم و واکنش (III) را معکوس می‌کنیم:

$$\begin{aligned} I) 2N_2O_5(g) + 2O_2(g) &\rightarrow 4NO_2(g) & \Delta H^{\circ}_1 &= 2x \\ II) 4NO_2(g) + 2O_2(g) &\rightarrow 4NO(g) & \Delta H^{\circ}_2 &= -228kJ \\ III) 2N_2O_5(g) &\rightarrow 2N_2(g) + 5O_2(g) & \Delta H^{\circ}_3 &= -22kJ \\ \hline 2N_2O_5(g) &\rightarrow O_2(g) + 4NO_2(g), \Delta H_{جر} & &= -250 + 2x = +110 \\ \Rightarrow x &= 180 kJ \\ N_2(g) + O_2(g) &\rightarrow 2NO(g), \Delta H & &= +180 kJ \\ 2NO(g) + O_2(g) &\rightarrow 2NO_2(g) \\ ?gNO_2 &= 12/5 kJ \times \frac{2molNO}{180 kJ} \times \frac{2molNO_2}{2molNO} \times \frac{46gNO_2}{1molNO_2} \\ &= 6/9gNO \end{aligned}$$



(۱) «الف»، «ب» و «پ»

(۲) «پ» و «ت»

(۳) «ب» و «ت»

(۴) «الف» و «ت»

سوال ۳۷

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹

دشواری

گزینه «۲»

عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (الف): مقدار مولکول‌های نیتروژن دی‌اکسید، حداقل با دما و فشار توصیف می‌شود.

عبارت (ب): تفاوت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در یک پیوند N-N است؛ بنابراین به دلیل تشکیل این پیوند این واکنش گرماده بوده و محتوای انرژی فرآورده کمتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

(۳۸) (۱) شیمیایی،  $>C=O$ ، هیدروکسیل، -O-

(۲) فیزیکی و شیمیایی،  $>C=O$ ، هیدروکسیل، -O-H

(۳) شیمیایی، هیدروکسید، -O-

(۴) فیزیکی و شیمیایی،  $H^*$ ، هیدروکسید، -O-H

سوال ۳۸

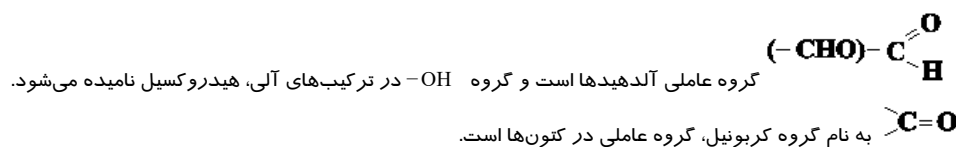
گزینه درست: ۲

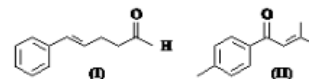
قلمچی ۱۳۹۹

دشواری

گزینه «۲»

گروه‌های عاملی خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی به ترکیب آلی می‌دهند.





۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

گزینه درست: ۲

سوال ۳۹

دشوار

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۲»

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) ترکیب (I) دارای گروه عاملی آلدهیدی است.

(ب) ترکیب (I) آلدهید و ترکیب (II) کتون است.

(پ) ترکیب (I) آلدهید است و ماده آلی عامل طعم و بو در بادام تلخ (بنز آلدهید) نیز یک آلدهید است.

(ت) ترکیب (II) کتون است و ماده آلی عامل طعم و بو در میخک (۲-هپتانون) نیز یک کتون است.

۵۰/۴ (۲)

۲۲/۴ (۱) (۴۰)

۲۴ (۴)

۵۴ (۳)

گزینه درست: ۴

سوال ۴۰

دشوار

درصد پاسخگویی ۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۴»

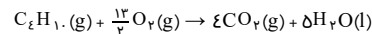
از کم کردن آنتالپی سوختن متان و اتان از یکدیگر می‌توانیم آنتالپی سوختن  $\text{CH}_4$  را به دست آوریم.

$$\Delta H(\text{CH}_4) = -1560 - (-890) = -670 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H(\text{C}_2\text{H}_6) = \Delta H(\text{C}_2\text{H}_4) + 2\Delta H(\text{CH}_4)$$

$$\Rightarrow \Delta H = -1560 + 2(-670) = -2900 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

واکنش سوختن گاز بوتان به صورت زیر است:



$$? L_{\text{بر}} = 725 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{2900 \text{ kJ}} \times \frac{4 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 24 \text{ L CO}_2$$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱) (۴۱)

گزینه درست: ۲

سوال ۴۱

دشوار

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۲»

فقط عبارت «ت» نادرست است.

در واکنش (II):

$$? \text{ kJ} = 6/8 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{18 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NH}_3} = 36/6 \text{ kJ}$$

در واکنش (I):

$$? \text{ kJ} = 3/36 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22.4 \text{ L H}_2} \times \frac{92 \text{ kJ}}{2 \text{ mol H}_2} = 4/6 \text{ kJ}$$

واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) هستند. زیرا فراورده در هر دو واکنش یکسان است و در واکنش (I) با از دست دادن

مقدار کمتری از انرژی، فراورده تولید شده است.

مقدار گرمای آزاد شده در هر واکنش به‌طور عمده ناشی از تفاوت انرژی پتانسیل در مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌باشد.

سوال ۴۲

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

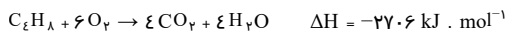
دشوار

گزینه «۳»

اختلاف ساختار مولکول‌های اتن و پروپن یک واحد  $\begin{matrix} H \\ | \\ -C- \\ | \\ H \end{matrix}$  است و این اختلاف بین ۱- بوتن و پروپن نیز وجود دارد؛ بنابراین اختلاف اندازه آنتالپی سوختن اتن و پروپن با اختلاف اندازه آنتالپی سوختن ۱- بوتن و پروپن برابر می‌باشد:

$$|\Delta H| - 2058 = 2058 - 1410 \Rightarrow |\Delta H| = 2706 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

حال با توجه به معادله سوختن ۱- بوتن و آنتالپی پیوندهای داده شده به محاسبه اندازه آنتالپی (C = C) می‌پردازیم:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[ \begin{matrix} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{پیوندها در} \\ \text{واکنش دهنده ها} \end{matrix} \right] - \left[ \begin{matrix} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{پیوندها در} \\ \text{فرآورده ها} \end{matrix} \right]$$

$$-2706 = (4 \times 410 + \Delta H(C=C)) + 4 \times 358 + 6 \times 485$$

$$-(4 \times 410 + 4 \times 485) \Rightarrow \Delta H(C=C) = 668 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(۲) سیکلوهگزان، -۳۷۲

(۴) سیکلوهگزان، -۳۷۲

(۱) بنزن و گاز هیدروژن، -۳۷۲

(۳) بنزن و گاز هیدروژن، -۳۷۲

سوال ۴۳

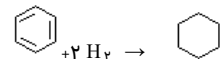
گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹

دشوار

گزینه «۴»

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[ \begin{matrix} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فرآورده} \end{matrix} \right] - \left[ \begin{matrix} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{matrix} \right]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [3\Delta H(C=C) + 3\Delta H(C-C) + 6\Delta H(C-H) + 3\Delta H(H-H)]$$

$$-[6\Delta H(C-C) + 12\Delta H(C-H)]$$

$$= [3(612) + 3(348) + 6(412) + 3(436)] - [6(348) + 12(412)]$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = -372 \text{ kJ}, \Delta H < 0 \Rightarrow$$

فرآورده (سیکلوهگزان) پایدارتر از واکنش دهنده‌ها است.

(۲) ۴۹۱/۸۷

(۴) ۳۹۳/۵۰

(۱) ۳۱۴/۸۰

(۳) ۱۵۷/۴۰

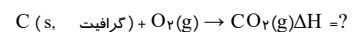
سوال ۴۴

گزینه درست: ۱

درصد پاسخگویی ۱۱٪

دشوار

گزینه «۱»



برای محاسبه  $\Delta H$  این واکنش به کمک قانون هس باید واکنش‌های (I) و (II) را وارونه و با واکنش (II) جمع کرد. بنابراین:

$$\Delta H = 572 + (-75/5) + (-890) = -393/5 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 9/6 \text{ gC} \times \frac{1 \text{ molC}}{12 \text{ gC}} \times \frac{393/5 \text{ kJ}}{1 \text{ molC}} = 314/8 \text{ kJ}$$

(۲) پ < ت < ب

(۴) ت < پ < ب

(۱) ب < ت < پ

(۳) پ < ت < ب

سوال ۴۵

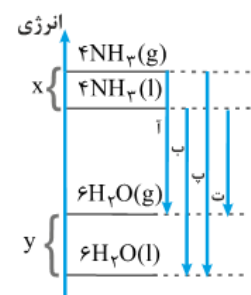
گزینه درست: ۲

درصد پاسخگویی ۷٪

دشوار

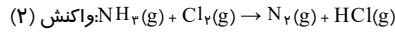
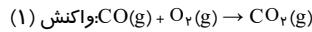
گزینه «۲»

با توجه به نمودار زیر و این نکته که  $y = 2x$  می‌باشد، مقایسه گرمای حاصل در گزینه «۲» صحیح است.



|                                |       |       |       |    |
|--------------------------------|-------|-------|-------|----|
| پیوند                          | C = O | O = O | C ≡ O | ۴۶ |
| میانگین آنتالپی پیوند (kJ/mol) | ۸۰۰   | ۴۹۵   | ۱۰۷۲  |    |

(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)



۲/۲۴ (۱)

۳/۳۴ (۲)

۴/۴۸ (۳)

۶/۶۸ (۴)

دشواری

درصد پاسخگویی ۶٪

قلمچی ۱۴۰۰

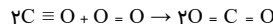
گزینه‌های دام دار ۴

گزینه درست: ۲

سوال ۴۶

گزینه «۲»

ابتدا گرمای آزاد شده در واکنش (۱) را به دست می‌آوریم؛ برای این کار لازم است با توجه به آنتالپی پیوندهای داده شده و معادله موازنه شده زیر،  $\Delta H$  واکنش (۱) را محاسبه کنیم:



$$\Delta H(۱) =$$

(مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها) - (مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها)

$$= (2 \times 1072 + 495) - (2 \times 800) = -561 \text{ kJ}$$

حال با استفاده از آنتالپی واکنش (۱) و جرم CO مصرفی، مقدار نظری گرمای آزاد شده را محاسبه می‌کنیم:

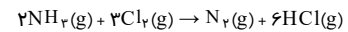
$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{561 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CO}} = 14.0/25 \text{ kJ}$$

در ادامه با استفاده از بازده درصدی واکنش، مقدار عملی گرمای آزاد شده را به دست می‌آوریم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی گرما}}{\text{مقدار نظری گرما}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{x}{14.0/25} \times 100$$

$$\Rightarrow x = \frac{50 \times 14.0/25}{100} = 7.0/125 \text{ kJ}$$

بنابراین طبق گفته سؤال گرمای آزاد شده در واکنش (۲) نیز برابر  $7.0/125 \text{ kJ}$  است؛ پس از موازنه واکنش (۲) حجم گاز نیتروژن را به دست می‌آوریم:



$$? \text{ LN}_2 = 7.0/125 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{47.0 \text{ kJ}} \times \frac{22.4 \text{ LN}_2}{1 \text{ mol N}_2} \approx 3.3/4 \text{ LN}_2$$

۱۶/۸ (۴)

۹/۷ (۳)

۹/۱ (۲)

۳/۲ (۱) ۴۷

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه‌های دام دار ۳

گزینه درست: ۳

سوال ۴۷

گزینه «۳»

برای تعیین  $\Delta H$  واکنش فوق کافی است واکنش‌های I، II و III به ترتیب در ۲، ۳ و ۱ ضرب شوند. به این ترتیب  $\Delta H$  واکنش نهایی برابر است با:

$$\Delta H = (+\frac{44}{3}) + (+50) + (-\frac{48/5}{3}) = 48/5 \text{ kJ}$$

بنابراین گرمای لازم برای واکنش ۳۲ گرم  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  به صورت زیر به دست می‌آید:

$$? \text{ kJ} = 32 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{48/5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 9/7 \text{ kJ}$$

۱۱۰/۳۲ (۴)

۱۵۷/۶۰ (۳)

۵۰/۶۶ (۲)

۱۰۱/۳۲ (۱) ۴۸

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۲٪

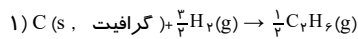
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه‌های دام دار ۳

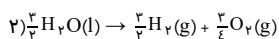
گزینه درست: ۴

سوال ۴۸

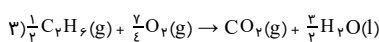
ابتدا آنتالپی واکنش سوختن کامل یک مول گرافیت را به دست می‌آوریم؛ واکنش (۱) را معکوس و در  $\frac{1}{4}$  ضرب می‌کنیم، واکنش (۲) را در  $\frac{3}{8}$  ضرب می‌کنیم و واکنش (۳) را در  $\frac{1}{2}$  ضرب می‌کنیم.



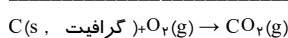
$$\Delta H = -\frac{1}{4} \times 86 = -21.5 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = \frac{3}{8} \times 572 = 210.75 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = \frac{1}{2} \times -3120 = -1560 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = -394 \text{ kJ}$$

سپس گرمای حاصل از سوختن کامل ۶ گرم گرافیت با خلوص ۷۰٪ را محاسبه می‌کنیم. بازده واکنش ۸۰٪ است.

$$? \text{ kJ} = 6 \text{ g C} \times \frac{70}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}}$$

$$\times \frac{394 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{80}{100} = 110.32 \text{ kJ}$$



گزینه «۳»

عبات‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»:

$$\text{تفاوت سطح انرژی خواسته شده} = 1/9 \text{kJ} \times \frac{10^3 \text{J}}{1 \text{kJ}} \times \frac{1 \text{cal}}{4/18 \text{J}}$$

$$\approx 454/5 \text{ cal}$$

عبارت «ب»:

$$? \text{kJ} = 3/6 \text{gC} (\text{گرافیت}) \times \frac{1 \text{mol C (گرافیت)}}{12 \text{g C (گرافیت)}} \times \frac{393/5 \text{kJ}}{1 \text{mol C (گرافیت)}}$$

$$= 118/05 \text{kJ}$$

عبارت «پ»: اگر چه در واکنش (II) تعداد مول گازی واکنش‌دهنده‌ها با تعداد مول گازی فراورده برابر است ولی به دلیل گرماده بودن واکنش، دمای گازها افزایش یافته و در یک ظرف در بسته، فشار افزایش می‌یابد.

عبارت «ت»:

$$\text{تفاوت سطح انرژی} = 1 \text{g} \times \frac{1/9 \text{kJ}}{12 \text{g}} \times \frac{10^3 \text{J}}{1 \text{kJ}} = 158/3 \text{J}$$

## گام ششم :

### آهنگ واکنش

- ۱) نمک سود کردن مواد غذایی سبب رشد میکروب‌ها و فساد آن‌ها می‌شود.  
 ۲) در محیط مرطوب، احتمال کپک زدن ماده غذایی بسیار کم است.  
 ۳) سینتیک شیمیایی، شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی تغییرات شیمیایی در واکنش‌ها و عوامل مؤثر بر آن می‌پردازد.  
 ۴) برای نگهداری سالم برخی خوراکی‌ها، آن‌ها را با خالی کردن هوای درون ظرف بسته‌بندی می‌کنند.

سوال ۱) گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۶۱٪ ساده

بررسی گزینه‌های نادرست:

- گزینه «۱»: نمک سود کردن مواد غذایی مانع از رشد میکروب‌ها و فساد آن‌ها می‌شود.  
 گزینه «۲»: در محیط مرطوب، میکروب‌ها شروع به رشد و تکثیر کرده تا جایی که ماده غذایی کپک‌زده و سرانجام فاسد می‌شود.  
 گزینه «۳»: سینتیک شیمیایی شاخه‌ای از علم شیمی است که بر بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها و عوامل مؤثر بر این آهنگ می‌پردازد.

- ۲) «الف»، «ب» و «پ»  
 ۳) «ب» و «ت»  
 ۴) «الف»، «ب» و «ت»  
 ۵) «پ» و «ت»

سوال ۲) گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۶۱٪ ساده

گزینه «۱»

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

قاووت زودتر از مغزهای استفاده شده در آن فاسد می‌شود، زیرا به حالت پودری بوده و سطح تماس آن با اکسیژن هوا بیشتر شده است.

- ۳) ۱) قند آغشته به خاک باغچه آرام‌تر از قند معمولی می‌سوزد، زیرا سطح تماس آن با اکسیژن هوا کمتر است.  
 ۲) با افزودن دو قطره از محلول پتاسیم پدید به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت واکنش تجزیه  $H_2O_2$  افزایش می‌یابد.  
 ۳) با افزودن بازدارنده به واکنش‌دهنده‌ها، مساحت زیر نمودار (مول - زمان) فرآورده واکنش افزایش می‌یابد.  
 ۴) ریزمغذی‌ها، ترکیب‌های آلی هستند که پرانرژی و ناپایدار بوده و در ساختار خود الکترون جفت نشده دارند.

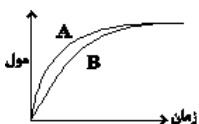
سوال ۳) گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۵۹٪ ساده

گزینه «۲»

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: قند آغشته به خاک باغچه به علت وجود کاتالیز گرما سریع‌تر از قند معمولی می‌سوزد.  
 گزینه «۳»: نمودار «مول به زمان» یک فرآورده، هنگامی که در واکنش از یک بازدارنده استفاده شود، به صورت روبه‌رو است:



$$A = \text{حالت عادی}$$

$$B = \text{زمانی که از بازدارنده استفاده شده است.}$$

همانطور که مشاهده می‌شود در حالت B مساحت زیر نمودار (مول - زمان) فرآورده، کاهش یافته است.

گزینه «۴»: رادیکال‌ها گونه‌های پرانرژی و ناپایداری هستند که در ساختار خود الکترون جفت‌نشده دارند.

- ۴) ۱) دما - نور - سطح تماس  
 ۲) واکنش‌پذیری اکسیژن گازی - نور - سطح تماس  
 ۳) واکنش‌پذیری اکسیژن گازی - دما - سطح تماس  
 ۴) دما - نور - واکنش‌پذیری اکسیژن گازی

سوال ۴) گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۵۸٪ ساده

بررسی تمامی عبارت‌ها:

- الف) منجمد کردن مواد غذایی، تأثیر دما بر سرعت فاسد شدن را نشان می‌دهد.  
 ب) نگهداری روغن‌های مایع در ظروف مات و کدر، اثر نور بر فاسد شدن مواد غذایی را نشان می‌دهد.  
 پ) قاووت چون آسیاب شده است، سطح تماس آن با محیط اطراف بیشتر شده است، پس زودتر فاسد می‌شود.

- ۵) هر چه گستره زمان انجام واکنش کوچکتر باشد، آهنگ آن تندتر است.
- ۱) انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.
- ۲) با تکه‌تکه کردن یک قطعه فلز، سطح تماس آن نسبت به حالت اولیه افزایش یافته و سریع‌تر با اسید می‌تواند واکنش دهد.
- ۳) شعله آتش موجب سوختن گرد آهن موجود در یک کپسول چینی می‌شود.

سوال ۵) گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۷۵٪

ساده

شعله آتش گرد آهن درون کپسول چینی را گذاخته می‌کند، ولی نمی‌سوزاند.

- ۶) ۱) عوامل محیطی مانند رطوبت، اکسیژن، نور و دما، در چگونگی و زمان نگهداری غذا مؤثر هستند.
- ۲) پوست و پوشش میوه‌ها یک عامل طبیعی برای افزایش ماندگاری آن‌ها است.
- ۳) نمک‌سود کردن گوشت همانند انجماد آن، زمان ماندگاری این ماده غذایی را افزایش می‌دهد.
- ۴) محیط‌های گرم، تاریک و خشک برای نگهداری انواع مواد غذایی، شرایط مناسبی را به وجود می‌آورند.

سوال ۶) گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۷۵٪

ساده

دوری از رطوبت، گرما، اکسیژن و نور موجب افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی می‌شوند. همچنین نمک‌سود کردن و انجماد فرآورده‌های گوشتی، مدت زمان ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهد. محیط سرد برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم است. نگهداری اغلب مواد غذایی در سردخانه‌ها نیز تأییدی بر این امر است.

۷) ۱) «آ» و «ت»

۲) «ب» و «ت»

۳) «آ»، «ب» و «ت»

۴) «پ» و «ت»

سوال ۷) گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۷۵٪

ساده

گزینه «۱»

در مورد «آ» کاهش سطح تماس و در مورد «ت» کاهش غلظت، باعث کاهش سرعت واکنش می‌شوند.

بررسی سایر موارد:

ب) افزایش فشار تاثیری بر سرعت این واکنش ندارد.

پ) افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.



- ۸) انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.
- ۱) عامل مؤثر بر افزایش سرعت واکنش شکل بالا مشابه عامل افزایش سرعت بر اثر افزودن خاک باغچه به قند در حال سوختن است.
- ۲) در واکنش فلز Zn با محلول  $\text{CuSO}_4$  افزایش مقداری آب به محلول، همانند افزایش دما، سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود.
- ۳) بنزوئیک اسید، ترکیب آروماتیک دارای گروه کربوکسیلیک اسید است که به عنوان نگه‌دارنده، سرعت واکنش‌هایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهد.

سوال ۸) گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۷۵٪

ساده

گزینه «۳»

در واکنش فلز Zn با محلول  $\text{CuSO}_4$  با افزایش مقداری آب، حجم محلول افزایش و در نتیجه، غلظت یون مس (II) کاهش می‌یابد؛ بنابراین سرعت واکنش کاهش می‌یابد؛ در حالی که با افزایش دما، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

۹) ۱) الف- عواملی که باعث فاسد شدن مواد غذایی می‌شوند، در این شرایط کندتر عمل می‌کنند.

۲) ب- زیرا مواد غذایی در این محیط‌ها زودتر فاسد می‌شوند.

۳) الف - زیرا عواملی که باعث فاسد شدن غذا می‌شوند، کاملاً از این محیط‌ها حذف شده‌اند.

۴) ب- زیرا در این محیط‌ها امکان رشد جانداران ذره‌بینی وجود ندارد.

سوال ۹) گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۷۵٪

ساده

در شرایط (الف) حیوانات دیرتر فاسد می‌شوند اما نمی‌توان گفت که عوامل فاسد کننده غذا مانند میکروب‌ها، کاملاً از این محیط حذف شده‌اند.

۱۰) ۱) دما - غلظت واکنش دهنده‌ها

۲) سطح تماس - کاتالیزگر

۳) دما - کاتالیزگر

ساده

درصد پاسخگویی ۵۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۰

در شکل (الف) شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله باعث افزایش سطح تماس و سوختن آن می‌شود.  
در شکل (ب) الیاف آهن در هوا نمی‌سوزد، اما همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن به علت افزایش غلظت گاز اکسیژن می‌سوزد.

۱۱) ۱) افزایش غلظت اکسیژن

۲) کاهش دمای محلول

۳) افزایش فشار سامانه

ساده

درصد پاسخگویی ۴۹٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۱

پتاسیم یدید به عنوان کاتالیزگر سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود. کاهش دمای محلول سبب کاهش سرعت این واکنش می‌شود، اما تغییرات غلظت اکسیژن و فشار سامانه روی سرعت واکنش تأثیری ندارد.



(آ)

(ب)

۱۲) ۲) غلظت - سطح تماس ذره‌های واکنش دهنده

۳) غلظت - دما

۱) کاتالیزگر - غلظت

۳) سطح تماس ذره‌های واکنش دهنده - غلظت

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۲

گزینه «۳»

آ: شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله سبب سوختن آن می‌شود. این می‌تواند مثالی از تأثیر میزان سطح تماس ذره‌های واکنش دهنده بر سرعت واکنش باشد.  
ب: واکنش الیاف آهن داغ و سرخ شده با اکسیژن خالص و واکنش ندادن آن با هوا نیز دلیلی بر تأثیر غلظت مواد واکنش دهنده بر سرعت واکنش است.



۱۳) ۱) با گذشت زمان، شدت رنگ محلول کاهش می‌یابد که نشان می‌دهد واکنش‌پذیری فلز روی از فلز مس بیشتر است.

۲) با گذشت زمان، جرم مواد جامد در ظرف تغییری نمی‌کند.

۳) در صورتی که در شرایط مشابه، به جای فلز روی از فلز آهن استفاده کنیم، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

۴) آهنگ مصرف یون‌های  $Cu^{2+}$  در نیم‌ساعت نخست، بیش‌تر از آهنگ مصرف این یون‌ها در نیم‌ساعت بعدی است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۹٪

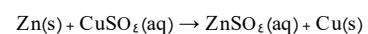
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۱۳

گزینه «۲»

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر می‌باشد:



با پیشرفت واکنش،  $Cu(s)$  جایگزین  $Zn(s)$  می‌شود، چون جرم مولی  $Cu$  کم‌تر از جرم مولی  $Zn$  است، به مرور زمان جرم ماده جامد باقی‌مانده در ظرف کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با گذشت زمان و مصرف شدن یون  $Cu^{2+}$  از شدت رنگ آبی محلول کم می‌شود و این نشان می‌دهد که فلز  $Zn$  واکنش‌پذیری بیشتری از فلز  $Cu$  دارد.

گزینه «۳»: واکنش‌پذیری  $Fe$  از  $Zn$  کم‌تر است، بنابراین در صورت استفاده از آهن، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: با گذشت زمان، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

۱۴) ب و پ (۱)

ب و ت (۲)

پ و ت (۳)

ت و آ (۴)

گزینه درست: ۲

سوال ۱۴

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۲»

موارد (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت (آ): افزایش دما سرعت واکنشهای گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.

عبارت (پ): تنفس با استفاده از کپسول گاز اکسیژن اثر افزایش غلظت را نشان می‌دهد. نه کاتالیز گر!!

۱۵) ۱) سرعت واکنش پتاسیم در آب سرد نسبت به سدیم در آب سرد، در شرایط یکسان، بیش‌تر است.

۲) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات در اثر گرم شدن به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۳) افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت تولید گاز اکسیژن را زیاد می‌کند.

۴) ایف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

گزینه درست: ۲

سوال ۱۵

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۶٪

قلمچی ۱۳۹۹

با توجه به متن کتاب، محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات در واکنش با یک اسید آلی در اثر گرم شدن به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۱۶) ۱) آروماتیک- گروه عاملی (-COOH) - متانوئیک اسید

۳) آروماتیک- حلقه بنزنی- استیک اسید

۲) سیرشده- حلقه بنزنی- استیک اسید

۴) سیرشده- گروه عاملی (-COOH) - اتانوئیک اسید

گزینه درست: ۳

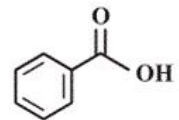
سوال ۱۶

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

ساختار بنزوئیک اسید به صورت زیر است:



در این مولکول آروماتیک، یک حلقه بنزنی و گروه عاملی کربوکسیل (-COOH) وجود دارد. آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، اتانوئیک (استیک)

اسید با فرمول  $CH_3COOH$  است.

۱۷) ۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

گزینه درست: ۲

سوال ۱۷

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۳٪

قلمچی ۱۳۹۹

عبارتهای (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت (پ): گستره زمان انجام فرایند انفجار بسیار کم است که در آن یک ماده منفجره به حالت جامد یا مایع باعث ایجاد حجم بسیار زیادی از گازهای داغ می‌شود.

عبارت (ت): افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب سفید رنگ نقره کلرید می‌شود.

۱۸) ۱) سرعت واکنش پتاسیم در آب سرد نسبت به سدیم در آب سرد، در شرایط یکسان، بیش‌تر است.

۲) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات در اثر گرم شدن به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۳) افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت تولید گاز اکسیژن را زیاد می‌کند.

۴) ایف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

گزینه درست: ۲

سوال ۱۸

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۳٪

قلمچی ۱۳۹۹

با توجه به متن کتاب در صفحه ۸۱، محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات در واکنش با یک اسید آلی در اثر گرم شدن به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۲ (۴)

۱۹) ۱ (۱)

۲ (۴)

۳ (۳)

گزینه درست: ۳

سوال ۱۹

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۲٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۳»

همه عبارتها نادرست‌اند.

بررسی عبارتها:

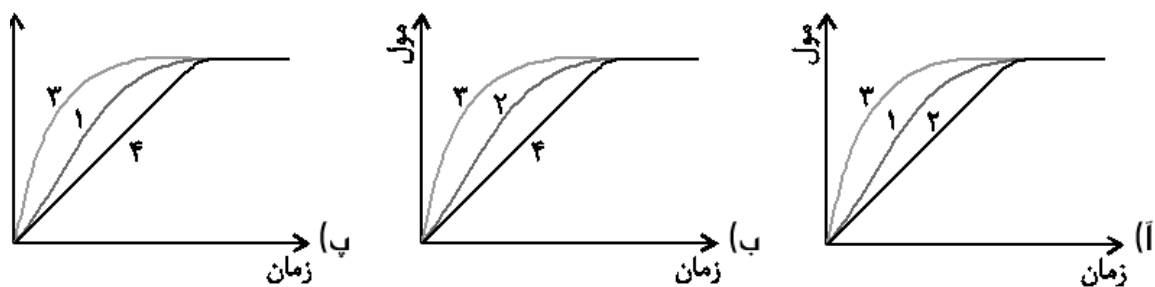
\* سینتیک شیمیایی افزون بر بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنشها، عوامل موثر بر این آهنگ را نیز بررسی می‌کند.

\* افزودن محلول سدیم کلرید، محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب سفید رنگ نقره کلرید می‌شود.

\* اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند.

\* انفجار یک واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی ماده منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

\* زرد و پوسیده شدن کتابهای قدیمی در گذر زمان نشان می‌دهد که واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.



(۱) آ و ب

(۲) ب و ت

(۳) آ و پ

(۴) پ و ت

سوال ۲۰ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۰٪ متوسط

گزینه «۳»

شیب نمودار مول به زمان با سرعت واکنش رابطه مستقیم دارد، با افزودن کاتالیز گر سرعت واکنش افزایش و با افزودن بازدارنده و کاهش دما، سرعت واکنش کاهش می‌یابد. بنابراین شیب نمودار به صورت  $۳ < ۱ < ۴$  یا  $۲ < ۱ < ۳$  یعنی موارد «آ» و «پ» درست است.

(۲۱) (۱) استفاده از پودر منیزیم به جای نوار منیزیم

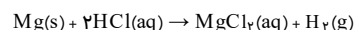
(۲) افزایش دمای محلول  
(۳) بستن در ظرف واکنش  
(۴) بستن در ظرف واکنش

سوال ۲۱ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۰٪ متوسط

گزینه «۳»

افزودن آب باعث رقیق شدن محلول و کاهش غلظت آن می‌شود. لذا سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

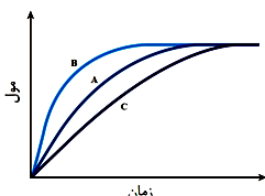


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: وقتی منیزیم به صورت پودر درآید به دلیل افزایش سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: به طور معمول افزایش دما، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

گزینه «۴»: بستن در ظرف تأثیری بر سرعت واکنش ندارد، چون مواد واکنش‌دهنده به صورت جامد و محلول بوده و فشار بر آن‌ها تأثیری ندارد.



سوال ۲۲ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۹٪ متوسط

سرد کردن سامانه و افزودن کاتالیز گر به واکنش، به ترتیب باعث کاهش و افزایش سرعت واکنش مورد نظر می‌گردد، اما افزایش فشار بر این واکنش بی‌تأثیر است، زیرا در آن هیچ ماده گازی در سمت واکنش‌دهنده‌ها وجود ندارد.

(۲۳) (۱) تکه‌های ریزتر آلومینیم با سرعت بیشتری با محلول اسید واکنش می‌دهند. (تأثیر نوع واکنش‌دهنده)

(۲) واکنش:  $2\text{Na(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Na}_2\text{O(s)}$  با کم‌شدن حجم ظرف واکنش، با سرعت بیشتری انجام می‌شود. (تأثیر غلظت)

(۳) واکنش تجزیه  $\text{H}_2\text{O}_2$  با افزودن دو قطره محلول KI با سرعت بیشتری انجام می‌شود. (تأثیر سطح تماس)

(۴) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات، با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با افزایش دما، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود. (تأثیر کاتالیز گر)

سوال ۲۳ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۷٪ متوسط

گزینه «۲»

واکنش:  $2\text{Na(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Na}_2\text{O(s)}$  در صورت واردشدن به ظرف دربسته کوچکتر با سرعت بیشتری انجام می‌شود؛ زیرا واکنش‌دهنده  $\text{O}_2$  حالت گاز دارد و در صورت کاهش حجم ظرف، غلظت آن افزایش خواهد یافت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تکه‌های ریزتر آلومینیم باعث افزایش سطح تماس خواهد شد.

گزینه «۳»: محلول KI به عنوان کاتالیز گر باعث افزایش سرعت تجزیه  $\text{H}_2\text{O}_2$  می‌شود.

گزینه «۴»: واکنش محلول پتاسیم پرمنگنات با اسید آلی، به علت افزایش دما با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

سوال ۲۴ (۱) ۱

گزینه درست: ۲

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۲۴

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۶٪

قلمچی ۱۳۹۹

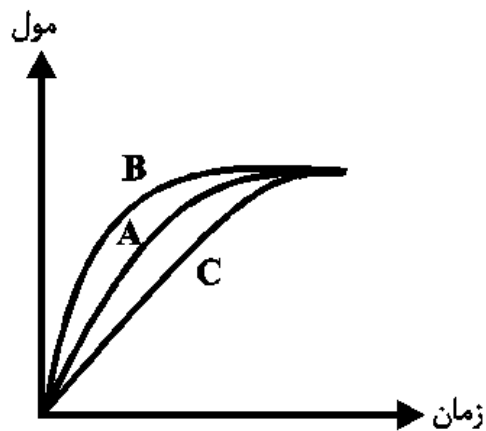
عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست می‌باشند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) سبزیجات و میوه‌ها محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریز مغذی‌ها هستند.

پ) رادیکال: گونه‌ای فعال و ناپایدار است.

سوال ۲۵ (۲)



سوال ۲۵ (۱) ۳-۳

گزینه درست: ۳

۳-۲ (۲)

۴-۲ (۳)

۲-۴ (۴)

سوال ۲۵

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۳»

شیب نمودار مول- زمان، سرعت واکنش را نشان می‌دهد که سرعت در نمودار منحنی B زیاد و در نمودار منحنی C کمتر است.

استفاده از کاتالیزگر، قرار دادن ظرف واکنش در آب گرم، انجام واکنش با محلول ۰/۲ مولار HCl، استفاده از قطعات ریز کلسیم کربنات به جای قطعه بزرگ

آن سرعت واکنش را زیاد و استفاده از بازدارنده و افزودن آب به محلول HCl سرعت را کم می‌کند.

سوال ۲۶ (۱) ۱ آ، ب، پ

گزینه درست: ۲

۲ ب، پ

۳ آ، پ

۴ ب، ت

سوال ۲۶

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

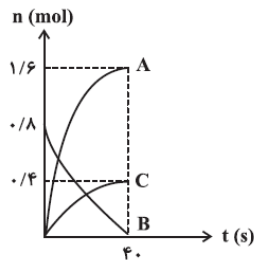
گزینه های دام دار ۱

آ) نادرست - آهن در هوای خشک زنگ نمی‌زند.

ب) درست

پ) درست

ت) نادرست - این واکنش باعث تشکیل سریع رسوب سفید رنگ نقره کلرید میشود.



- (۲۷) ۱)  $B \rightarrow 2A + C$   
 ۲)  $4A \rightarrow 2B + C$   
 ۳)  $2A \rightarrow B + C$   
 ۴)  $2B \rightarrow 4A + C$

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۲

گزینه درست: ۴

سوال ۲۷

با توجه به این که نمودار ماده B نزولی و نمودارهای مواد A و C صعودی اند، می توان دریافت ماده B واکنش دهنده و مواد A و C فراورده اند، پس معادله موازنه شده واکنش باید به صورت «  $bB \rightarrow aA + cC$  » باشد.

به دست آوردن ضرایب در معادله موازنه شده واکنش:

$$\Delta n \text{ ماده A} = 1/6 - 0 = 1/6 \text{ mol}$$

$$\Delta n \text{ ماده B} = 0 - 1/6 = -1/6 \text{ mol}$$

(علامت منفی نشان دهنده این است که ماده B واکنش دهنده بوده و مصرف می شود.)

$$\Delta n \text{ ماده C} = 1/4 - 0 = 1/4 \text{ mol}$$

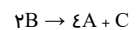
کوچک ترین نسبت طبیعی اندازه تغییرات مقدار مول این سه ماده را محاسبه می کنیم:

$$a : \frac{1/6 \text{ mol A}}{-1/6} = 1 \text{ mol A}$$

$$b : \frac{-1/6 \text{ mol B}}{-1/6} = 1 \text{ mol B}$$

$$c : \frac{1/4 \text{ mol C}}{-1/6} = 1.5 \text{ mol C}$$

بنابراین ضرایب استوکیومتری مواد A، B و C به ترتیب برابر ۱، ۱ و ۱.۵ می باشد.



(۲۸) ۱) در اثر تجزیه آب اکسیژنه در حضور کاتالیزگر پتاسیم پدید، گاز اکسیژن به سرعت تولید می شود.

۲) اگر مقداری گاز  $N_2O_4$  را در یک ظرف در بسته حرارت دهیم، رنگ مخلوط واکنش به قهوه ای می گراید.

۳) فلز سدیم، با آب سرد به کندی اما با آب گرم به سرعت واکنش می دهد.

۴) بنزوئیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که به عنوان بازدارنده در صنایع غذایی مورد استفاده قرار می گیرد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۲۸

گزینه «۳»

بررسی گزینه نادرست:

فلز سدیم با آب سرد نیز به سرعت واکنش می دهد.

(۲۹) ۱) ۲

۲) ۱

۳) ۴

۴) ۳

متوسط

درصد پاسخگویی ۱۹٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۳

گزینه درست: ۴

سوال ۲۹

گزینه «۴»

تنها عبارت دوم نادرست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: درست -  $C_7H_6O_7$  فرمول مولکولی بنزوئیک اسید با خاصیت نگهدارندگی و کاهش سرعت واکنش های فساد مواد غذایی می باشد.

عبارت دوم: نادرست - افزودن چند قطره KI، سرعت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید را به طور چشمگیری افزایش می دهد.

عبارت سوم: درست

عبارت چهارم: درست - قند آغشته به خاک باغچه به دلیل خاصیت کاتالیزگری خاک باغچه، سریع تر می سوزد

(۳۰) ۱) علاوه بر تغییر مول مواد، از تغییرات غلظت، رنگ و فشار نیز می توان برای بررسی سرعت واکنش های شیمیایی بهره برد.

۲) در واکنش تیغه روی با محلول مس (II) سولفات، روند تغییر شدت رنگ محلول و تغییر غلظت یون  $Cu^{2+}$ ، کاهش است.

۳) لیکوپن ماده ای است که می تواند فعالیت رادیکال ها را کاهش دهد.

۴) رادیکال، گونه فعال و پایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۱۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۳

گزینه درست: ۴

سوال ۳۰

در واکنش تیغه روی با محلول  $CuSO_4$ ، با گذشت زمان شدت رنگ آبی محلول و میزان غلظت یون  $Cu^{2+}$  در محلول کاهش می یابد. هندوانه و گوجه فرنگی

محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال ها را کاهش می دهد. رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد.



۳۱) (۱) بیشتر، بلندتر

(۲) کمتر، بلندتر

(۳) کمتر، کوتاهتر

(۴) بیشتر، کوتاهتر

سوال ۳۱ گزینه درست: ۴

خارج از کشور ۱۴۰۰ متوسط

گزینه «۴»

با استفاده از کاتالیز گر سرعت واکنش (شیب نمودار مول - زمان) فرآورده افزایش یافته و زمان انجام واکنش کاهش می‌یابد.

۳۲) (۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

سوال ۳۲ گزینه درست: ۲

گزینه های دام دار ۳ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۵٪ دشوار

اگر سطح سدیم را افزایش دهیم (به قطعه‌های کوچک‌تر تبدیل کنیم) یا از آب گرم به جای آب سرد استفاده کنیم، سرعت واکنش افزایش می‌یابد. در این واکنش اکسیژن نقشی ندارد زیرا واکنش دهنده‌ها به حالت گاز نیستند بنابراین انجام واکنش در یک ارلن پر از اکسیژن و یا افزایش حجم ظرف واکنش اثری بر سرعت واکنش ندارند.

۳۳) (۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

سوال ۳۳ گزینه درست: ۱

گزینه های دام دار ۲ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۸٪ دشوار

گزینه «۱»

عبارت (ب): درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «آ»: شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند.

عبارت «پ»: فلزهای قلیایی در آب سرد هم به شدت واکنش می‌دهند. فقط سرعت واکنش‌های آن‌ها متفاوت است.

عبارت «ت»: محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد.

۳۴) (۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۲

سوال ۳۴ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۱۷٪ دشوار

گزینه «۳»

همه عبارت‌ها نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

\* سینتیک شیمیایی افزون بر بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها، عوامل موثر بر این آهنگ را نیز بررسی می‌کند.

\* افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب سفید رنگ نقره کلرید می‌شود.

\* اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند.

\* انفجار یک واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی ماده منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

\* زرد و پوسیده شدن کتاب‌های قدیمی در گذر زمان نشان می‌دهد که واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.

۳۵) (۱) «ب»، «پ» و «ت»

(۲) «الف»، «ب» و «پ»

(۳) فقط «ب» و «پ»

(۴) «الف»، «ت» و «ث»

سوال ۳۵ گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۲ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۶٪ دشوار

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) گرد آهن داغ و سرخ شده در هوا یا اکسیژن قابل سوختن می‌باشد.

ت) حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی‌ها سبب افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی و خوراکی‌ها می‌شود.

ث) افزودن چند قطره از محلول پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد.

۳۶) (۱) آهنگ واکنش کمیتی است که نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد.

(۲) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب سفید رنگ نقره کلرید می‌شود.

(۳) الیاف آهن در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

(۴) محلول  $H_2O_2$  در دمای  $25^\circ C$  به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند.

سوال ۳۶ گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۴ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۴٪ دشوار

الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

۱. CH<sub>۳</sub>

۲. C<sub>۲</sub>H<sub>۵</sub>

۳. C<sub>۲</sub>H<sub>۳</sub>

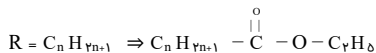
۴. C<sub>۲</sub>H<sub>۵</sub>

سوال ۳۷ گزینه درست: ۱

قلم چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۲٪ دشوار

گزینه «۱»

جرم مولی اتانول C<sub>۲</sub>H<sub>۵</sub>OH = ۲(۱۲) + ۵(۱) + ۱۶ = ۴۶g.mol<sup>-۱</sup>



جرم مولی استر = ۱۲n + ۲n + ۱ + ۳(۱۲) + ۵ + ۲(۱۶) = ۱۴n + ۷۴

$$۴۴g \text{ استر} = ۲۳g C_2 H_5 OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2 H_5 OH}{۴۶g C_2 H_5 OH} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{1 \text{ mol } C_2 H_5 OH} \times \frac{(14n+74)g}{1 \text{ mol استر}}$$

$$n = 1 \Rightarrow R = CH_3$$

$$\Delta n_{\text{استر}} = \frac{۴۴}{۸۸} = ۰.۵ \text{ mol} \Rightarrow R_{\text{استر}} = \frac{۰.۵ \text{ mol}}{۳.۰s} \times \frac{۶.۰s}{1 \text{ min}}$$

$$\Rightarrow R_{\text{استر}} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

۳۸ (۱) با جست‌وجو در رفتار مواد با یکدیگر و اثر عوامل گوناگون روی رفتار آن‌ها می‌توان ماندگاری مواد غذایی را افزایش داد.

۳۲ تهیه و تولید سریع‌تر یا کندتر یک فراورده صنعتی دارویی یا غذایی بر کیفیت ماندگاری آن نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.

۳۳ آهنگ واکنش معیاری برای زمان ماندگاری مواد است. کمیتی که نشان می‌دهد هر تغییر در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد.

۴ انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، مقدار بسیار زیادی از

گازهای داغ تولید می‌کند.

سوال ۳۸ گزینه درست: ۴

قلم چی ۱۳۹۹ گزینه های دام دار ۲ درصد پاسخگویی ۱۲٪ دشوار

گزینه «۴»

براساس قانون پایستگی جرم، در واکنش انفجار، نمی‌تواند از مقدار کمی ماده منفجر شونده، مقدار بسیار زیادی گاز تولید شود.

۳۹ (۱) صفر

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۳۹ گزینه درست: ۲

قلم چی ۱۴۰۰ گزینه های دام دار ۳ درصد پاسخگویی ۱۱٪ دشوار

گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست. اتانویک‌اسید آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک‌اسیدها است.

(ب) درست. اگر مقایسه دقیق میان سرعت واکنش‌ها کمی باشد از صحت و اعتبار علمی برخوردار خواهد بود.

(پ) نادرست. سرعت متوسط تولید یا مصرف هیچ ماده‌ای در واکنش با گذشت زمان افزایش نمی‌یابد.

(ت) نادرست. کاتالیز گر تأثیری بر مقدار فراورده ندارد.

(ث) نادرست. قند موجود در جوانه گندم مالتوز است.

۴۰ (۱) ۴

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

سوال ۴۰ گزینه درست: ۳

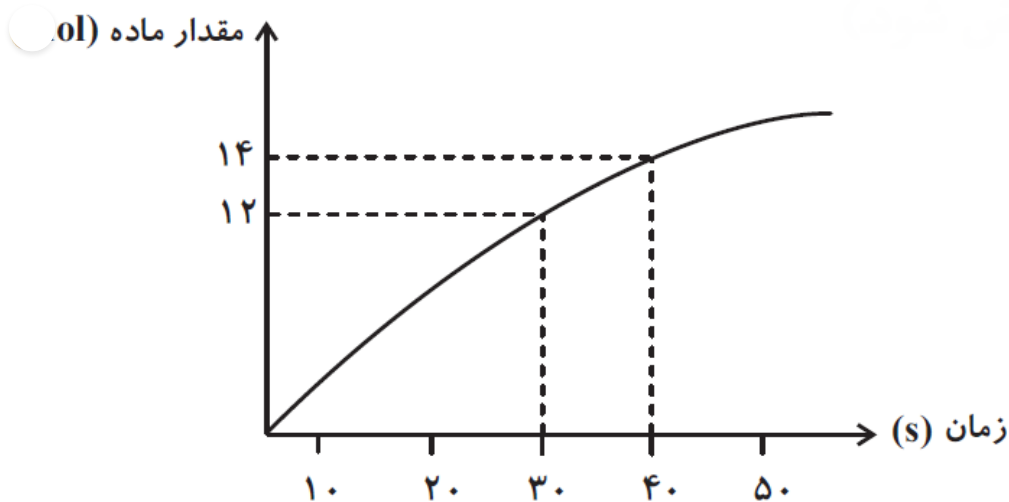
قلم چی ۱۴۰۰ دشوار

موارد دوم و چهارم نادرست هستند.

برای مقایسه سرعت این واکنش‌ها، مقدار آب بدون اهمیت است. فشار و تغییر آن در واکنش‌هایی نقش دارد که حداقل یکی از واکنش دهنده‌ها به حالت گازی باشد.

سرعت

①



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

ساده قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۵٪

گزینه درست: ۲ سوال ۱

گزینه «۲»

با توجه به داده‌های سوال داریم:

$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_C}{x} \xrightarrow{\bar{R}_{واکنش}=2} \bar{R}_C = 2 \times \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow 2x = \frac{(14-12)\text{mol}}{(3\text{L}) \cdot (\frac{1}{3})\text{min}} \Rightarrow x = 2$$

۱) شیمی‌دان‌ها آهنگ واکنش را در گستره معینی از زمان با نام سرعت واکنش بیان می‌کنند.

۲) گستره زمان انجام واکنش‌ها از چند صدم ثانیه تا چند سده را در بر می‌گیرد.

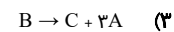
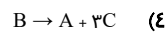
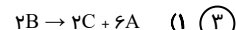
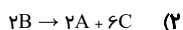
۳) سرعت فرایند تولید فراورده‌ها، تأثیری بر روی کیفیت و زمان ماندگاری آن‌ها ندارد.

۴) زنگار تولید شده در اثر زدن آهن، ترد و شکننده است و به مرور زمان فرو می‌ریزد.

ساده قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪

گزینه درست: ۳ سوال ۲

تهیه و تولید سریع‌تر یا کندتر فراورده‌ها بر کیفیت و زمان ماندگاری آن نقش تعیین کننده‌ای دارد.



ساده قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۴٪

گزینه درست: ۴ سوال ۳

گزینه «۴»

$\bar{R}_A = \bar{R}_{واکنش}$  نشان می‌دهد که ضریب استوکیومتری A برابر «۱» است.

$\bar{R}_{واکنش} = -\frac{\Delta n_B}{\Delta t}$  نشان می‌دهد که ضریب استوکیومتری B نیز برابر «۱» و علامت منفی نشانه آن است که B واکنش دهنده است.

$\bar{R}_C = 3\bar{R}_A$  یا  $\frac{1}{3}\bar{R}_C = \bar{R}_A$  نشان می‌دهد که ضریب استوکیومتری C سه برابر ضریب استوکیومتری A است.

معادله واکنش به صورت  $B \rightarrow A + 3C$  نوشته می‌شود.

ساده

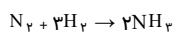
درصد پاسخگویی: ۴۰٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۲

سوال ۴

گزینه «۲»



$$\bar{R}_{H_2} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{H_2}}{3} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{2}$$

$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{2}{3} \times \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} \times 10^{-2} = \frac{2}{3} \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$$

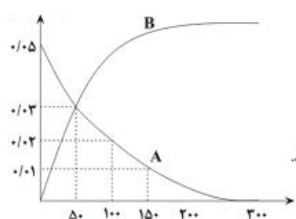
$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow 0.03 = \frac{\Delta n}{0.5 \times 2 \times 60}$$

$$\Rightarrow \Delta n = 1/8 \text{ mol } NH_3$$

$$? \text{ g } NH_3 = 1/8 \text{ mol} \times \frac{17 \text{ g } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 30/6 \text{ g } NH_3$$

(۵)

مقدار ماده (مول)



زمان (ثانیه)

متوسط

درصد پاسخگویی: ۴۹٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۵

گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از تقسیم مقدار تغییر مول هر ماده بر زمان، مقدار سرعت متوسط آن به دست می‌آید:

$$\Rightarrow R_{A_1} = \frac{0.02 - 0.05}{100 - 0} = \frac{-0.03}{100}$$

$$= 3 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\Rightarrow R_{A_2} = \frac{0.01 - 0.02}{150 - 100} = \frac{-0.01}{50}$$

$$= 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\Rightarrow R_{A_1} > R_{A_2}$$

گزینه‌های «۲» و «۴»: تغییر مول مواد متناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌هاست. بر همین اساس پس از ۵۰ ثانیه، تغییر مول ماده A (چون کاهش است و اکسایش دهنده می‌باشد) برابر ۰/۰۲ می‌باشد و تغییر مول ماده B (چون افزایشی است فرآورده می‌باشد) برابر ۰/۰۳ است، پس معادله موازنه شده و اکسایش به صورت  $2A \rightarrow 3B$  است.

گزینه «۳»: سرعت و اکسایش چه برای فرآورده و چه واکنش دهنده، با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

(۴)  $2/87 \times 10^{-3}$

(۳)  $4/78 \times 10^{-3}$

(۲)  $4/87 \times 10^{-3}$

(۱) (۶)  $2/87 \times 10^{-3}$

متوسط

درصد پاسخگویی: ۴۴٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۶

گزینه «۴»

با توجه به اطلاعات داده شده، در مدت ۲ دقیقه، حجم آمونیاک ۶/۸ L کاهش یافته است. از آنجا که سرعت بر حسب  $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$  خواسته شده:

$$\Delta t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

$$\Delta n(NH_3) = 6/8 \text{ L } NH_3 \times \frac{17 \text{ g } NH_3}{22.4 \text{ L } NH_3} \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} = 0.344 \text{ mol } NH_3$$

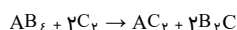
$$\bar{R}_{(NH_3)} = \left| \frac{\Delta n(NH_3)}{\Delta t} \right| = \frac{0.344 \text{ mol}}{120 \text{ s}} \approx 2/87 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

گزینه درست: ۱

سوال ۷

گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



سرعت متوسط واکنش را برحسب  $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$  به دست آورده و سپس سرعت متوسط شدن  $C_2$  را به دست می‌آوریم:

$$\text{سرعت متوسط واکنش} : 0.005 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$C_2 \text{ سرعت متوسط مصرف} : \bar{R}_{C_2} = \frac{\bar{R}_{C_2}}{2} = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

اکنون تغییر مول  $C_2$  در پایان دقیقه دهم را به دست می‌آوریم:

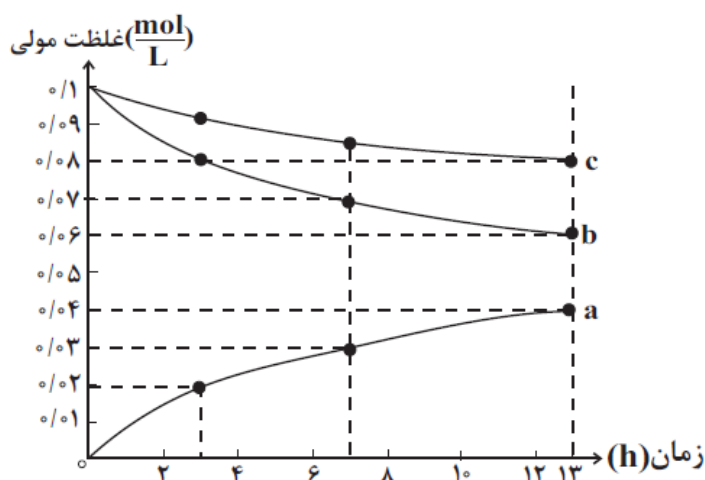
$$R_{C_2} = \frac{\Delta n_{C_2}}{\Delta t} \Rightarrow 0.15 = \frac{\Delta n_{C_2}}{10} \Rightarrow \Delta n_{C_2} = 1.5 \text{ mol } C_2$$

بنابراین می‌توان گفت ۶ مول معادل ۲۴۰ گرم  $C_2$  است. جرم مولی  $C$  را  $M$  گرم در نظر گرفته و آن را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g } C_2 = 6 \text{ mol } C_2 \times \frac{2M \text{ g } C_2}{1 \text{ mol } C_2} = 12M \text{ g } C_2 \Rightarrow 12M = 240$$

$$\Rightarrow M = 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۸



۱) منحنی b مربوط به گاز قهوه‌ای‌رنگ و منحنی c مربوط به گاز اکسیژن است.

۲) در بازه زمانی یکسان، سرعت متوسط مصرف اکسیژن نصف سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید است.

۳) سرعت متوسط مصرف گاز نیتروژن مونوکسید در بازه زمانی ۳ تا ۷ ساعت برابر سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید در همان بازه زمانی است.

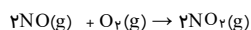
۴) اگر زمان انجام واکنش را ۱۳ ساعت در نظر بگیریم در ۳ ساعت اول تولید می‌شود.

گزینه درست: ۱

سوال ۸

گزینه «۱»

معادله واکنش گاز نیتروژن مونوکسید ( $\text{NO}$ ) و گاز اکسیژن ( $\text{O}_2$ ) به صورت زیر است:



بی‌رنگ قهوه‌ای‌رنگ

گزینه «۱»: ضریب استوکیومتری  $\text{NO}$  دو برابر ضریب استوکیومتری  $\text{O}_2$  است. نمودار (a) مربوط به گاز قهوه‌ای‌رنگ  $\text{NO}_2$ ، نمودار (c) مربوط به گاز  $\text{O}_2$  و نمودار (b) مربوط به گاز  $\text{NO}$  است.

گزینه «۲»: از آنجا که ضریب استوکیومتری  $\text{O}_2$  نصف  $\text{NO}_2$  است؛ بنابراین سرعت متوسط مصرف  $\text{O}_2$  نصف سرعت متوسط تولید  $\text{NO}_2$  است.

$$\frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{\bar{R}_{\text{NO}_2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{\text{NO}_2}$$

گزینه «۳»: در بازه زمانی ۳ تا ۷ ساعت، سرعت متوسط مصرف گاز  $\text{NO}$  با سرعت متوسط تولید گاز  $\text{NO}_2$  برابر است، چون ضریب هر ۲ ماده با هم برابر است.

گزینه «۴»: همان‌طور که مشاهده می‌شود طی ۱۳ ساعت  $0.04$  مول  $\text{NO}_2$  تولید شده است. پس از این مقدار  $0.02$  آن طی ۳ ساعت اول تولید شده است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در ۳ ساعت اول، نیمی از  $\text{NO}_2$  تشکیل شده است.

سوال ۹ گزینه درست: ۲

قلم‌چی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۳۹٪ متوسط

گزینه «۲»

در زمان ۲۰ دقیقه، سرعت تولید  $O_2$  در هر دو واکنش برابر است. بنابراین  $\Delta n$  اکسیژن در هر دو واکنش با هم برابر است.

می‌توان در واکنش (I) مول تولید شده  $O_2$  را حساب نمود:

$$? \text{ mol } O_2 = 24/5 \text{ g } KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122/5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} = 0/3 \text{ mol } O_2$$

بنابراین در واکنش (II) مقدار  $KNO_3$  تجزیه شده را به دست می‌آوریم. توجه شود که مول تولید شده اکسیژن در واکنش دوم نیز  $0/3$  مول است:

$$? \text{ g } KNO_3 = 0/3 \text{ mol } O_2 \times \frac{8 \text{ mol } KNO_3}{5 \text{ mol } O_2} \times \frac{101 \text{ g } KNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3} = 24/24 \text{ g } KNO_3$$

۱۰) (۱) سرعت متوسط تولید گاز دیگر این واکنش، در همین بازه زمانی،  $0/032 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  است.

(۲) در این بازه زمانی،  $1/28$  مول پتاسیم نیترات مصرف شده است.

(۳) سرعت متوسط واکنش در این بازه زمانی،  $0/044 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$  است.

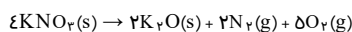
(۴) در بازه زمانی ذکر شده،  $69/12$  گرم از جرم مخلوط مواد جامد واکنش کاهش می‌یابد.

سوال ۱۰ گزینه درست: ۳

قلم‌چی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۳۵٪ متوسط

گزینه «۳»

معادله واکنش موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



تغییرات مول اکسیژن و سرعت متوسط تولید اکسیژن برحسب  $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$  را به دست می‌آوریم:

$$\Delta n_{O_2} \Rightarrow x \cdot L \cdot O_2 \times \frac{1/2 \text{ g } O_2}{1 \text{ L } O_2} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} = 1/6 \text{ mol } O_2$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n_{O_2}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{1/6 \text{ mol}}{20 \text{ min}} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = 0/0083 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به داده‌ها، سرعت تولید  $N_2$  (در بازه زمانی یکسان) به صورت زیر خواهد بود:

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{2}{5} \bar{R}_{O_2} \Rightarrow \bar{R}_{N_2} = \frac{2}{5} \times 0/0083 = 0/0033 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه «۲»: در این واکنش طی ۲۰ دقیقه  $6/1$  مول اکسیژن تولید شده است، مول مصرف شده  $KNO_3$  برابر است با:

$$? \text{ mol } KNO_3 = 1/6 \text{ mol } O_2 \times \frac{x \text{ mol } KNO_3}{5 \text{ mol } O_2} = 1/28 \text{ mol } KNO_3$$

گزینه «۳»: ابتدا سرعت متوسط اکسیژن را برحسب  $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$  به دست آورده و سپس سرعت متوسط واکنش را حساب می‌کنیم.

$$0/0083 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \approx 1/3 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{5} \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1/3 \times 10^{-4}}{5} = 2/6 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

گزینه «۴»: جرم کاهش یافته در این واکنش به دلیل تولید گاز است. بنابراین جرم هر دو گاز را به دست می‌آوریم:

$$O_2 \text{ جرم } : 1/6 \text{ mol } O_2 \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 51/2 \text{ g } O_2$$

$$N_2 \text{ جرم } : 1/6 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } N_2}{5 \text{ mol } O_2} \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 17/92 \text{ g } N_2$$

$$\text{جرم گاز} = 17/92 + 51/2 = 69/12 \text{ g}$$

۶۴/۸۸ (۲)

۶۵/۳۲ (۱) ۱۱

۶۴/۶۶ (۴)

۶۴/۵۵ (۳)

سوال ۱۱ گزینه درست: ۲

قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۳٪ متوسط

گزینه «۲»

$$\bar{R}_{HCl} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow \Delta n = 0/15 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times 20 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0/05 \text{ mol } HCl$$

$$? \text{ g } CO_2 = \Delta n \text{ mol } HCl \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } HCl}$$

$$\times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 1/1 \text{ g } CO_2$$

جرم گاز تولید شده - جرم مخلوط اولیه = جرم نهایی مخلوط

$$\text{جرم نهایی مخلوط} = 65/98 - 1/1 = 64/88 \text{ g}$$

۱۲) (۱) ۰/۰۱

(۲) ۰/۱

(۳) ۰/۰۲

(۴) ۰/۲

سوال ۱۲ گزینه درست: ۱

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۲٪ متوسط

$$\bar{R}_{O_2} = -\frac{\Delta(O_2)}{\Delta t} = \frac{-2.6}{144} = 0.018 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{Cl_2} = 2\bar{R}_{O_2} = 2 \times 0.018 = 0.036 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱۳) (۱) ۰/۰۲

(۲) ۰/۰۳

(۳) ۰/۰۴

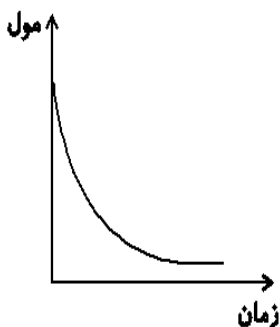
(۴) ۰/۰۵

سوال ۱۳ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۱٪ متوسط

$$PCl_5 \rightarrow PCl_3 + Cl_2$$

$$\bar{R}_{PCl_5} = \frac{1.34 \times 0.25 \text{ mol}}{2.8/5} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.min}^{-1} = \bar{R}_{Cl_2}$$



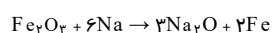
- ۱) سدیم - ۵۶
- ۲) سدیم - ۸۰
- ۳) آهن (III) اکسید - ۹۲/۷۵
- ۴) آهن (III) اکسید - ۸۰

سوال ۱۴ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۲۹٪ متوسط

گزینه «۲»

واکنش  $Fe_2O_3$  و  $Na$  به صورت زیر است:



ابتدا حساب می‌کنیم که ۸۰ گرم  $Fe_2O_3$  برای واکنش کامل به چند گرم سدیم نیاز دارد؟

$$? \text{ g Na} = 80 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{6 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol } Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = 69 \text{ g Na}$$

بنابراین ۸۰ گرم  $Fe_2O_3$  به ۶۹ گرم  $Na$  نیاز دارد؛ در حالی که در این واکنش ۸۰ گرم  $Na$  وارد شده و مقداری از آن مصرف نخواهد شد. نمودار داده شده نیز به ماده‌ای مربوط است که به‌طور کامل مصرف نمی‌شود. به عبارتی می‌توان نمودار فوق را به سدیم نسبت داد. اکنون حساب می‌کنیم که در این واکنش چند گرم آهن با خلوص ۷۰ درصد تولید می‌شود. توجه کنید که در این واکنش ۸۰ گرم  $Fe_2O_3$  به‌طور کامل مصرف شده است:

$$? \text{ g Fe} = 80 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol } Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{100}{100} = 56 \text{ g Fe}$$

(۲) ۳۰/۶

(۴) ۱۲/۲۴

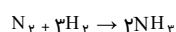
۱۵) (۱) ۱/۵۳

(۳) ۶/۱۲

سوال ۱۵ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۲۸٪ متوسط

گزینه «۲»



$$\bar{R}_{H_2} = 4/5 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{H_2}}{3} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{2}$$

$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{2}{3} \times 4/5 \times 10^{-2} = 5.33 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow 0.00533 = \frac{\Delta n}{10 \times 60}$$

$$\Rightarrow \Delta n = 3.2 \text{ mol } NH_3$$

$$? \text{ g } NH_3 = 3.2 \text{ mol} \times \frac{17 \text{ g } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 54.4 \text{ g } NH_3$$

۱۶) ۱) «آ» و «ت»

۳) «ت»

۲) «پ» و «ت»

۴) «پ»

گزینه درست: ۴

سوال ۱۶

گزینه «۴»

فقط عبارت «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ):

$$? \text{ g CO}_2 = 10 \cdot \text{s} \times \frac{1/5 \times 10^{-3} \text{ mol CO}_2}{1 \text{ s}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 0.88 \text{ g CO}_2$$

عبارت (ب):

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = 2\bar{R}_{\text{CO}_2} = 3 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times 60 \cdot \text{s} = 0.18 \text{ mol}$$

عبارت (پ): سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید CO<sub>2</sub> برابر است و نصف سرعت مصرف HCl می‌باشد.

عبارت (ت): به دلیل خروج گاز CO<sub>2</sub> از سامانه واکنش جرم مخلوط کاهش می‌یابد.

۱۷) ۱) ۱۰

۲) ۱۰۰

۳) ۲۵

۴) ۴۰

گزینه درست: ۳

سوال ۱۷

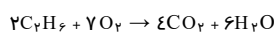
گزینه «۳»

درصد جرمی کربن در هیدروژن سیانید (HCN):

$$C = \frac{12}{12+1+14} \times 100 = \frac{12}{27} \times 100$$

$$C = \frac{12n}{12n+2} \times 100$$

$$\frac{12n}{12n+2} \times 100 = 1/8 \times \frac{12}{9} \times 100 \Rightarrow n = 2$$



بنابراین معادله موازنه شده سوختن آلکان مورد نظر به صورت زیر است:

| ماده      | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> | CO <sub>2</sub> |
|-----------|-------------------------------|-----------------|
| مول اولیه | ۱                             | ۰               |
| تغییر مول | -۲X                           | +۴X             |
| مول نهایی | ۱-۲X                          | ۴X              |

$$1 - 2x = 0.5 \times 4x \Rightarrow x = 0.25$$

در این واکنش ۴X مول کربن دی‌اکسید یعنی ۱ مول CO<sub>2</sub> تولید شده است و با توجه به معادله موازنه شده

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \quad \text{واکنش، «} \bar{R}_{\text{CO}_2} = 4\bar{R}_{\text{C}_2\text{H}_6} \text{» می‌توان نوشت:}$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = 1 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ s}}{0.4 \text{ mol CO}_2} = 2.5 \text{ s} \quad \text{پس:}$$

۲) ۰.۰۰۴

۴) ۰.۰۱۶

۱۸) ۱) ۰.۰۰۲

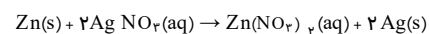
۳) ۰.۰۰۸

گزینه درست: ۴

سوال ۱۸

گزینه «۴»

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به معادله واکنش تغییر جرم تیغه به دلیل جدا شدن اتم‌های Zn به شکل Zn<sup>۲+</sup> و وارد شدن به محلول و رسوب کردن یون‌های Ag<sup>+</sup> به صورت اتم‌های Ag

بر سطح تیغه است، پس تغییر جرم تیغه برابر است با:

$$(-1 \times 65) + (2 \times 108 \times \frac{75}{100}) = 97 \text{ g}$$

پس می‌توان نتیجه گرفت که ۹۷g تغییر جرم تیغه ناشی از شرکت کردن یک مول فلز روی در واکنش است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{تغییر جرم تیغه} = 3/88 \text{ g mol Zn} ?$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Zn}}{97 \text{ g تغییر جرم تیغه}} = 0.08 \text{ mol Zn}$$

$$\bar{R}_{\text{Zn}} = \frac{0.08 \text{ mol}}{2/5 \text{ min}} = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۳٪

قلمچی ۱۳۹۹



سوال ۱۹ (۱) ۱/۸

گزینه درست: ۴

سوال ۲ (۲) ۳/۲

گزینه درست: ۴

سوال ۱۹ (۱) ۱/۸

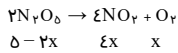
گزینه درست: ۴

سوال ۲ (۲) ۳/۲

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

تغییرات تعداد مول  $N_2O_5$  را برابر با  $2x$  در نظر می‌گیریم.



$$5 - 2x \quad 4x \quad x$$

$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{R_{N_2O_5}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{N_2O_5} = 1/2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$2x = 1/2 \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}} \times 0.5 \text{ min} \times 2L = 1/2 \Rightarrow x = 0.25 \text{ mol}$$

$$\text{تعداد مول‌های گاز} = 5 - 2x + 4x + x = 6.5 \text{ mol}$$

سوال ۲ (۲) ۳/۲

گزینه درست: ۴

سوال ۲ (۲) ۳/۲

سوال ۲۰ (۱) ۰/۳

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

واکنش موازنه شده به صورت زیر می‌باشد:



$$\text{جرم مولی } MnO_2 = 88 + 2(16) = 120 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\bar{R}_{MnO_2} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{-(1/2) \text{ mol}}{2 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{MnO_2}}{1} = \frac{\bar{R}_{HCl}}{4} \Rightarrow \bar{R}_{HCl} = 4 \bar{R}_{MnO_2}$$

$$\bar{R}_{HCl} = 4 \times 0.15 = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

سوال ۲۱ (۱) ۳

گزینه درست: ۱

سوال ۲ (۲) A, X

سوال ۲۱ (۱) ۳

سوال ۲۱ (۱) ۳

گزینه درست: ۱

سوال ۲ (۲) A, X

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

بزرگ‌ترین ضریب ← بیشترین تغییرات غلظت

کوچک‌ترین ضریب ← نزدیک‌ترین سرعت به سرعت واکنش

سوال ۲۲ (۱) ۱/۲

گزینه درست: ۳

سوال ۲ (۲) ۱/۵

سوال ۲۲ (۱) ۱/۲

سوال ۲۲ (۱) ۱/۲

گزینه درست: ۳

سوال ۲ (۲) ۱/۵

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

سرعت واکنش به مرور زمان کاهش می‌یابد. سرعت واکنش در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه و همچنین در بازه زمانی ۳۰ تا ۴۰ ثانیه را محاسبه می‌کنیم:

$$30 - 20 \text{ s} \Rightarrow R_{واکنش} = \frac{R_{NOBR}}{2} = \frac{|0.020 - 0.024|}{2 \times 10} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$40 - 30 \text{ s} \Rightarrow R_{واکنش} = \frac{R_{NOBR}}{2} = \frac{|0.0175 - 0.024|}{2 \times 10} = 1.75 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

رابطه روبه‌رو برای مقایسه سرعت‌ها را در نظر بگیرید:

با توجه به گزینه‌ها، تنها گزینه ۳ در این مقایسه صدق می‌کند.

$$R_{30-40} < R_{20-30} < R_{10-20}$$

سوال ۲۳ (۱) ۱/۶

گزینه درست: ۴

سوال ۲ (۲) ۱/۶

سوال ۲۳ (۱) ۱/۶

سوال ۲۳ (۱) ۱/۶

گزینه درست: ۴

سوال ۲ (۲) ۱/۶

گزینه درست: ۴

$$\bar{R}_{I_2^-} = \frac{1}{3} \bar{R}_{I^-} = \frac{1}{3} \times 4/8 \times 10^{-2} = 1/6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$R_{I_2^-} = \frac{\Delta[I_2^-]}{\Delta t} \Rightarrow 1/6 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{L \cdot s} = \frac{\Delta[I_2^-]}{6 \times 10 \text{ s}}$$

$$\Rightarrow \Delta[I_2^-] = 9/6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Delta[I_2^-] = \frac{\Delta n(I_2^-)}{V} \Rightarrow 9/6 \times 10^{-2} = \frac{V/8 \times 10^{-1}}{V} \Rightarrow V = 2/5 L$$

برای محاسبه سرعت متوسط  $H_2AsO_4^-$  داریم:

$$\bar{R}_{H_2AsO_4^-} = \frac{1}{3} \bar{R}_{I^-} = \bar{R}_{I_2^-} = 1/6 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{L \cdot s} \times 2/5 L$$

$$= 4 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{s}$$

۷۵ (۲)

۱۵۰ (۱) (۲۴)

۵۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۲٪

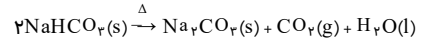
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۱

سوال ۲۴

گزینه «۱»

معادله نمادی موازنه شده:



با توجه به آن که حالت فیزیکی آب در شرایط STP مایع می باشد حجم گاز تولید شده فقط مربوط به CO<sub>2</sub> می باشد.

$$\begin{aligned} \bar{R}_{\text{CO}_2} &= \frac{1}{\nu} \bar{R}_{\text{NaHCO}_3} = \frac{1}{\nu} \times 0.2 = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \\ &= \frac{1}{\nu} \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \end{aligned}$$

$$? \text{ mol CO}_2 = 560 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22400 \text{ mL CO}_2} = 0.025 \text{ mol CO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow \frac{1}{\nu} \times 10^{-3} = \frac{0.025}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 150 \text{ s}$$

۰/۷۵ - ۱/۵ (۲)

۱/۵ - ۰/۷۵ (۱) (۲۵)

۰/۷۵ - ۰/۲۵ (۴)

۰/۷۵ - ۰/۷۵ (۳)

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۲٪

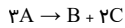
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۱

سوال ۲۵

گزینه «۱»

تغییر غلظت (مول) مواد درون واکنش با ضرایب استوکیومتری آنها متناسب است. در ۲۰ ثانیه اول تغییر غلظت A، B و C برابر ۱/۵، ۰/۵ و ۱ است؛ بنابراین ضرایب استوکیومتری A، B و C به ترتیب ۱، ۲ و ۳ است. چون تغییر غلظت A منفی است، A واکنش دهنده و چون تغییرات غلظت B و C مثبت است، B و C فراورده هستند.



در ۲۰ ثانیه دوم (۲۰ تا ۴۰ ثانیه) تغییر غلظت A برابر است با:

$$|\Delta[A]| = |0.75 - 1/5| = 0.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد، تغییر غلظت در بازه زمانی ۲۰ تا ۴۰ ثانیه برای مواد B و C برابر است.

در بازه زمانی ۲۰ تا ۴۰ ثانیه:

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{|\Delta[A]|}{\Delta[B]} = \frac{3}{1} \Rightarrow \Delta[B] = \frac{|\Delta[A]|}{3} = \frac{0.75}{3} = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \\ \frac{|\Delta[A]|}{\Delta[C]} = \frac{3}{2} \Rightarrow \Delta[C] = \frac{2}{3} |\Delta[A]| = \frac{2}{3} \times 0.75 = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \end{cases}$$

$$\begin{cases} X = 0.5 + 0.25 = 0.75 \\ Y = 1 + 0.5 = 1.5 \end{cases}$$

۳۳/۶ (۴)

۲۶۸/۸ (۲)

۶۷/۲ (۲)

۱۳۴/۴ (۱) (۲۶)

متوسط

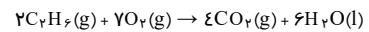
درصد پاسخگویی ۴۰٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۱

سوال ۲۶

گزینه «۱»



$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{1.92 \text{ g O}_2}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$? \text{ mL C}_7\text{H}_8 = \frac{0.01 \text{ mol O}_2}{1 \text{ s}} \times \frac{\nu \text{ mol C}_7\text{H}_8}{\nu \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{22400 \text{ mL C}_7\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8} \times 21 \text{ s} = 1344 \text{ mL C}_7\text{H}_8$$

۲۰ (۴)

۳۰ (۲)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱) (۲۷)

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۶٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۲۷

گزینه «۱»

$$\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\Delta n_{\text{H}_2\text{O}}}{\Delta t} = \frac{1/2 \text{ mol}}{1 \text{ min}} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}}{1} = \frac{\bar{R}_{\text{NaHCO}_3}}{2} \Rightarrow \frac{0.5}{1} = \frac{\bar{R}_{\text{NaHCO}_3}}{2}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{NaHCO}_3} = 1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{\text{NaHCO}_3} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{مقدار مول NaHCO}_3 \text{ باقی مانده} = 42 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$= 0.5 \text{ mol NaHCO}_3$$

$$\bar{R}_{\text{NaHCO}_3} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.01 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{-0.5 \text{ mol}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 50 \text{ s}$$

- (۲۸) (۱)  $۲/۸۷ \times ۱۰^{-۳}$   
 (۲)  $۴/۸۷ \times ۱۰^{-۳}$   
 (۳)  $۴/۷۸ \times ۱۰^{-۳}$   
 (۴)  $۲/۸۷ \times ۱۰^{-۳}$

سوال ۲۸ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

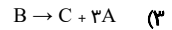
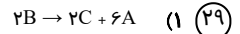
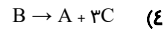
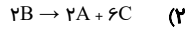
با توجه به اطلاعات داده شده، در مدت ۲ دقیقه، حجم آمونیاک ۶/۸۷ کاهش یافته است. از آنجا که سرعت بر حسب  $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$  خواسته شده:

$$\Delta t = ۲ \text{ min} = ۱۲۰ \text{ s}$$

$$\Delta n(\text{NH}_3) = ۶/۸۷ \text{ L NH}_3 \times \frac{۰/۸۶ \text{ g NH}_3}{۱ \text{ L NH}_3} \times \frac{۱ \text{ mol NH}_3}{۱۷ \text{ g NH}_3}$$

$$= ۰/۳۴۴ \text{ mol NH}_3$$

$$R_{(\text{NH}_3)} = \left| \frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{\Delta t} \right| = \frac{۰/۳۴۴ \text{ mol}}{۱۲۰ \text{ s}} \approx ۲/۸۷ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$



سوال ۲۹ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

$\bar{R}_A = \bar{R}_A$  نشان می‌دهد که ضریب استوکیومتری A برابر «۱» است.

$\bar{R}_B = -\frac{\Delta n_B}{\Delta t}$  نشان می‌دهد که ضریب استوکیومتری B نیز برابر «۱» و علامت منفی نشانه آن است که B واکنش دهنده است.

$\bar{R}_C = ۳\bar{R}_A$  یا  $\frac{۱}{۳}\bar{R}_C = \bar{R}_A$  نشان می‌دهد که ضریب استوکیومتری C سه برابر ضریب استوکیومتری A است.

معادله واکنش به صورت  $\text{B} \rightarrow \text{A} + ۳\text{C}$  نوشته می‌شود.

$$۰/۴۹۷۸ \quad (۴)$$

$$۹۷۸ \quad (۳)$$

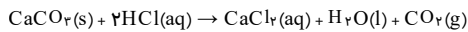
$$۴۹۷/۸ \quad (۲)$$

$$۴۹/۷۸ \quad (۱) \quad (۳۰)$$

سوال ۳۰ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۲٪ متوسط

سوال ۳۰ گزینه درست: ۲

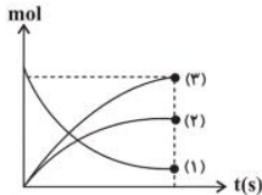
معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$? \text{ mL CO}_2 = \varepsilon \text{ mol CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{۲۲/۴ \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{۱۰۰۰ \text{ mL}}{1 \text{ L}} = ۸۹۶۰ \cdot \text{mL CO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{۸۹۶۰ \cdot \text{mL}}{۲ \text{ min} \times \frac{۶۰ \text{ s}}{1 \text{ min}}} \approx ۴۹۷/۸ \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1}$$



(۳۱)

سوال ۳۱ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۰٪ متوسط

سوال ۳۱ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست

$$\frac{\bar{R}_A}{۲} = \frac{\bar{R}_B}{۳} \Rightarrow \frac{\bar{R}_A}{۲} = \frac{۱۵ \times ۱۰^{-۳}}{۳} (\text{mol} \cdot \text{min}^{-1})$$

$$\Rightarrow \bar{R}_A = ۲ \times ۵ \times ۱۰^{-۳} = ۱۰^{-۲} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{۱۰^{-۲}}{۶۰} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

(ب) درست: با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش و تغییر مول این مواد در نمودار

(پ) نادرست

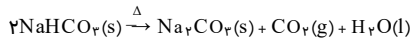
$$\text{واکنش } \bar{R}_A = \frac{\bar{R}_A}{۲} \Rightarrow \bar{R}_A = ۲R \quad \text{واکنش}$$

- ۱۵۰ (۱) (۳۲)  
 ۷۵ (۲)  
 ۳۰۰ (۳)  
 ۵۰ (۴)

گزینه درست: ۱ سوال ۳۲

گزینه «۱»

معادله نمادی موازنه شده:



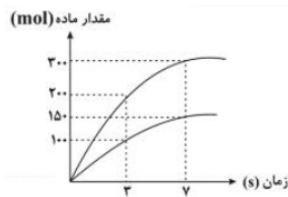
با توجه به آن که حالت فیزیکی آب در شرایط STP مایع می باشد حجم گاز تولید شده فقط مربوط به  $\text{CO}_2$  می باشد.

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{1}{V} \bar{R}_{\text{NaHCO}_3} = \frac{1}{V} \times 0.2 = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$= \frac{1}{6} \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$? \text{ mol CO}_2 = 0.6 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \times 10^3 \text{ mL CO}_2} = 0.025 \text{ mol CO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow \frac{1}{6} \times 10^{-3} = \frac{0.025}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 150 \text{ s}$$



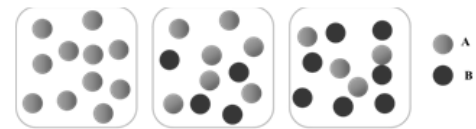
(۳۳)

متوسط درصد پاسخگویی ۲۸٪ قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳ سوال ۳۳

$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \begin{cases} \bar{R}_{\text{O}_2(1 \rightarrow 2)} = \frac{100-0}{3} = \frac{100}{3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \\ \bar{R}_{\text{SO}_2(2 \rightarrow 7)} = \frac{300-200}{7-3} = 25 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \end{cases}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{100}{25} = \frac{4}{1}$$



$t=0 \text{ min}$        $t=20 \text{ min}$        $t=40 \text{ min}$

$5 \times 10^{-5}$  (۴)

$2 \times 10^{-5}$  (۳)

$2 \times 10^{-2}$  (۲)

$5 \times 10^{-2}$  (۱)

متوسط درصد پاسخگویی ۲۷٪ قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴ سوال ۳۴

گزینه «۴»

با توجه به شکل سرعت متوسط تولید B را محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_B = + \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{(7-4) \times 10^{-2}}{(40-20) \times 60} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۵۷ (۴)

۱۱۷ (۳)

۷۸ (۲)

۲۴۵ (۱) (۳۵)

متوسط درصد پاسخگویی ۲۶٪ قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۲ سوال ۳۵

گزینه «۲»

ابتدا مقدار گاز  $\text{O}_2$  تولید شده در واکنش را محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = 0.036 = \frac{\Delta n}{V \Delta t} \Rightarrow 0.036 = \frac{\Delta n}{5 \times 10^{-3} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}}$$

$$\Rightarrow \Delta n = 0.0216 \text{ mol O}_2$$



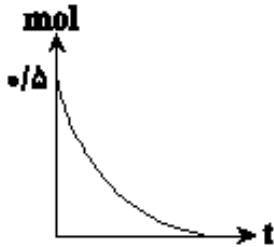
$$? \text{ mol KCl} = 0.0216 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol KCl}}{3 \text{ mol O}_2} = 0.0144 \text{ mol KCl}$$

غلظت یون  $\text{K}^+$  برابر است با:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم یون پتاسیم}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$= \frac{0.0144 \text{ mol KCl} \times \frac{1 \text{ mol K}^+}{1 \text{ mol KCl}} \times \frac{39 \text{ g K}^+}{1 \text{ mol K}^+}}{150 \text{ L} \times \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ L}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}} \times 10^6 = 78 \text{ ppm}$$

- ۵ (۱) (۳۶)  
 ۱۵ (۲)  
 ۱۰ (۳)  
 ۱۲ (۴)



سوال ۳۶: گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

ابتدا سرعت تولید  $N_2$  را بر حسب  $mol \cdot min^{-1}$  به دست می آوریم و با داشتن سرعت تولید این گاز بر حسب  $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  حجم ظرف واکنش را حساب می کنیم.

با توجه به نمودار داده شده  $\Delta / \cdot$  مول از واکنش دهنده  $NaN_3$  مصرف شده است:

$$\Delta n(N_2) = \cdot / \Delta mol NaN_3 \times \frac{r_{mol N_2}}{r_{mol NaN_3}} = \cdot / 7 \Delta mol N_2$$

$$\Delta t (min) = \cdot / 3 \cdot s \times \frac{1 \text{ min}}{60 \cdot s} = \cdot / \cdot 5 \text{ min}$$

اکنون سرعت تولید  $N_2$  را محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_{(N_2)} = \frac{\Delta n(N_2)}{\Delta t} = \frac{\cdot / 7 \Delta mol}{\cdot / \cdot 5 \text{ min}} = 150 \cdot mol \cdot min^{-1}$$

با داشتن سرعت  $N_2$  بر حسب مول بر دقیقه و مول بر لیتر بر دقیقه می توان حجم ظرف را تعیین کرد:

$$\frac{150 \cdot mol \cdot min^{-1}}{V} = 150 \cdot mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1} \Rightarrow 150 V = 150 \Rightarrow V = 1 \cdot L$$

۸۰ (۴)

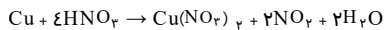
۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱) (۳۷)

سوال ۳۷: گزینه درست: ۲

گزینه «۲»



$NO_\epsilon$  گاز  $9 \epsilon g Cu(NO_3)_\epsilon \times \frac{1 \text{ mol } Cu(NO_3)_\epsilon}{188 g Cu(NO_3)_\epsilon}$

$\times \frac{\epsilon \text{ mol } NO_\epsilon}{1 \text{ mol } Cu(NO_3)_\epsilon} \times \frac{\epsilon L NO_\epsilon}{1 \text{ mol } NO_\epsilon} \times \frac{1000 \cdot mL}{1 L} = 24000 \cdot mL NO_\epsilon$

$R_{NO_\epsilon} = \frac{24000 \cdot mL}{100 \cdot s} = 240 \cdot mL \cdot s^{-1}$

$\cdot / 1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$  (۴)

$\cdot / \cdot 2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  (۳)

$\cdot / 2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$  (۲)

$\cdot / \cdot 1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  (۱) (۳۸)

سوال ۳۸: گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

ضریب استوکیومتری ماده D برابر یک است؛ بنابراین سرعت متوسط تولید ماده D برابر با سرعت متوسط واکنش کلی است.

$\bar{R}_D = \bar{R}_{\text{واکنش}}$

شمار مول های گازی در معادله موازنه شده واکنش از ۷ مول به ۳ مول می رسد؛ بنابراین به ازای  $\epsilon$  مول کاهش تعداد مول گازی، یک مول D تولید می شود، پس

می توان نوشت:

مقدار مول D تولید شده در ۲ دقیقه  $= \cdot / \epsilon \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol } D}{\epsilon \text{ mol}}$

$= \cdot / 1 \text{ mol } D$

$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_D = \frac{\Delta [D]}{\Delta t \times V} = \frac{\cdot / 1}{2 \cdot 60} = \cdot / \cdot 1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۶۰ (۲)

۵۰ (۱) (۳۹)

سوال ۳۹: گزینه درست: ۲

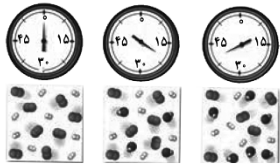
گزینه «۲»

۱) در غیاب کاتالیزگر  $(\text{مصرفی } AB_2 = \frac{10}{100} \times \frac{30 \text{ min}}{100}) = 150 \text{ min}$

۲) در حضور کاتالیزگر  $(\text{مصرف } AB_2 = \frac{10}{100} \times \frac{10}{100} \times \frac{30 \text{ min}}{100})$

تفاوت زمان  $= 150 - 25 = 125 \text{ min}$

$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{150}{25} = 6$



- (۴۰) ۱) سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه آغازی، نصف سرعت آن در ۲۰ دقیقه آغازی است.  
 ۲) سرعت واکنش پس از ۴۰ دقیقه به  $1/5 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  می‌رسد.  
 ۳) سرعت مصرف هیدروژن و تشکیل فرآورده، در طول انجام واکنش برابر است.  
 ۴) سرعت واکنش در ۲۰ دقیقه آغازی برابر  $1/2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  است.

متوسط

خارج از کشور ۱۴۰۱

گزینه درست: ۲

سوال ۴۰

گزینه «۲»

۱) سرعت واکنش کم می‌شود اما رابطه خطی با زمان ندارد.

$$\frac{\Delta n}{\Delta t \cdot V} = \frac{30 \cdot 10^{-5}}{40 \cdot 2/5} = 1/5 \times 10^{-3} \quad (۲)$$

۳)  $2\text{HI} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{I}_2 \leftarrow$  ضرایب استوکیومتری برابر نیست پس R نیز برابر نیست.

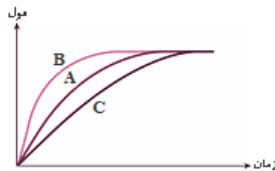
$$\frac{\Delta n}{\Delta t \cdot V} = \frac{20 \cdot 10^{-5}}{20 \cdot 60 \cdot 2/5} = 3/3 \times 10^{-5} \quad (۴)$$

۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۴۱)

۳ (۳)



دشواری

درصد پاسخگویی ۲۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۴۱

گزینه «۲»

موارد «ب» و «ت» صحیح هستند.

با توجه به شکل نشان داده شده، ترتیب مقدار سرعت نمودارها به صورت  $B > A > C$  است. بنابراین به بررسی عبارتها می‌پردازیم:

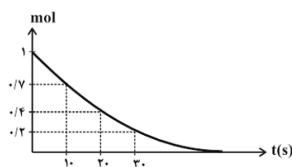
آ: با افزایش دما، سرعت واکنش بیشتر می‌شود. بنابراین شیب نمودار نیز افزایش می‌یابد. پس نمودارهای A، B و C می‌تواند به ترتیب مربوط به واکنش در دماهای ۲۴، ۲۶ و ۳۰ درجه سلسیوس باشند.

ب: با استفاده از خاک باغچه، سوختن قند با سرعت بیشتری انجام می‌شود. بنابراین شیب نمودار افزایش یافته و می‌تواند از A به B تبدیل شود.

پ: با خرد کردن ماده‌ی جامد، سطح تماس افزایش یافته و در نتیجه سرعت واکنش بیشتر می‌شود و شیب نمودار افزایش می‌یابد.

ت: در گروه فلزات قلیایی، از بالا به پایین، واکنش‌پذیری آنها بیشتر می‌شود.

بنابراین شیب نمودار مول - زمان واکنش پتاسیم با آب بیشتر از شیب این نمودار در واکنش سدیم با آب است، در نتیجه می‌توان گفت نمودار واکنش‌های سدیم و پتاسیم با آب می‌تواند به ترتیب A و B باشد.



۰/۰۵ (۲)

۰/۵ (۴)

۰/۱ (۴۲)

۰/۰۱ (۳)

دشواری

درصد پاسخگویی ۲۰٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۴۲

گزینه «۱»

ابتدا مقدار مصرف ماده A را در بازه زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه تعیین می‌کنیم:

$$\text{مقدار مصرف A} = |n_{A_t} - n_{A_1}| = |0/2 - 0/7| = 0/5 \text{ mol}$$

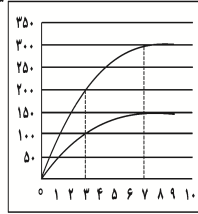
حال، مقدار مول تولید شده ماده گازی C را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol C} = 0/5 \text{ mol A} \times \frac{2 \text{ mol C}}{1 \text{ mol A}} = 1 \text{ mol C}$$

در نهایت، سرعت تولید C را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_C = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} = \frac{1}{0/5 \times 20} = 0/1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

مقدار ماده (mol)



زمان (دقیقه)

- $\frac{1}{28}$  (۱) (۴۳)  
 $\frac{9}{28}$  (۲)  
 $\frac{1}{28}$  (۳)  
 $\frac{11}{28}$  (۴)

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۴۳

شیب نمودار یک گونه، با ضریب استوکیومتری آن در معادله موازنه شده واکنش، رابطه مستقیم دارد. از آنجا که نمودارها صعودی هستند، می‌توان نتیجه گرفت که این منحنی‌ها تغییرات مول فراورده‌ها را نشان می‌دهند. نموداری که شیب بیشتری دارد متعلق به  $SO_2$  و دیگری متعلق به  $O_2$  است. زمان پایان واکنش لحظه‌ای است که شیب نمودار صفر شده است. در زمان ۷ ثانیه بعد از شروع واکنش، شاهد پایان یافتن آن هستیم. حال با توجه به توضیحات داده شده، سرعت‌های خواسته شده را تعیین می‌کنیم.

$$\bar{R}_{SO_2} = \frac{20}{3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \quad \bar{R}_{O_2} = \frac{15}{3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{SO_2}} = \frac{\frac{15}{3}}{\frac{20}{3}} = \frac{3 \times 15}{7 \times 20} = \frac{9}{28}$$

۰/۰۹۲ (۴)

۰/۱۱۷ (۳)

۰/۱۰۰ (۲)

۰/۱۳۴ (۱) (۴۴)

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۴۴

$$\begin{aligned} \bar{R}_{H_2(-2)} &= \frac{\Delta g_{H_2}}{t \cdot s} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \\ \Rightarrow \bar{R}_{Al} &= 0.2 \times \frac{2}{3} = \frac{0.4}{3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \\ \bar{R}_{H_2(2-4)} &= \frac{6 \text{ g } H_2}{20 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \\ \Rightarrow \bar{R}_{Al} &= 0.15 \times \frac{2}{3} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \\ \bar{R}_{(-2)} &> \bar{R}_{(1-2)} > \bar{R}_{(2-4)} \end{aligned}$$

۵۱۲ (۴)

۷۳/۶ (۳)

۳۶۸ (۲)

۱۸۴ (۱) (۴۵)

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۴۵

گزینه «۲»

$$\bar{R}_{N_2O_6} = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = 2 \bar{R}_{N_2O_6} = 2 \times 0.04 = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

تعداد مول گاز  $NO_2$  تولید شده:

$$0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{x \text{ mol } NO_2}{20 \cdot \text{min}} \Rightarrow x = 1.6 \text{ mol } NO_2$$

$$\Rightarrow \text{جرم } NO_2 \text{ تولید شده} = 1.6 \text{ mol} \times 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 73.6 \text{ g}$$

$2/0.8 \times 10^{-3}$  (۲)

$2/0.8 \times 10^{-3}$  (۱) (۴۶)

$1/0.4 \times 10^{-3}$  (۴)

$1/0.4 \times 10^{-3}$  (۳)

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۷٪

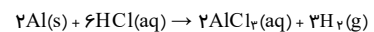
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۴۶

گزینه «۲»

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



مقدار مول  $HCl$  مصرف شده در این بازه زمانی برابر است با:

$$? \text{ mol } HCl = 56 \text{ L } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 \text{ L } H_2} \times \frac{6 \text{ mol } HCl}{3 \text{ mol } H_2} = 8 \text{ mol } HCl$$

حال می‌توان نوشت:

$$\bar{R}_{HCl} = -\frac{\Delta[HCl]}{\Delta t} = \frac{8}{2 \times 60} \approx 2/0.8 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۴۷) ۱) نمودار «مول- زمان» برای هر دو فراورده از هر لحاظ یکسان است.

۲) با گذشت زمان با افزایش غلظت فورمیک اسید، سرعت تولید آن نیز افزایش می‌یابد.

۳) سرعت متوسط تولید متانول در بازه زمانی صفر تا ۳۰ ثانیه برابر ۰/۰۰۸ مول بر ثانیه است.

۴) چون در ابتدا ۳۳ گرم استر وارد واکنش شده است، مجموع جرم فراورده‌ها در پایان واکنش نیز ۳۳ گرم خواهد بود.

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۷٪

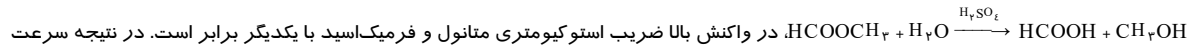
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۳

گزینه درست: ۱

سوال ۴۷

گزینه «۱»



تولید و مقدار تولید شده آن‌ها یکسان است و نمودار آن‌ها بر هم منطبق است.

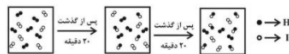
بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: سرعت تولید فراورده‌ها همانند سرعت واکنش تابع غلظت واکنش دهنده‌ها است و با گذشت زمان با کاهش غلظت واکنش دهنده‌ها، سرعت تولید فراورده‌ها نیز کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: در بازه زمانی صفر تا ۳۰ ثانیه، غلظت استر ۰/۲۴ mol.L<sup>-1</sup> کاهش می‌یابد، پس ۰/۲۴ mol.L<sup>-1</sup> متانول تولید می‌شود.

$$\bar{R}_{\text{متانول}} = \frac{0.24 \text{ mol.L}^{-1} \times 2 \text{ L}}{30 \text{ s}} = 0.016 \text{ mol.s}^{-1}$$

گزینه «۴»: طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم فراورده‌ها با مجموع جرم آب و استر اولیه برابر است.



۴۸

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۶٪

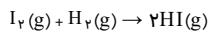
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۲

گزینه درست: ۳

سوال ۴۸

معادله موازنه شده واکنش به شکل زیر است:



سرعت واکنش در ۲۰ دقیقه نخست:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{-\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t}$$

$$= \frac{-\left[\frac{2(-1) \text{ mol}}{2 \text{ L}} - \frac{6(-1) \text{ mol}}{2 \text{ L}}\right]}{20 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

سرعت واکنش در کل بازه زمانی نشان داده شده:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{-\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t}$$

$$= \frac{-\left[\frac{2(-1) \text{ mol}}{2 \text{ L}} - \frac{6(-1) \text{ mol}}{2 \text{ L}}\right]}{40 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 0.9 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{واکنش}} \text{ (در ۲۰ دقیقه اول)}}{\bar{R}_{\text{واکنش}} \text{ (در کل زمان)}} = \frac{0.3}{0.9} = \frac{1}{3}$$

۴، ۳، ۸/۴

۲، ۲، ۴/۲

۳، ۳، ۴/۲

۱، ۲، ۸/۴

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۴۹

با توجه به معادله موازنه شده واکنش « $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ » مقدار عددی a برابر ۳ می‌باشد.

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = 2\bar{R}_{\text{واکنش}} = 2 \times 0.2 = 0.4 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = 0.4 \times \frac{1}{2} = \frac{2}{5} \times 10^{-2} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{2}{5} \times 10^{-2} \times 24 = 1/6 \times 10^{-2} \text{ L.s}^{-1}$$

بنابراین طی ۳۰۰ ثانیه، حجم گاز  $\text{NH}_3$  تولید شده برحسب لیتر برابر است با:

$$? \text{ L NH}_3 = 300 \text{ s} \times \frac{1/6 \times 10^{-2} \text{ L NH}_3}{1 \text{ s}} = 0.5 \text{ L NH}_3$$

۴، ۱/۲، ۲۴/۰

۳، ۰/۹۶، ۲۴/۰

۲، ۰/۹۶، ۰/۰۱

۱، ۱/۲، ۰/۰۱

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۵٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۲

گزینه درست: ۱

سوال ۵۰

گزینه «۱»

دقیقه ۱۵ انتهای واکنش است که از این زمان به بعد حجم گاز تغییر نکرده است. با توجه به آن داریم:

$$t_1 = 0, t_2 = 15$$

$$V_1 = 0, V_2 = 18$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 15 - 0 = 15 \text{ min}$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 18 - 0 = 18 \text{ L}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{18}{15} = 1.2 \text{ L.min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{5} = \frac{1.2}{5} \text{ mol.min}^{-1} \approx 0.24 \text{ mol.min}^{-1}$$



۵۰ و ۰/۰۵ (۱) ۵۱

۲۵ و ۰/۲۵ (۲)

۵ و ۰/۰۵ (۳)

۲/۵ و ۰/۰۲۵ (۴)

گزینه درست: ۴

سوال ۵۱

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۴»

کاهش جرم مخلوط ناشی از خروج گاز کربن دی اکسید است.

$$\text{جرم } \text{CO}_2 \text{ تولیدی در } 30 \text{ ثانیه اول} = \frac{1.22 \text{ g CO}_2}{1 \text{ min}} \times 0.5 \text{ min} = 0.61 \text{ g CO}_2$$

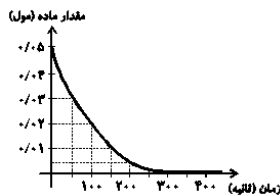
$$\text{جرم } \text{CO}_2 \text{ تولیدی در } 30 \text{ ثانیه دوم} = \frac{0.88 \text{ g CO}_2}{1 \text{ min}} \times 0.5 \text{ min} = 0.44 \text{ g CO}_2$$

$$\text{جرم } \text{CO}_2 \text{ تولیدی در } 60 \text{ ثانیه} = 0.61 + 0.44 = 1.05 \text{ g CO}_2$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{1.05 \text{ g CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 0.0236 \text{ mol CO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.0236 \text{ mol}}{60 \text{ s}} = 0.000393 \text{ mol/s}$$

$$m(\text{CaCO}_3) = 0.0236 \text{ mol CO}_2 \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} = 2.36 \text{ g CaCO}_3$$



۵۲

گزینه درست: ۳

سوال ۵۲

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۳»

$$\bar{R}_A = \frac{\Delta n_A}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} \bar{R}_A = \frac{0.3 - 0.5}{50} = -2 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1} \\ \bar{R}_A = \frac{0.1 - 0.5}{150} = -\frac{4}{15} \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\bar{R}_{A(50 \text{ s})}}{\bar{R}_{A(150 \text{ s})}} = \frac{-2 \times 10^{-4}}{-\frac{4}{15} \times 10^{-3}} = 1/5$$

۰/۰۱۲ (۴)

۰/۰۰۲ (۳)

۰/۰۰۶ (۲)

۰/۰۲۴ (۱) ۵۳

گزینه درست: ۲

سوال ۵۳

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۳٪

قلمچی ۱۳۹۹

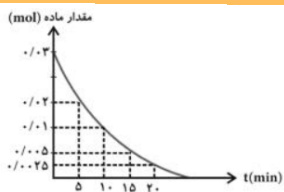
گزینه های دام دار ۱

$$\Delta[\text{HCl}] = 0.18 \text{ mol.L}^{-1} - 0.2 \text{ mol.L}^{-1} = -0.02 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Delta n(\text{HCl}) = 0.2 \text{ L} \times (-0.02 \text{ mol.L}^{-1}) = -0.004 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = -\frac{\Delta n(\text{HCl})}{\Delta t} = -\frac{-0.004 \text{ mol}}{10 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.024 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{HCl}}}{\xi} = \frac{0.024 \text{ mol.min}^{-1}}{4} = 0.006 \text{ mol.min}^{-1}$$



دشوار درصد پاسخگویی ۱۳٪ قلمچی ۱۳۹۹ گزینه های دام دار ۳

سوال ۵۴ گزینه درست: ۲

حجم گاز اکسیژن در هریک از بازه‌های زمانی داده شده را می‌یابیم:

گزینه «۱»:  $LO_2 = (0.2 - 0.05) \text{ mol KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KNO}_3}$

$\times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ LO}_2}{1.43 \text{ g O}_2} = 0.6 \text{ LO}_2$

گزینه «۲»:  $LO_2 = (0.3 - 0.05) \text{ mol KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KNO}_3}$

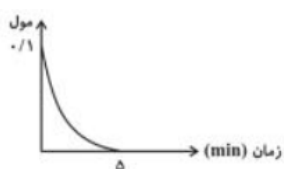
$\times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ LO}_2}{1.43 \text{ g O}_2} = 1 \text{ LO}_2$

گزینه «۳»:  $LO_2 = (0.2 - 0.025) \text{ mol KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KNO}_3}$

$\times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ LO}_2}{1.43 \text{ g O}_2} = 0.7 \text{ LO}_2$

گزینه «۴»:  $LO_2 = (0.1 - 0.025) \text{ mol KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KNO}_3}$

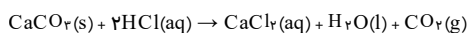
$\times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ LO}_2}{1.43 \text{ g O}_2} = 0.3 \text{ LO}_2$



دشوار درصد پاسخگویی ۱۲٪ قلمچی ۱۳۹۹ گزینه های دام دار ۱

سوال ۵۵ گزینه درست: ۳

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به نمودار، در مدت ۵ دقیقه، ۰/۱ مول HCl مصرف شده است.

$? \text{ L CO}_2 = 0.1 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$

$= 1.12 \text{ L CO}_2$

$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta V_{\text{CO}_2}}{\Delta t} = \frac{1.12 \text{ L}}{5 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 3.73 \times 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$

۰/۲۴، ۱/۲ (۴)

۰/۲۴، ۰/۹۶ (۳)

۰/۰۱، ۰/۹۶ (۲)

۰/۰۱، ۱/۲ (۱) (۵۶)

دشوار درصد پاسخگویی ۱۰٪ قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۵۶ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

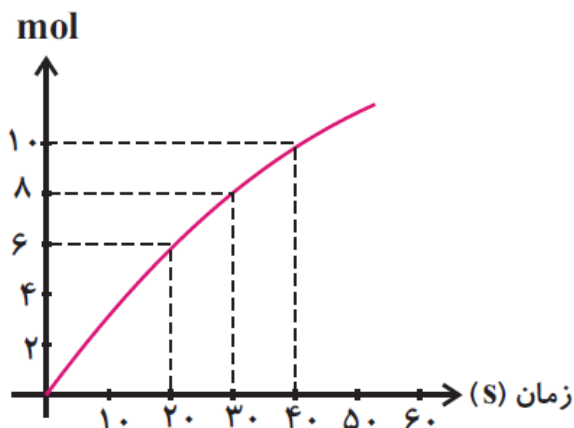
دقیقه ۱۵ انتهای واکنش است که از این زمان به بعد حجم گاز تغییر نکرده است.

$t_1 = 0, t_2 = 15$

$V_1 = 0, V_2 = 18$

$\Delta t = t_2 - t_1 = 15 - 0 = 15 \text{ min}$   
 $\Delta V = V_2 - V_1 = 18 - 0 = 18 \text{ L}$   
 $\Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{18}{15} = 1.2 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$

$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{5} = \frac{1.2}{5} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \approx 0.24 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$



۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

دشوار

درصد پاسخگویی ۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۵۷

گزینه «۲»

با توجه به این که نمودار مربوط به یکی از فراورده‌ها است، می‌توانیم به کمک اطلاعات داده شده تعیین کنیم که نمودار متعلق به کدام فراورده است.

$$R_{\text{ماده}} = \frac{v \text{ mol}}{\frac{t}{\nu} \text{ min}} = \xi \frac{\text{mol}}{\text{L.min}} \Rightarrow R_{\text{واکنش}} = \frac{R_{\text{ماده}}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \nu = \frac{\xi}{\text{ضریب}}$$

نمودار برای B است.  $\nu = 2$  - ضریب

$$\Delta n_A = -\frac{1}{\nu} \Delta n_B = \frac{-1}{2} \times 10 = -5 \text{ mol} \Rightarrow 8 - 5 = 3 \text{ mol A}$$

$$\Rightarrow [A] = \frac{3 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = \frac{1 \text{ mol}}{\text{L}}$$

۰/۴۲M (۴)

۰/۸M (۳)

۰/۴M (۲)

۰/۶M (۱) (۵۸)

دشوار

درصد پاسخگویی ۷٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۴

گزینه درست: ۱

سوال ۵۸

گزینه «۱»

فضای بالای محلول برابر ۱۰ لیتر است که گاز  $O_2$  در آن قرار می‌گیرد، پس مقدار مول  $O_2$  تولید شده در این ۲۰ ثانیه را محاسبه می‌کنیم:

$$R_{O_2} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} \Rightarrow 0.03 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}} = \frac{\Delta[O_2]}{\frac{20}{60} \text{ min}} \Rightarrow \Delta[O_2] = 0.1 \text{ M}$$

$$\Delta[O_2] = \frac{\Delta n}{V_{\text{ظرف}}} \Rightarrow 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{\Delta n}{10 \text{ L}} \Rightarrow \Delta n_{O_2} = 1 \text{ mol}$$

حال براساس معادله موازنه‌شده واکنش تعداد مول  $H_2O_2$  مصرفی را تعیین کرده و به غلظت مولی مصرفی تبدیل می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2O_2 = 1 \text{ mol } O_2 \times \frac{\nu_{\text{mol}} H_2O_2}{\nu_{\text{mol}} O_2} = 2 \text{ mol } H_2O_2$$

$$C_{M \text{ مصرفی}} = \frac{n}{V} = \frac{2 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0.2 \text{ M}$$

$$C_{M \text{ باقیمانده}} = C_{M \text{ مصرفی}} + C_{M \text{ باقیمانده}}$$

$$= 0.2 \text{ M} + 0.4 \text{ M} = 0.6 \text{ M}$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) (۵۹)

دشوار

درصد پاسخگویی ۷٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۱

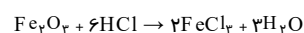
گزینه درست: ۳

سوال ۵۹

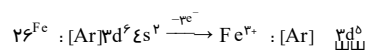
عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) واکنش زنگ آهن با هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



نمک تولید شده در این واکنش  $FeCl_3$  است و کاتیون سازنده آن  $Fe^{3+}$  می‌باشد.



زیر لایه نیمه پر

عبارت (ب) ششمین عضو خانواده آلکین‌ها،  $C_7H_{12}$  و ششمین عضو خانواده آلکان‌ها  $C_6H_{14}$  است. شمار پیوندهای کووالانسی در آلکین‌ها از رابطه  $3n - 1$  و در

آلکان‌ها از رابطه  $3n + 1$  به دست می‌آید.

$$\left. \begin{aligned} C_7H_{12} & \text{ شمار پیوندهای کووالانسی در } 3(7) - 1 = 20 \\ C_6H_{14} & \text{ شمار پیوندهای کووالانسی در } 3(6) + 1 = 19 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف} = 1$$

عبارت (پ)

$$\bar{R}_{SF_4} = \bar{R}_{HF} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{6} \times \frac{16}{1} = \frac{1}{18} \bar{R}_{HF} \Rightarrow \bar{R}_{HF} = 18 \bar{R}_{SF_4}$$

عبارت (ت)  $Ge$  یک شبه فلز و یک عنصر نیمه‌رسانا است. نیمه‌رساناها در صنعت الکترونیک کاربرد فراوان دارند.

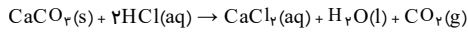
- ۳.۱/۴۳، ۱/۳۲ (۱) ۶۰  
 ۶.۲/۸۶، ۱/۷۶ (۲)  
 ۳. ۱/۳۳، ۱/۳۲ (۳)  
 ۰/۲۵، ۰/۱۱، ۰/۲۲ (۴)

دشوار ۱۳۹۹ قلمچی

سوال ۶۰ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم:



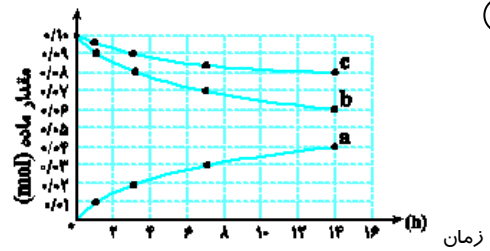
حال با توجه به جدول داده شده داریم:

$$X = (64/88 - 64/66) + 1/1 \Rightarrow X = 1/32 \text{ g}$$

$$Y = (64/66 - 64/55) + X \Rightarrow Y = 1/43 \text{ g}$$

$$? \text{ g CaCO}_3 = 1/32 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 3 \text{ g CaCO}_3$$



۶۱

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

دشوار ۱۳۹۹ قلمچی

سوال ۶۱ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

با توجه به نمودار، به ازای مصرف ۰/۰۲ مول از c و ۰/۰۴ مول از b، ۰/۰۴ مول a تولید می‌شود که این نسبت فقط در واکنش «پ» دیده می‌شود.

(۶۲) ۱) معادله واکنش به صورت  $\text{E}B \rightarrow \text{D}A$  است.

۲) سرعت متوسط مصرف ماده B، ۰/۸ برابر سرعت متوسط تولید ماده A است.

۳) در بازه زمانی یکسان، اندازه شیب نمودار مول-زمان ماده A، ۲/۵ برابر اندازه شیب نمودار مول-زمان ماده B است.

۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در معادله این واکنش با همین مقدار در معادله واکنش مربوط به رابطه  $\frac{1}{3}\Delta n_Y = -\frac{1}{4}\Delta n_Z = -\Delta n_X$  و ۲ واحد اختلاف دارد.

دشوار ۱۴۰۰ قلمچی

سوال ۶۲ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معادله واکنش مربوط به رابطه داده شده به صورت  $2B \rightarrow \text{D}A$  است.

$$\text{گزینه «۲»}: \text{با توجه به معادله واکنش داریم: } \frac{R_B}{R_A} = \frac{2}{5} = 0/4$$

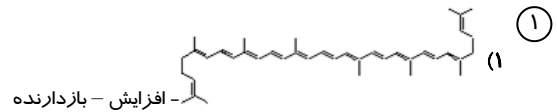
گزینه «۳»: شیب نمودار مول-زمان ماده A با توجه به ضرایب استوکیومتری، ۲/۵ برابر شیب نمودار مول-زمان ماده B است.

گزینه «۴»: معادله واکنش مربوط به گزینه «۴» به صورت  $X + 2Z \rightarrow 3Y$  است که اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری آن با مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش  $2B \rightarrow \text{D}A$  برابر با یک (۷-۶=۱) واحد است.

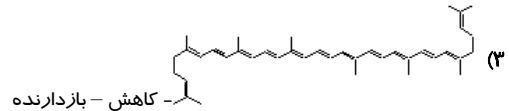
## گام هشتم :

### خوراکی های رنگین

(۲) لیکوپین - کاهش - کاتالیزگر



(۴) لیکوپین - افزایش - کاتالیزگر



ساده

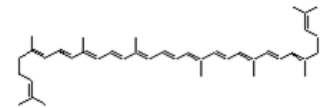
درصد پاسخگویی ۶۲٪

قلمچی ۱۳۹۷

گزینه درست: ۳

سوال ۱

هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپین با ساختار زیر بوده که بازدارنده است و فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.



(۴) افزایش سطح رفاه

(۳)

فراگیر شدن الگوی توسعه پایدار

(۲) افزایش رشد اقتصادی

(۱) افزایش جمعیت جهان

ساده

درصد پاسخگویی ۶۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۲

گزینه «۳»

از آنجا که جمعیت جهان، رشد اقتصادی، سطح رفاه و ... رو به افزایش است، تقاضا برای غذا نیز پیوسته افزایش می‌یابد.

(۳) (۱) در بدن ما به‌دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به‌وجود می‌آیند که در ساختار خود الکترون جفت‌نشده دارند.

(۲) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپین بوده که فعالیت رادیکال‌ها را افزایش می‌دهند.

(۳) در ساختار لیکوپین پیوندهای دوگانه وجود دارد و جزو ترکیب‌های آروماتیک است.

(۴) سبزیجات و میوه‌ها محتوی ترکیب‌های آلی سیرشده به نام ریزمغذی هستند؛ ترکیب‌هایی که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند.

ساده

درصد پاسخگویی ۶۰٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۱

سوال ۳

گزینه «۱»

رادیکال، گونه پرانرژی و ناپایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت‌نشده دارد؛ در واقع محتوی اتم‌هایی است که از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند.

بدیهی است که رادیکال‌ها واکنش‌پذیری بالایی دارند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپین بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.

گزینه «۳»: در ساختار لیکوپین حلقه بنزنی وجود ندارد؛ پس آروماتیک نیست.

گزینه «۴»: سبزیجات و میوه‌ها محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده به نام ریزمغذی هستند، ترکیب‌هایی که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام، دخالت دارند.

- ۴) از بنزوئیک اسید با فرمول مولکولی  $C_7H_6O_2$  در کاهش سرعت فساد مواد غذایی استفاده می‌شود.  
 ۲) برخی از مواد موجود در هندوانه و گوجه‌فرنگی فعالیت رادیکال‌ها را در بدن کاهش می‌دهند.  
 ۳) ریزمغذی‌ها ترکیبات آلی سیرشده‌ای هستند که نقش آنها در بدن هنوز کامل مشخص نشده است.  
 ۴) در اغلب واکنش‌های شیمیایی در لحظات ابتدایی، واکنش‌دهنده بیشتری نسبت به لحظات پایانی مصرف می‌شود.

سوال ۴ گزینه درست: ۳ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۳»

ریزمغذی‌ها ترکیبات آلی سیرنشده‌ای هستند که نقش آنها در بدن هنوز کامل مشخص نشده است.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بنزوئیک‌اسید با فرمول مولکولی  $C_7H_6O_2$  به عنوان نگه‌دارنده در کاهش سرعت فساد مواد غذایی استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: لیکوپن موجود در هندوانه و گوجه‌فرنگی فعالیت برخی رادیکال‌ها را در بدن کاهش می‌دهد.

گزینه «۴»: در اغلب واکنش‌های شیمیایی در لحظات ابتدایی سرعت واکنش بالاتر بوده و در بازه زمانی یکسان، واکنش‌دهنده بیشتری نسبت به لحظات پایانی که سرعت واکنش کمتر است، مصرف می‌شود.

- ۵) ۱) (الف) و (پ) ۲) (الف) و (ب)  
 ۳) (ب) و (ت) ۴) (پ) و (ت)

سوال ۵ گزینه درست: ۳ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۳»

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) به‌طور کلی افزایش دما سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.

(پ) انحلال کلسیم کلرید گرماده بوده و از آمونیوم نیترات برای بسته‌های سردکننده استفاده می‌شود.

۶) ۱) ردپای آشکار غذا بیان می‌کند که بیش از نیمی از غذای تولید شده در جهان، مصرف شده و به زباله تبدیل نمی‌شود.

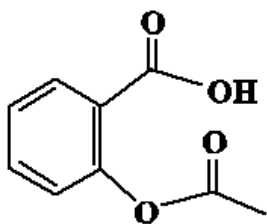
۲) یکی از چهره‌های پنهان ردپای غذا با ردپای گاز کربن دی‌اکسید ارتباط مستقیم دارد.

۳) با کاهش مصرف غذاهای فراوری شده می‌توان ردپای غذا را کاهش داد.

۴) سهم تولید همه گازهای گلخانه‌ای در ردپای غذا، بیش‌تر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

سوال ۶ گزینه درست: ۴ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۱٪ ساده

ردپای آشکار غذا بیان می‌کند که سالانه حدود ۳۰٪ غذای تولید شده در جهان، مصرف نشده و به زباله تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود؛ بنابراین بیش‌تر غذای تولید شده در جهان، مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از چهره‌های پنهان ردپای غذا، تولید گاز  $CO_2$  است، بنابراین با ردپای گاز کربن دی‌اکسید ارتباط مستقیم دارد. یکی از راه‌های کاهش ردپای غذا، کاهش مصرف غذاهای فراوری شده است. سهم تولید گاز کربن دی‌اکسید (نه تمام گازهای گلخانه‌ای) در ردپای غذا، بیش‌تر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.



- ۷) ۱) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، در مقایسه با هیدروکربن سیرشده زنجیره‌ای هم کربن، برابر ۱۲ است.  
 ۲) اگر حلقه آروماتیک در مولکول آن به حلقه سیکلوهگزان تبدیل شود، شمار اتم‌های هیدروژن آن، ۴ واحد افزایش می‌یابد.  
 ۳) تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی بنزوئیک اسید، برابر ۵۵ گرم است.  
 ۴) مولکول آن، دارای یک گروه کربوکسیل و یک گروه کتون است.

سوال ۷ گزینه درست: ۱ قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۱۴۰٪ ساده

گزینه «۱»

$$1) \quad C_9H_7O_2 \Rightarrow 20 - 8 = 12 \quad \text{هیدروکربن} \quad C_9H_8O_2 \quad \text{ترکیب}$$

$$2) \quad \text{در صورت اعمال تغییر: } C_9H_{14}O_2 : 14 - 8 = 6$$

$$3) \quad C_9H_8O_2 \rightarrow -C_7H_6O_2 \Rightarrow C_2H_2O_2 \Rightarrow 58 \frac{g}{mol}$$

۴) کتونی ندارد ← استر

- ۸) ۱) ردپای غذا برخلاف ردپای کربن دی‌اکسید، دو چهره آشکار و پنهان دارد.  
 ۲) خرید به اندازه نیاز باعث کاهش تولید زباله و پسماند و افزایش مصرف انرژی می‌شود.  
 ۳) سالانه حدود هفتاد درصد غذای تولیدی، مصرف و مابقی آن به زباله تبدیل می‌شود و از بین می‌رود.  
 ۴) سهم تولید کربن دی‌اکسید در ردپای غذا کمتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۷۴۶٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۳

سوال ۸

گزینه «۳»

سالانه حدود ۷۰ درصد غذای تولیدی، مصرف و ۳۰ درصد آن به زباله تبدیل می‌شود و از بین می‌رود.  
 بررسی گزینه‌های نادرست:

- گزینه «۱»: ردپای غذا مانند کربن دی‌اکسید، دو چهره آشکار و پنهان دارد.  
 گزینه «۲»: خرید به اندازه نیاز باعث کاهش تولید زباله و پسماند می‌شود ولی باعث افزایش مصرف انرژی نمی‌شود.  
 گزینه «۴»: سهم تولید کربن دی‌اکسید در ردپای غذا بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

- ۹) ۱) تعداد اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی این دو ترکیب برخلاف تعداد اتم‌های کربن و اکسیژن، برابر نیست.  
 ۲) ترکیبی که دارای حلقه بنزن بوده و آروماتیک است، جرم مولی کمتری دارد.  
 ۳) گروه عاملی موجود در «۲\_ هپتانول» و ترکیب آلی موجود در زردچوبه یکسان است.  
 ۴) ترکیب آلی موجود در رازیانه دارای گروه عاملی یکسانی با بنزآلدئید بوده و همانند آن آروماتیک است.

متوسط

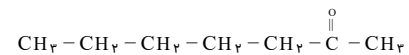
درصد پاسخگویی ۷۴۴٪

قلمچی ۱۴۰۰

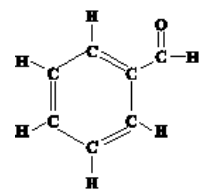
گزینه درست: ۴

سوال ۹

ساختار و فرمول مولکولی ۲\_ هپتانول و بنزآلدئید به صورت زیر است:



$\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$  (۲\_ هپتانول)



$\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$  (بنزآلدئید)

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: در فرمول شیمیایی این دو ترکیب تعداد اتم‌های کربن و اکسیژن برابر بوده اما تعداد اتم‌های هیدروژن برابر نیست.  
 گزینه «۲»: جرم مولی بنزآلدئید (ترکیب آروماتیک) کمتر است؛ زیرا در فرمول شیمیایی خود تعداد اتم‌های هیدروژن کمتری دارد.  
 گزینه «۳»: ۲\_ هپتانول و ترکیب آلی موجود در زردچوبه هر دو دارای گروه عاملی کتونی هستند.  
 گزینه «۴»: گروه عاملی ترکیب آلی موجود در رازیانه، اتر می‌باشد و با گروه عاملی موجود در بنزآلدئید یکسان نیست.

۴) پ، ت

۳) ب، ت

۲) ب، پ

۱۰) ۱) آ، ت

متوسط

درصد پاسخگویی ۷۳۸٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۲

سوال ۱۰

گزینه «۲»

چهره آشکار ردپای غذا این است که حدود ۳۰ درصد غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود. این در حالی است که آمارها نشان می‌دهد که به ازای هر هفت نفر در جهان، یک نفر گرسنه است. چهره پنهان این ردپا شامل همه منابعی است که در تهیه غذا، از آغاز تا سر سفره، سهم داشته‌اند و چهره پنهان دیگر این ردپا، تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن دی‌اکسید است.

- ۱۱) ۱) ردپای غذا همانند ردپای کربن دی‌اکسید و آب، دو چهره‌ای است.  
 ۲) سهم تولید گاز کربن دی‌اکسید در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.  
 ۳) چهره پنهان ردپای غذا نشان می‌دهد که کمتر از ۵۰٪ از غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد.  
 ۴) یکی از چهره‌های پنهان ردپای غذا، تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن دی‌اکسید است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۷۳۷٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱

گزینه «۳»

چهره آشکار ردپای غذا نشان می‌دهد که کمتر از ۵۰٪ (۳۰٪) از غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد.

۱۲) ۱) چهره آشکار ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد.

۲) سهم تولید گاز CO<sub>۲</sub> در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

۳) کلسترول، یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است و یک الکل سیر نشده است.

۴) اساس کار بسته‌هایی که ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود استفاده می‌کنند، انحلال ترکیب‌های مولکولی در آب است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۵٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه‌های دام دار ۲

گزینه درست: ۴

سوال ۱۲

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست. ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود. این چهره آشکار ردپای غذا است.

۲) درست

۳) درست. کلسترول یک الکل سیر نشده است.

۴) نادرست. اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت گرما را انتقال می‌دهند اساس کار این بسته‌ها، انحلال برخی ترکیب‌های یونی در آب است..

۱۳) ۱) رادیکال گونه‌ای ناپایدار و پرانرژی است که در ساختار خود الکترون جفت نشده دارد.

۲) لیکوپن یک بازدارنده طبیعی است که فعالیت رادیکال‌ها را افزایش می‌دهد.

۳) واکنش‌پذیری زیاد رادیکال‌ها به دلیل الکترون جفت نشده در ساختار آن‌ها است.

۴) لیکوپن هیدروکربنی سیر نشده است که در هندوانه و گوجه فرنگی یافت می‌شود.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۲٪

قلم‌چی ۱۳۹۷

گزینه درست: ۲

سوال ۱۳

لیکوپن فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.

۱۴) ۱) در آلکان‌ها با افزایش تعداد کربن، آنتالپی سوختن مولی بیشتر می‌شود.

۲) واکنش گوشت چرب با بخار برم به دلیل وجود پیوند دوگانه در چربی آن است.

۳) گروه عاملی موجود در ترکیب شیمیایی سازنده گشیز، در کلسترول نیز وجود دارد.

۴) لیکوپن که در هندوانه و گوجه فرنگی وجود دارد، نمونه‌ای از کاتالیزگرها است که فعالیت رادیکال‌های آزاد را کاهش می‌دهد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۸٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۴

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در آلکان‌ها هرچه تعداد کربن و هیدروژن بیشتر باشد، انرژی بیشتری از سوختن یک مول از آن‌ها آزاد می‌شود.

گزینه «۲»: چربی موجود در گوشت دارای پیوند دوگانه است و با بخار برم واکنش می‌دهد.

گزینه «۳»: در هر دو ماده گروه عاملی الکی وجود دارد.

گزینه «۴»: لیکوپن موجود در هندوانه و گوجه فرنگی نقش بازدارندگی دارد.



۱۵)

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۷٪

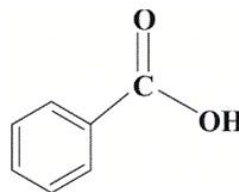
قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۱۵

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند. نام کربوکسیلیک اسید موجود در آن بنزوئیک اسید می‌باشد که در تمشک نیز وجود دارد. آشناترین عضو این

خانواده اتانوئیک اسید یا همان استیک اسید با فرمول CH<sub>۳</sub>COOH است. فرمول ساختاری و مولکولی بنزوئیک اسید به صورت زیر است



فرمول ساختاری

C<sub>۷</sub>H<sub>۶</sub>O<sub>۲</sub> یا C<sub>۶</sub>H<sub>۵</sub>COOH

فرمول مولکولی



- ۱۶) (۱) هم رادیکال‌ها و هم بازدارنده‌ها در ساختار خود الکترون جفت نشده دارند.  
 (۲) بازدارنده‌ها با به دام انداختن رادیکال‌ها سبب کاهش مقدار آن‌ها و کاهش سرعت واکنش‌های ناخواسته می‌شوند.  
 (۳) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن بوده و به دلیل داشتن الکترون منفرد، فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.  
 (۴) سبزیجات محتوی ترکیبات آلی سیر شده‌ای می‌باشند که به نام ریز مغذی معروف‌اند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۵٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

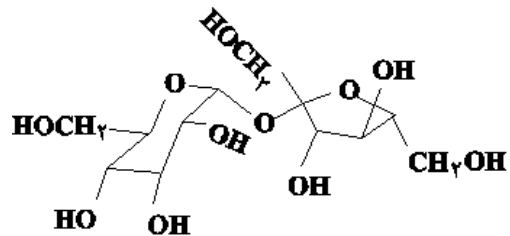
سوال ۱۶

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) بازدارنده‌ها الکترون جفت نشده ندارند.  
 (۳) لیکوپن موجود در هندوانه و گوجه‌فرنگی الکترون منفرد ندارد.  
 (۴) ریز مغذی‌ها محتوی ترکیبات آلی سیر نشده می‌باشند.

۱۷)



(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

دشوار

سراسری ۱۴۰۱

گزینه درست: ۲

سوال ۱۷

گزینه «۲»

- درست \_ بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد.  
 نادرست \_ ۱۲ اتم کربن و ۸ گروه هیدروکسیل  
 نادرست \_ یکی از حلقه‌ها پنج اتمی است.  
 درست

$$\left. \begin{array}{l} 17g \cdot mol^{-1} : OH \\ 15g \cdot mol^{-1} : CH_2 \end{array} \right\} \text{ کاهش جرم مولی: } 16g \cdot mol^{-1} = 2 \times 8$$

- ۱۸) (۱) چهره آشکار ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود، به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل شده و یا از بین می‌رود.  
 (۲) کاهش مصرف غذاهای فراوری شده با کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست، که بیانی از اصل شیمی سبز است، مطابقت دارد.  
 (۳) پیش‌بینی می‌شود روند ردپای غذا روی محیط‌زیست سنگین‌تر شده و مساحت کل مورد نیاز برای تأمین اقلام ضروری زندگی بیشتر خواهد شد.  
 (۴) سهم تولید گاز کربن دی‌اکسید در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

دشوار

درصد پاسخگویی ۶۸٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۱

گزینه درست: ۲

سوال ۱۸

با توجه به جدول زیر، عبارت بیان شده در گزینه «۲» نادرست است.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| الگوی کاهش ردپای غذا          | بیانی از اصل شیمی سبز                        |
| خرید به اندازه نیاز           | کاهش تولید زباله و پسماند                    |
| کاهش مصرف گوشت و لبنیات       | کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست |
| استفاده از غذاهای بومی و فصلی | کاهش مصرف انرژی                              |
| کاهش مصرف غذاهای فراوری شده   | طراحی مواد و فرآورده‌های شیمیایی سالم‌تر     |

۱ (۱) ۱۹

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۱۹

گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۴

قلمچی ۱۳۹۷

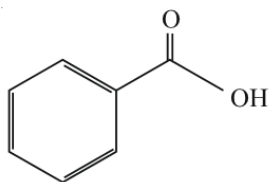
درصد پاسخگویی ۱۶٪

دشواری

تمامی موارد به جز مورد چهارم، درست می‌باشند.

مورد چهارم: کاهش تولید زباله و پسماند بیانی از اصل شیمی سبز است ولی الگوی که کاهش‌دهنده‌ی ردپای غذا و مرتبط با آن است، خرید به اندازه‌ی نیاز است.

۲۰



سوال ۲۰

گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۱۶٪

دشواری

موارد دوم و سوم درست هستند. بررسی تمام موارد:

مورد اول: نادرست. این ترکیب نگهدارنده، سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود، کاهش می‌دهد.

مورد دوم: درست.

مورد سوم: درست. فرمول مولکولی آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها به صورت  $\text{CH}_3\text{COOH}$  یا  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  است.

مورد چهارم: نادرست. فرمول مولکولی ۲ - هپتانون،  $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$  است؛ بنابراین تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۸ گرم بر مول خواهد بود.

۱ (۱) ۲۱

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۲۱

گزینه درست: ۳

گزینه های دام دار ۲

قلمچی ۱۳۹۷

درصد پاسخگویی ۱۶٪

دشواری

فقط مورد سوم به درستی بیان شده است.

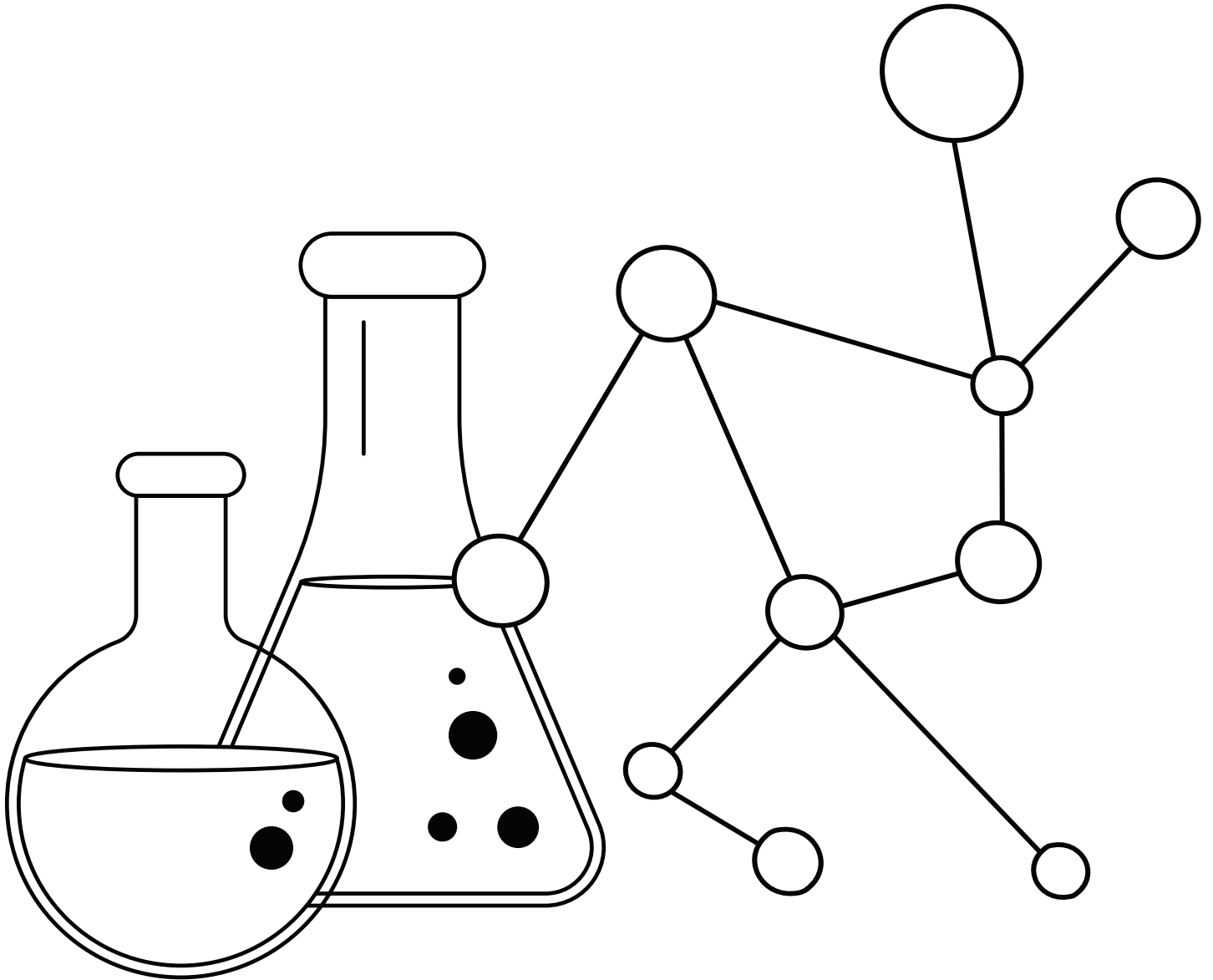
بررسی سایر موارد:

مورد اول: ریزمغذی‌ها ترکیب‌های سیر نشده‌اند، بنابراین در ساختار خود پیوند ۲ یا ۳ گانه دارند.

مورد دوم: برخی از ریزمغذی‌ها به عنوان بازدارنده از انجام واکنش نامطلوب و ناخواسته به دلیل حضور رادیکال‌ها جلوگیری می‌کنند.

مورد چهارم: رادیکال، گونه پر انرژی و ناپایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد، در واقع محتوی اتم‌هایی است که از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند.

# فصل سوم



## گام اول :

### الیاف ها و درشت مولکول ها

- ۱) فرایند تبدیل الیاف به لباس به صورت «ریسندگی ← بافندگی ← فراوری ← دوزندگی» است.
- ۲) اغلب فراورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگونی از الیاف مانند پلی‌استر، نایلون و ... به کار می‌رود.
- ۳) دلیل پدیدار شدن صنعت نساجی به شکل صنعتی و امروزی، عدم پاسخگویی روش‌های سنتی تولید پوشاک به نیاز جامعه است.
- ۴) در چند دهه گذشته، انواع گوناگونی از الیاف ساختگی شناسایی شد و امروزه پنبه یکی از این نوع الیاف است که، بخش عمده پوشاک را تشکیل می‌دهد.

سوال ۱

گزینه درست: ۴

ساده

درصد پاسخگویی: ۷۱٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۴»

امروزه بخش عمده پوشاک را الیاف ساختگی بر پایه نفت تشکیل می‌دهند. پنبه نوعی الیاف طبیعی است.

سوال ۲

گزینه درست: ۴

ساده

درصد پاسخگویی: ۶۶٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۴»

ترتیب تبدیل الیاف به پوشاک به صورت زیر می‌باشد.

الیاف  $\leftarrow$  نخ  $\leftarrow$  پارچه خام  
 فراوری  $\leftarrow$  پارچه آماده استفاده  $\leftarrow$  لباس و پوشاک

- ۱) آب - کوچک - انسولین - بسیار زیاد
- ۲) نشاسته - بسیار بزرگ - آب - کم
- ۳) پلی‌اتن - بسیار بزرگ - آب - بسیار زیاد
- ۴) کربن دی‌اکسید - کوچک - آمونیاک - کم

سوال ۳

گزینه درست: ۴

ساده

درصد پاسخگویی: ۶۴٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۴»

اندازه مولکول پروپان همانند مولکول کربن دی‌اکسید کوچک است و جرم مولی آمونیاک برخلاف سلولز، کم است.

- ۱) پنبه، پلی‌استر و ابریشم چون منشأ طبیعی دارند، جزء الیاف طبیعی دسته‌بندی می‌شوند.
- ۲) از الیاف ساختگی فقط در تهیه پارچه و پوشاک استفاده می‌شود.
- ۳) امروزه بخش عمده پوشاک از الیافی هستند که بر پایه مواد نفتی تولید می‌شوند.
- ۴) از الیاف طبیعی برخلاف الیاف مصنوعی، تنها برای تولید پوشاک استفاده می‌شود.

سوال ۴

گزینه درست: ۳

ساده

درصد پاسخگویی: ۶۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

۱) پلی‌استر جزء الیاف مصنوعی است.

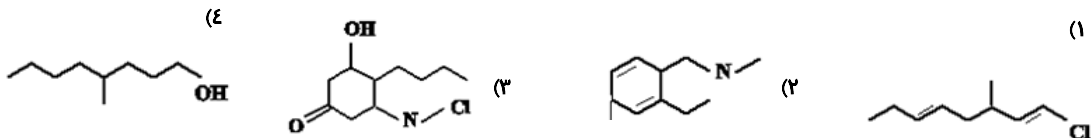
۲) از الیاف مصنوعی افزون بر تهیه پارچه و پوشاک، به طور گسترده‌ای در تهیه انواع پوشش‌ها، ظروف نجسب، یکبار مصرف و پلاستیکی، فرش، پرده و ... استفاده می‌شود.

۳) بخش عمده پوشاک، امروزه از الیاف ساختگی بر پایه مواد نفتی تهیه می‌شوند.

۴) از الیاف طبیعی مانند پنبه، افزون بر تولید پوشاک، در تولید رویه مبلی، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می‌شود.



سوال ۹



گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۴»

به کمک رابطه زیر می‌توان شمار اتم‌های H یک مولکول با n اتم کربن را به دست آورد.

$$H = 2(n + 2) - 2 \quad [\text{حلقه} + \text{دو گانه}]$$

گزینه «۱»:  $C_9H_{15}Cl$

$$H = 2(9) + 2 - 2[2] = 16 \xrightarrow{\text{یک اتم Cl}} 15$$

گزینه «۲»:  $C_{10}H_{17}N$

$$H = 2(10) + 2 - 2[3] = 16 \xrightarrow{\text{یک اتم N}} 17$$

گزینه «۳»:  $C_{10}H_{18}NO_2Cl$

$$H = 2(10) + 2 - 2[2] = 18 \xrightarrow{\text{یک اتم Cl و یک اتم N}} 17$$

گزینه «۴»:  $C_9H_{20}O$

$$H = 2(9) + 2 = 20$$

سوال ۱۰

- (۱) آب - کوچک - انسولین - بسیار زیاد  
 (۲) نشاسته - بسیار بزرگ - آب - کم  
 (۳) پلی اتن - بسیار بزرگ - آب - بسیار زیاد  
 (۴) کربن دی‌اکسید - کوچک - آمونیاک - کم

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۴»

اندازه مولکول پروپان همانند مولکول کربن دی‌اکسید کوچک است و جرم مولی آمونیاک برخلاف سلولز، کم است.

سوال ۱۱



(۱) پلیمر (ب)، پلی اتن سبک و پلیمر (ت)، پلی اتن سنگین است.

(۲) تفاوت این دو پلیمر، در شرایط گوناگون واکنش پلیمری شدن است.

(۳) از پلیمر (ب) در ساخت کیسه پلاستیکی و از پلیمر (ت) در ساخت لوله‌های پلاستیکی استفاده می‌شود.

(۴) پلیمر (ت) شفاف و انعطاف‌پذیر اما پلیمر (ب) سخت و کدر است.

گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۴»

با توجه به شرایط گوناگون واکنش پلیمر شدن اتن، دو نوع پلیمر (ت) (سنگین) و (ب) (سبک) تولید می‌شود که پلیمر (ب) سبک و شفاف بوده و در تولید کیسه

پلاستیکی استفاده می‌شود، ولی پلیمر (ت) چکالی بیشتر داشته و کدر است و در تولید لوله‌های پلاستیکی استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) (۱۲)

گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۴٪ ساده

گزینه «۳»

انسان در گذشته پوشاک خود را از مواد طبیعی مانند پشم گوسفند و شتر، پوست، چرم، پنبه و ... تهیه می‌کرد.

۱۳) ۱) شمار اتم‌های O و H در ساده‌ترین اسید آلی با هم برابر است.

۲) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمین‌ها است و از فولاد هم جرم خود مقاوم‌تر است.

۳) اتیل بوتانوات از واکنش اتانول با بوتانویک اسید و در حضور کاتالیزگر  $H_2SO_4$  تهیه می‌شود.

۴) فرمول مولکولی مونومر سازنده پلیمری که از آن برای تهیه پتو استفاده می‌شود، به صورت  $C_7H_7N$  می‌باشد.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۲

سوال ۱۳

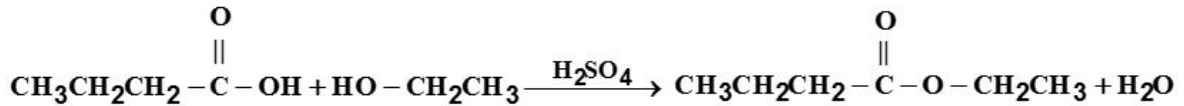
گزینه «۲»

کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

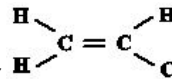
گزینه «۱»: ساده‌ترین اسید آلی فورمیک اسید با فرمول  $HCOOH$  می‌باشد.

گزینه «۳»:



بوتانویک اسید

اتانول



گزینه «۴»: مونومر سازنده پلی‌سیانواتن، سیانواتن ( $C_7H_7N$ ) با فرمول مولکولی  $C_7H_7N$  می‌باشد.



۱۴)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

ساده

درصد پاسخگویی ۷۴٪

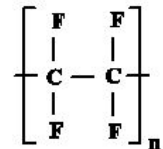
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۱

سوال ۱۴

گزینه «۱»

پلیمر موجود در شکل «تفلون» یا «پلی‌تترافلورواتن» می‌باشد.



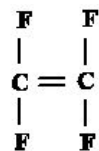
بررسی عبارت‌ها:

الف) تفلون برخلاف پلی‌اتن یک هیدروکربن نیست.

ب) تفلون در ساختار نخ دندان هم به کار می‌رود.

پ) تفلون در حلال‌های آلی نامحلول است، پس در هگزان که یک حلال آلی است حل نمی‌شود.

ت) مطابق شکل در ساختار مونومر سازنده آن ۶ جفت الکترون پیوندی یعنی ۱۲ الکترون پیوندی وجود دارد.



۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱) ۱۵)

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۱۵

گزینه «۲»

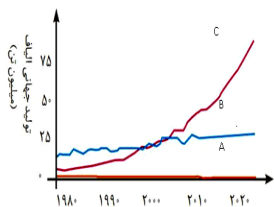
فقط عبارت «پ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) نخ، پس از بافندگی به پارچه خام تبدیل می‌شود.

ب) امروزه بخش عمده پوشاک را الیاف ساختگی تشکیل می‌دهد.

ت) پشم نسبت به پنبه سهم کمتری در تولید الیاف در جهان دارد.



متوسط

درصد پاسخگویی ۴۷٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۶

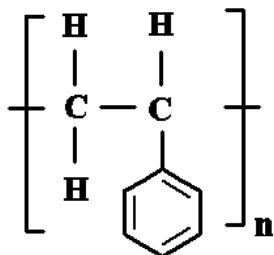
گزینه «ع»

A ← پشم B ← پنبه C ← پلی استر

(آ) پنبه ایف سلولز می باشد که از اتصال مولکول های گلوکز (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) ایجاد می شود.

(ب) از ایف پلی استر در تهیه پارچه و پوشاک استفاده می شود.

(پ) پنبه و پشم در طبیعت یافت می شوند اما پلی استر از واکنش بین مواد پتروشیمیایی در شرکت های پتروشیمی تولید می شود.



متوسط

درصد پاسخگویی ۴۶٪

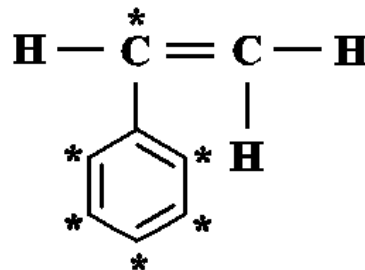
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۳

سوال ۱۷

گزینه «۳»

مونومر سازنده این پلیمر، استیرن می باشد که در آن ۶ اتم کربن (ستاره دار) با یک اتم هیدروژن پیوند برقرار کرده اند، وجود دارد.



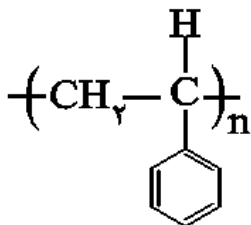
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: یکی از کاربردهای پلی استیرن در تهیه ظروف یکبار مصرف می باشد.

گزینه «۲»: با مقایسه فرمول مولکولی ترکیب داده شده (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) و استیرن (C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>) مشاهده می شود که تفاوت جرم مولی آن ها برابر ۲ گرم بر مول می باشد.

گزینه «۴»: در هر دو هیدروکربن (بنزن و استیرن) نسبت شمار اتم های C به H یکسان است؛ بنابراین درصد جرمی کربن در آن ها یکسان می باشد.





متوسط

درصد پاسخگویی %۴۵

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

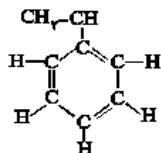
سوال ۱۸

گزینه «۲»

عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): نام این پلیمر پلی‌استیرن است و در تهیه ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود. برای تهیه نخ دندان از تفلون استفاده می‌شود.

عبارت (ب): جرم مولی استیرن برابر ۱۰۴ گرم بر مول است.



$$\text{جرم مولی استیرن} = \lambda(12) + \lambda(1) = 104 \text{ g.mol}^{-1}$$

عبارت (پ): در ساختار مونومر آن ۲۰ جفت الکترون پیوندی و ۴ پیوند دوگانه وجود دارد.

عبارت (ت): مونومر آن استیرن است که دارای پیوند دوگانه می‌باشد و می‌تواند با برم واکنش دهد و رنگ آن را از بین ببرد.



(A)



(B)

۱۹

۱) A پلی‌اتن سنگین و B، پلی‌اتن سبک است.

۲) نیروهای بین مولکولی در B ضعیف‌تر از A است. زیرا سطح تماس مولکول‌ها در ماده B کمتر است.

۳) پلی‌اتن نشان داده شده در شکل B در تهیه کیسه‌های پلاستیکی شفاف به کار می‌رود.

۴) چگالی پلی‌اتن نشان داده شده در شکل B از چگالی پلی‌اتن نشان داده شده در شکل A بیشتر است.

متوسط

درصد پاسخگویی %۴۴

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۹

گزینه «۴»

پلی‌اتن شاخه‌دار (شکل B) چگالی کمتری نسبت به پلی‌اتن بدون شاخه (شکل A) دارد؛ زیرا جرم مشخصی از پلی‌اتن شاخه‌دار فضای بیشتری (حجم بیشتری) را

اشغال می‌کند و طبق رابطه  $d = \frac{m(\text{جرم})}{V(\text{حجم})}$  (چگالی)، به‌ازای جرم مشخص هر چه حجم بیشتر باشد، چگالی کمتر می‌شود.

۲) بعد از - گیاهی - جانوری

۲۰) ۱) قبل از - گیاهی - جانوری

۴) همزمان با - گیاهی - جانوری

۳) قبل از - جانوری - گیاهی

متوسط

درصد پاسخگویی %۴۲

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۲۰

گزینه «۱»

انسان توانست نخستین پوشش خود را از پشم، مو و پوست جانوران تهیه کند. سپس از بافت‌های گیاهی نیز برای تهیه پوشش استفاده کرد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱) (۲۱)

متوسط

درصد پاسخگویی %۴۲

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۲

سوال ۲۱

گزینه «۲»

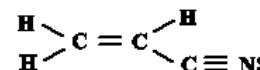
سه عبارت نادرست در توضیحات وجود دارد.

- پلی‌تترا فلورو اتن یا تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

- در پلیمر پلی‌اتن پیوند دوگانه وجود ندارد و همه پیوندهای آن یگانه هستند.

- در پلی‌سیانواتن، کربن درصد جرمی بالاتری نسبت به دو عنصر دیگر دارد و مونومر آن دارای ۹ پیوند کووالانسی است. از پلی‌سیانواتن در ساخت پتو

استفاده می‌شود.





۲۲

۲ (۲)  
۴ (۴)

۱ (۱)  
۳ (۳)

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۱٪

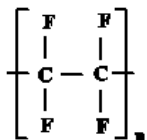
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۱

سوال ۲۲

گزینه «۱»

پلیمر موجود در شکل «تفلون» یا «پلی‌تترافلورواتن» می‌باشد.



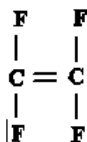
بررسی عبارت‌ها:

(الف) تفلون برخلاف پلی‌اتن یک هیدروکربن نیست.

(ب) تفلون در ساختار نخ دندان هم به کار می‌رود.

(پ) تفلون در حلال‌های آلی نامحلول است، پس در هگزان که یک حلال آلی است حل نمی‌شود.

(ت) مطابق شکل در ساختار مونومر سازنده آن ۶ جفت الکترون پیوندی یعنی ۱۲ الکترون پیوندی وجود دارد.



(۲۳) ۱) پلی‌اتن، انسولین، نایلون و تفلون نمونه‌هایی از پلیمرهایی هستند که فقط به صورت ساختگی تولید می‌شوند.

۲) در ساختار مونومر سازنده پلیمر مقابل، ۵ پیوند یگانه وجود دارد.

۳) با جایگزینی اتم کلر، به جای یکی از هیدروژن‌ها در مولکول اتن، ساختار مونومر سازنده پلیمری به دست می‌آید که در تولید سرنگ به کار می‌رود.

۴) پلیمر حاصل از بسپارش تترافلورواتن، با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۰٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۳

گزینه درست: ۴

سوال ۲۳

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

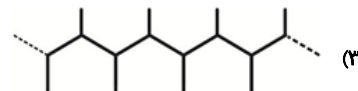
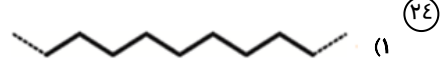
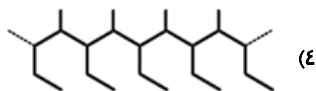
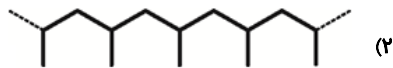
گزینه «۱»: انسولین یک پلیمر طبیعی است.

گزینه «۲»: مونومر سازنده پلیمر مورد نظر «پروپن» است که دارای ۱ پیوند دوگانه و ۷ پیوند یگانه است.



گزینه «۳»: وینیل کلرید، مونومر سازنده پلیمری (پلی‌وینیل کلرید) است که در تولید کیسه نگهداری خون به کار می‌رود.

گزینه «۴»: تترافلورواتن مونومر سازنده تفلون است. تفلون با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.



متوسط

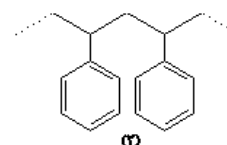
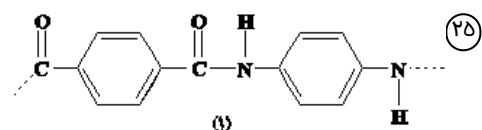
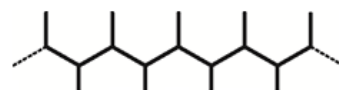
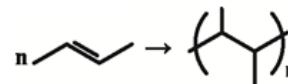
درصد پاسخگویی ۳۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۲۴

گزینه «۳»



(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۷٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۳

سوال ۲۵

گزینه «۳»

عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» نادرست هستند.

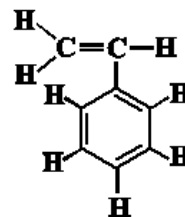
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): پلیمر (۱) جزء پلی‌آمیدها است.

عبارت (ب): از پلیمر (۲) در تهیه ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.

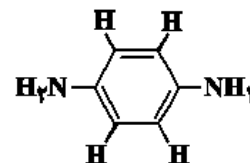
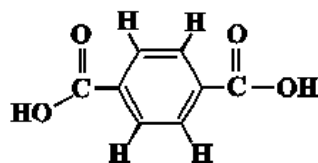
عبارت (پ): مونومر سازنده پلیمر (۲) استیرن است.

در ساختار استیرن ۲۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.



عبارت (ت): ساختار دی‌آمین و دی‌اسید سازنده پلیمر (۱) به صورت زیر می‌باشد:

تفاوت جرم مولی =  $166 - 108 = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



جرم مولی =  $166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

جرم مولی =  $108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

۲۶) ۱) تفلون- از مونومرهای  $C_2F_4$  جامد تولید می‌شود.

۲) پلی‌سیانو اتن- در ساختار مونومر آن، پیوند یگانه، دوگانه و سه‌گانه وجود دارد.

۳) پلی‌وینیل کلرید- در ساخت ظروف یکبار مصرف از آن استفاده می‌شود.

۴) پلی‌پروپن- هر مول از مونومرهای آن برای تبدیل به ترکیب سیر شده به یک مولکول  $H_2$  نیاز دارد.

سوال ۲۶ گزینه درست: ۲

قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۳٪ متوسط

گزینه «۲»

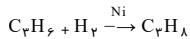
مونومر پلی‌سیانو اتن، سیانواتن بوده و در ساختار آن هر سه پیوند یگانه، دوگانه و سه‌گانه وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تفلون پلیمری است که از پلیمری شدن مونومرهای  $C_2F_4$  گازی تولید می‌شود.

گزینه «۳»: پلی‌وینیل کلرید پلیمری است که در ساخت کیسه خون از آن استفاده می‌شود. توجه کنید پلیمری که در ساخت ظروف یکبار مصرف از آن استفاده می‌شود، پلی‌استیرن است.

گزینه «۴»: مونومرهای پلی‌پروپن، پروپن می‌باشند و هر مول از آن برای تبدیل به ترکیبی سیر شده به یک مول  $H_2$  نیاز دارد:



۲۷) ۱) فراورده تولیدی، جامدی سفیدرنگ به نام پلی‌استیلن است.

۲) جامدی سیر نشده تبدیل به هیدروکربنی سیر شده می‌شود.

۳) هر واحد تکرار شونده پلیمر حاصل، شامل ۴ پیوند یگانه کربن - هیدروژن است.

۴) تعیین تعداد دقیق مونومرها و واحدهای تکرار شونده پلیمر حاصل امکان‌پذیر است.

سوال ۲۷ گزینه درست: ۳

قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۳٪ متوسط

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فراورده واکنش، جامدی سفیدرنگ به نام پلی‌اتن (پلی‌اتیلن) است.

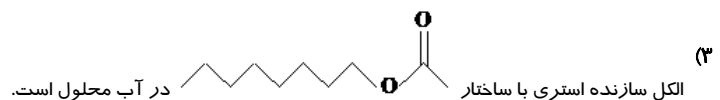
گزینه «۲»: گازی سیر نشده (اتن) تبدیل به هیدروکربنی سیر شده (پلی‌اتن) می‌شود.

گزینه «۳»: هر واحد تکرار شونده پلیمر حاصل شامل ۴ پیوند یگانه کربن - هیدروژن است.

گزینه «۴»: تعیین تعداد دقیق مونومرها و واحدهای تکرار شونده پلیمر حاصل امکان‌پذیر نیست.

۲۸) ۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در یک مولکول از مونومر سازنده تفلون برابر ۱۲ است.

۲) فرمول مولکولی ساده‌ترین استر با فرمول مولکولی استیک اسید یکسان است.



۴) استحکام پلی‌اتن سنگین از پلی‌اتن سبک بیش‌تر بوده و پلی‌اتن سنگین برخلاف پلی‌اتن سبک کدر است.

سوال ۲۸ گزینه درست: ۳

قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۳٪ متوسط

گزینه «۳»

الکل سازنده این استر یک الکل هشت کربنی می‌باشد و در آب کم‌محلول است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست. با توجه به ساختار لوویس تترافلورو اتن، هر اتم فلوئور در آن دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی است.

گزینه «۲»: درست. ساده‌ترین استر متیل متانوآت ( $HCOOCH_3$ ) می‌باشد و فرمول مولکولی آن با استیک اسید ( $CH_3COOH$ ) یکسان است.

گزینه «۴»: درست. زیرا پلی‌اتن سبک دارای شاخه و پلی‌اتن سنگین فاقد شاخه می‌باشد.

۲۹) ۴) دوم و سوم

۳) فقط سوم

۲) اول و دوم

۱) فقط اول

سوال ۲۹ گزینه درست: ۴

قلم‌چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۱٪ متوسط

گزینه «۴»

ردیف‌های دوم و سوم، حاوی اطلاعات کاملاً درستی هستند.

بررسی تمام نکات:

پلی‌سیانو اتن: دارای مونومر سیانو اتن است که هر مولکول آن دارای یک جفت الکترون ناپیوندی و ۷ اتم می‌باشد. کاربرد پلی‌سیانو اتن در ساخت پتو است.

پلی‌وینیل کلرید: دارای مونومر وینیل کلرید است که هر مولکول آن دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ اتم می‌باشد. کاربرد این پلیمر در ساخت کیسه‌های خون است.

تفلون: دارای مونومر تترافلورو اتن است که هر مولکول آن دارای ۶ اتم و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است. از تفلون در ساخت ظروف نجسب استفاده می‌شود.

۳۰ (۱) کربوکسیلیک اسیدها

استرها (۳)

آمین‌ها (۲)

الکل‌ها (۴)

گزینه درست: ۳

سوال ۳۰

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۰٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه «۳»

| نام دسته          | سبک‌ترین عضو                    | سبک‌ترین عضو | فرمول شیمیایی نام |
|-------------------|---------------------------------|--------------|-------------------|
| کربوکسیلیک اسیدها | HCOOH                           | متانویک اسید | کربوکسیلیک اسیدها |
| آمین‌ها           | CH <sub>۳</sub> NH <sub>۲</sub> | متیل آمین    | آمین‌ها           |
| استرها            | HCOOCH <sub>۳</sub>             | متیل متانوات | استرها            |
| الکل‌ها           | CH <sub>۲</sub> OH              | متانول       | الکل‌ها           |

۳۱ (۱) شمار اتم‌های O و H در ساده‌ترین اسید آلی با هم برابر است.

۳۲ (۲) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمین‌ها است و از فولاد هم جرم خود مقاوم‌تر است.

۳۳ (۳) اتیل بوتانوات از واکنش اتانول با بوتانویک اسید و در حضور کاتالیزگر H<sub>۲</sub>SO<sub>۴</sub> تهیه می‌شود.

۳۴ (۴) فرمول مولکولی مونومر سازنده پلیمری که از آن برای تهیه پتو استفاده می‌شود، به صورت C<sub>۲</sub>H<sub>۲</sub>N می‌باشد.

گزینه درست: ۲

سوال ۳۱

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۸٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۴

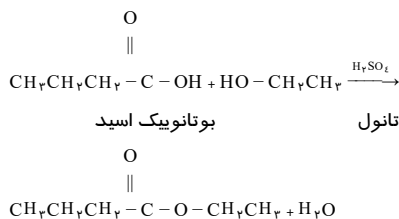
گزینه «۲»

کولار یکی از معروف‌ترین پلی آمیدها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساده‌ترین اسید آلی فورمیک اسید با فرمول HCOOH می‌باشد.

گزینه «۳»:



گزینه «۴»: مونومر سازنده پلی سیانواتن، سیانواتن (  $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{C} \equiv \text{N} \end{array}$  ) با فرمول مولکولی C<sub>۲</sub>H<sub>۲</sub>N می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) ۳۲

گزینه درست: ۳

سوال ۳۲

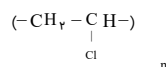
متوسط

درصد پاسخگویی ۲۷٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه «۳»

بررسی مورد نادرست:



در ساخت کیسه خون استفاده می‌شود.

۲ «ب» و «پ»

۴ «ب» و «ت»

۳۳ (۱) «الف» و «ت»

۳ «الف» و «ب»

گزینه درست: ۱

سوال ۳۳

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۶٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

بررسی عبارتهای درست:

الف) سلولز و نشاسته هر دو از مولکول گلوکز تشکیل شده‌اند ولی سلولز حالت خطی و نشاسته حالت شاخه دار دارد.

ت) با توجه به متن صفحه ۱۰۲ کتاب درسی درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

ب) پلی‌اتن، پلی‌پروپن و ... هیدروکربن هستند ولی درشت مولکول می‌باشند.

پ) در برخی درشت مولکول‌ها واحد تکراری وجود ندارد؛ برای مثال چربی‌ها مانند روغن زیتون نوعی درشت مولکول محسوب می‌شوند، اما دارای واحدهای

تکرارشونده نیستند.

سوال ۳۴ (۱) (ت)، (ب) و (پ)

گزینه درست: ۲

سوال ۳۴

(ت) و (آ) (۴)

(پ) و (ت) (۳)

(ت)، (پ) و (ت) (۲)

متوسط

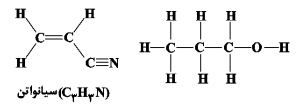
درصد پاسخگویی ۲۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۲»

بررسی موارد:

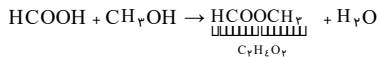
(ت) صحیح.



سومین الکل:  $C_3H_8O$

(ب) نادرست. نیروهای بین مولکولی در پلی‌اتن بدون شاخه قوی‌تر است.

(پ) واکنش ساده‌ترین کربوکسیلیک‌اسید ( $HCOOH$ ) و ساده‌ترین الکل ( $CH_3OH$ ) به‌صورت زیر است:



$C_2H_4O_2$  یا  $CH_3COOH \Rightarrow$  دومین عضو خانواده کربوکسیلیک‌اسیدها

(ت) صحیح. در هر دو واکنش، مولکول آب یکی از فراورده‌ها است.

(۳۵) (۱) فقط «ب»

گزینه درست: ۳

سوال ۳۵

(۴) «ب»، «پ» و «ت»

(۳) «الف» و «ب»

(۲) «الف» و «پ»

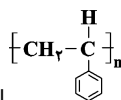
متوسط

درصد پاسخگویی ۲۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۳»

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند. بررسی عبارت‌ها:



است. با توجه به اینکه در ساختار هر واحد تکرارشونده این پلیمر

عبارت (الف): پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف، پلی‌استیرن با فرمول ساختاری

سه پیوند  $(C=C)$  وجود دارد، این پلیمر سیر نشده است.

عبارت (ب):

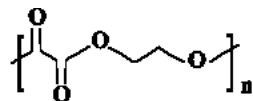
$(C_7H_6O_2)$  پروپانوئیک اسید: اسید سازنده اتیل پروپانوئیک  
 $(C_7H_6O)$  اتانول: الکل سازنده

$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌های کربن در هر مولکول اسید}}{\text{تعداد اتم‌های هیدروژن در هر مولکول الکل}} = \frac{1}{4}$$

عبارت (پ): الکی با ۵ اتم کربن، محلول در آب است و انحلال‌پذیری آن بیش‌تر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

عبارت (ت): در ساختار ویتامین (ث)، گروه عاملی هیدروکسیل و استری وجود دارد. این مولکول می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی ایجاد کند.

(۳۶)



گزینه درست: ۱

سوال ۳۶

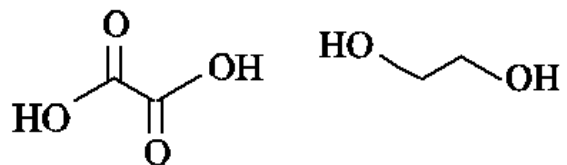
متوسط

درصد پاسخگویی ۲۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

فقط عبارت «الف» درست است.

مونومرهای سازنده این پلیمر، اسید دو عاملی و الکل دو عاملی مطابق ساختار داده شده هستند.



عبارت (الف): قطبیت:  $C_2H_4COOH < HOCCOOH$  (ص)

عبارت (ب): جرم مولی:  $CH_2COOH < HOCCOOH$  (غ)

عبارت (پ): انحلال‌پذیری در آب:

$HOCH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2 < HOCH_2CH_2OH$  (غ)

عبارت (ت): نقطه جوش:  $CH_2OH < HOCH_2CH_2OH$  (غ)

- (۳۷) (۱) ۶۰۰  
 (۲) ۷۵۰  
 (۳) ۵۲۵  
 (۴) ۸۰۰

گزینه درست: ۲

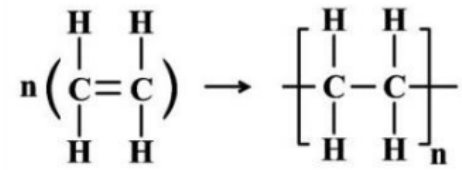
سوال ۳۷

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۲٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۲»

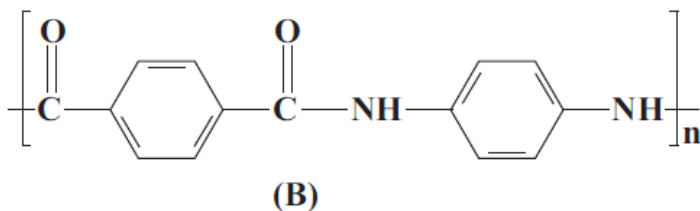
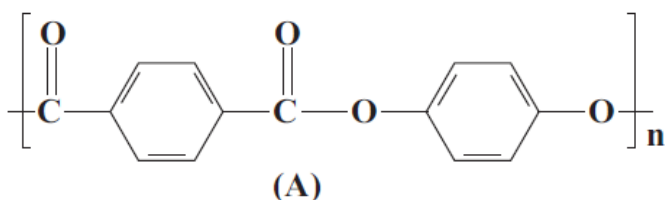


به ازای شرکت کردن هر مولکول اتن در واکنش پلیمری شدن، یک پیوند دوگانه شکسته شده و ۲ پیوند یگانه کربن-کربن تشکیل می‌شود. ابتدا  $\Delta H$  واکنش پلیمری شدن را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{واکنش}} &= (\text{مجموع آنتالپی های پیوندها در واکنش دهنده ها}) - (\text{مجموع آنتالپی های پیوندها در فراورده ها}) \\ &\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H_{(\text{C}=\text{C})} + 4\Delta H_{(\text{H}-\text{H})}] \\ &\quad - [2\Delta H_{(\text{C}-\text{C})} + 4\Delta H_{(\text{H}-\text{H})}] \\ &\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = 612 - 2 \times 348 = -84 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

بنابراین به ازای مصرف هر مول اتن در واکنش پلیمری شدن، ۸۴ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. جرم پلیمر حاصل با جرم مولکول‌های اتن مصرف شده برابر است. پس می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \text{جرم} &= \frac{1000 \cdot \text{g} \cdot \text{C}_7\text{H}_8}{1 \text{ kg} \cdot \text{C}_7\text{H}_8} \times 84 \text{ kg} \cdot \text{C}_7\text{H}_8 = 84 \text{ kg} \cdot \text{C}_7\text{H}_8 \\ &\times \frac{1 \text{ mol} \cdot \text{C}_7\text{H}_8}{98 \text{ g} \cdot \text{C}_7\text{H}_8} \times \frac{84 \text{ kJ}}{1 \text{ mol} \cdot \text{C}_7\text{H}_8} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 752 \times 10^6 \text{ J} \\ Q = mc_{\text{ویژه}} \Delta \theta &\Rightarrow \begin{cases} Q = 752 \times 10^6 \text{ J} \\ m = ? \\ c_{\text{ویژه}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \\ \Delta \theta = 100 - 20 = 80 \text{ C} \end{cases} \\ \Rightarrow m &= \frac{Q}{c_{\text{ویژه}} \Delta \theta} = \frac{752 \times 10^6}{4/2 \times 80} = 750 \times 10^3 \text{ g} = 750 \text{ kg} \end{aligned}$$



- (۱) شمار نوع عناصر سازنده پلی‌آمید B از شمار نوع عناصر سازنده پلی‌استر A بیشتر است.  
 (۲) در پلی‌آمید B برخلاف پلی‌استر A بین مولکول‌ها امکان برقراری پیوند هیدروژنی وجود دارد.  
 (۳) اگر n در هر دو برابر ۸۰۰ باشد، تفاوت جرم مولی دو پلیمر برابر ۳۲۰۰ گرم بر مول خواهد بود.  
 (۴) هر دو مونومر سازنده ترکیب A آروماتیک‌اند و تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۵۶ گرم بر مول است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۰٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۳۸

گزینه «۳»

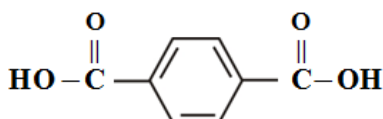
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست. پلی‌آمید B از ۴ نوع عنصر N، H، C و O تشکیل شده در حالی که پلی‌استر A فقط از ۳ نوع عنصر C، O و H تشکیل شده است.  
 گزینه «۲»: درست. پلی‌آمید B عنصر N متصل به H در ساختار خود دارد که این N می‌تواند با H مولکول‌های همسایه پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. اما در پلی‌استر A هیچ عنصر F، O یا N که در ساختار مولکول به H اتصال داشته باشد یافت نمی‌شود. از این رو پلی‌استر A با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد.  
 گزینه «۳»: نادرست.

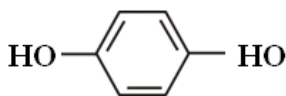
$$B \text{ و } A \text{ جرم مولی } [(14 \times 12 + 4 \times 16 + 8 \times 1) \times 800] =$$

$$[(14 \times 12 + 2 \times 16 + 2 \times 14 + 10 \times 1) \times 800] = 800 \times 2 = 1600 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

گزینه «۴»: درست. مونومرهای سازنده ترکیب A طبق شکل زیر هر دو آروماتیک هستند.



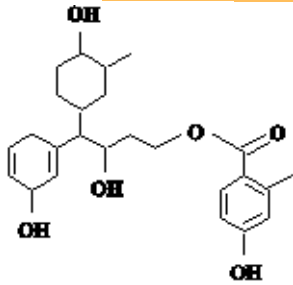
$$\text{جرم مولی} = 8 \times 12 + 4 \times 16 + 6 \times 1 = 166 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\text{جرم مولی} = 6 \times 12 + 2 \times 16 + 6 \times 1 = 110 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{اختلاف جرم مولی} = 166 - 110 = 56 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$





- ۳۹) در این ترکیب، همانند گشیز و تمشک، گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل وجود دارد. (۱)  
 یک ترکیب آروماتیک است که دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۷۳ پیوند اشتراکی است. (۲)  
 درصد جرمی اکسیژن در این ترکیب کمتر از درصد جرمی هیدروژن در آن است. (۳)  
 برای سیر شدن هر مول از این ترکیب، ۵ مول گاز هیدروژن لازم است. (۴)

متوسط قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۲ سوال ۳۹

ترکیب داده شده دارای یک حلقه بنزن است؛ بنابراین آروماتیک می‌باشد.  
 بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در ترکیب داده شده، گروه عاملی کربوکسیل وجود ندارد، اما ۴ گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.  
 گزینه «۳»: فرمول شیمیایی ترکیب داده شده به صورت  $C_{25}H_{34}O_6$  است؛ بنابراین:

$$\text{درصد جرمی O} = \frac{6 \times 16}{430} \times 100 \approx 22\%$$

$$\text{درصد جرمی H} = \frac{34 \times 1}{430} \times 100 \approx 8\%$$

گزینه «۴»: ترکیب دارای ۶ پیوند دوگانه است؛ بنابراین برای سیر شدن هر مول از این ترکیب به ۶ مول گاز هیدروژن ( $H_2$ ) نیاز است.

۹۰۰ (۴)

۸۵۰ (۳)

۸۰۰ (۲)

۷۵۰ (۱) (۴۰)

دشواری درصد پاسخگویی ۱۹٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲ سوال ۴۰

ابتدا جرم مولی درشت مولکول مورد نظر را تعیین می‌کنیم:

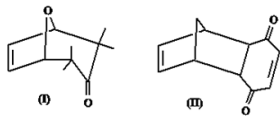
$$\text{درشت مولکول} = 1.0^2 \times 3/0.1 = 3/0.1 \times 41/6g$$

$$\times \frac{\text{درشت مولکول}}{\text{درشت مولکول}} \times \frac{M}{1 \text{ mol}} \times \frac{\text{درشت مولکول}}{6/0.2 \times 10^{-2} \text{ درشت مولکول}}$$

$$\Rightarrow M = 83200$$

$$\text{جرم مولی پلیمر} = \text{تعداد مونومر}$$

$$= \frac{83200}{104} = 800$$



- ۴۱) ۱) ترکیب (I) همانند ترکیب (II) دارای دو گروه عاملی کربونیل است. (۱)  
 ترکیب (I) و (II) ایزومر یکدیگرند و هر دو دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی در هر واحد فرمولی از ساختار خود هستند. (۲)  
 نسبت شمار پیوندهای یگانه به شمار پیوندهای دوگانه در ترکیب (II) برابر ۵/۵ است. (۳)  
 برای سوختن کامل ۱۸ گرم ترکیب (I)، مقدار ۳۱/۳۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود. (۴)

دشواری درصد پاسخگویی ۲۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱ سوال ۴۱

گزینه «۱»

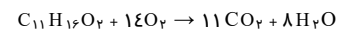
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیب (I) شامل یک گروه عاملی کربونیل و یک گروه عاملی اتری و ترکیب (II) دارای دو گروه عاملی کربونیل است.

گزینه «۲»: با توجه به متفاوت بودن فرمول مولکولی ترکیب (I) ( $C_{11}H_{16}O_2$ ) و ترکیب (II) ( $C_{11}H_{10}O_2$ )، ایزومر هم نیستند. اگرچه که هر دو ترکیب دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی در هر واحد فرمولی از ساختار خود هستند.

گزینه «۳»: در ترکیب (II)، ۴ پیوند دوگانه و ۲۱ پیوند یگانه وجود دارد که نسبت پیوندهای یگانه به دوگانه  $(\frac{21}{4}) = 5/25$  است.

گزینه «۴»: با توجه به واکنش سوختن ترکیب (I) می‌توان نوشت:



$$? L O_2 = 18g C_{11}H_{16}O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_{11}H_{16}O_2}{180g C_{11}H_{16}O_2}$$

$$\times \frac{14 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_{11}H_{16}O_2} \times \frac{22.4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 31/36 L O_2$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) (۴۲)

دشواری درصد پاسخگویی ۱۸٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۱

گزینه درست: ۲ سوال ۴۲

گزینه «۲»

عبارت‌های اول و سوم نادرست است.

پلی‌اتن بدون شاخه، کدر بوده چگالی بالاتری داشته و اندازه نیروهای جاذبه بین مولکولی آن‌ها بیشتر است، در حالی که پلی‌اتن شاخه‌دار، چگالی کمتری داشته و شفاف است.

- (۴۳) ۱) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.  
 ۲) نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن در سیانواتن و استیرن یکسان و برابر با یک است.  
 ۳) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر واحد فرمولی از مونومر سازنده پلی‌وینیل کلرید است.  
 ۴) در هر مولکول پروپن همانند هر مولکول سیانواتن، ۹ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

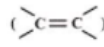
دشواری

درصد پاسخگویی: ۱۶٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۴۳



هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) (۴۴)

دشواری

درصد پاسخگویی: ۱۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۲

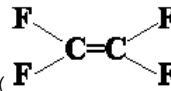
گزینه درست: ۳

سوال ۴۴

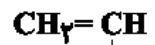
گزینه «۳»

بررسی عبارت‌ها:

(آ) پلی‌اتن سنگین نسبت به پلی‌اتن سبک چگالی بیشتری دارد اما این نوع پلیمر، بدون شاخه است. (نادرستی عبارت آ)



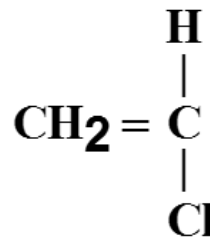
(ب) مونومر سازنده تفلون، تترا فلوروئروان ( ) است که دارای یک پیوند دوگانه است اما مونومر سازنده پلی‌استیرن، استیرن (



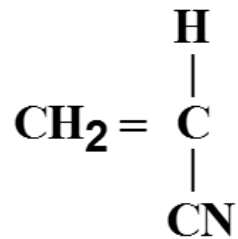
( ) است که دارای ۸ پیوند دوگانه است. (درستی عبارت ب)

(پ) تفلون به‌طور اتفاقی توسط پلانکت کشف شد. این پلیمر نقطه ذوب بالایی دارد اما از نظر شیمیایی بی‌اثر است. (نادرستی عبارت پ)

(ت) کیسه خون از پلی‌وینیل کلرید و پتو از پلی‌سیانواتن تهیه می‌شود، ساختار مونومرهای سازنده این دو پلیمر به‌صورت زیر است (نادرستی عبارت ت)

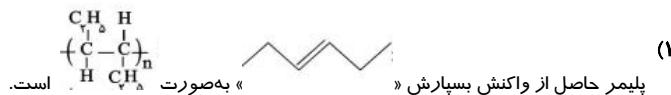


۶=تعداد اتم



۷=تعداد اتم

۴۵



(۲) نیروی بین مولکولی پلی اتن بدون شاخه نسبت به پلی اتن شاخه دار، بیشتر بوده؛ از این رو قطعات ساخته شده از پلی اتن بدون شاخه، استحکام بیشتری دارند.

(۳) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر، تاکنون ارائه نشده است.

(۴) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دو گانه کربن - کربن داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۳٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۱

گزینه درست: ۴

سوال ۴۵

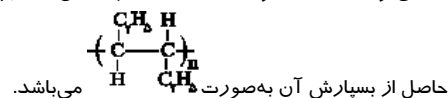
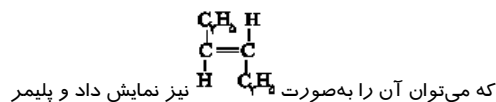
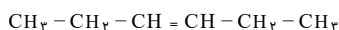
گزینه «۴»

پیوند دو گانه کربن - کربن باید در زنجیره کربنی باشد تا ترکیب مورد نظر بتواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

ساختار مولکول داده شده در گزینه «۱» به صورت زیر است:



گزینه «۲»: پلی اتن بدون شاخه همان پلی اتن سنگین و پلی اتن شاخه دار همان پلی اتن سبک هستند.

گزینه «۳»: مطابق متن کتاب درسی درست است.

۱۶/۵ (۴)

۱۲/۴ (۳)

۴/۸ (۲)

۹/۶ (۱) ۴۶

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۳٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۴۶

گزینه «۲»

اتان با توجه به اینکه یک ترکیب سیر شده است، در واکنش پلیمری شدن شرکت نمی‌کند و فقط اتن در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کند و پلیمر پلی اتن

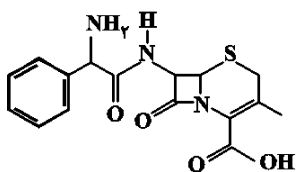
تشکیل می‌دهد. پس جرم اتن در مخلوط برابر ۹۲/۶ گرم بوده است که به پلیمر تبدیل شده است. جرم مولی پلی اتن:

$$\text{اتم} \quad \frac{۲۲/۴ \text{ L اتم}}{۱ \text{ mol اتم}} \times \frac{۱ \text{ mol اتم}}{۲۸ \text{ g اتم}} = ۷۴/۰۸ \text{ L اتم}$$

$$\text{اتم} \quad ۱۵/۵۲ \text{ L} = ۹۲/۶ - ۷۴/۰۸ = \text{حجم اتم}$$

$$\frac{\text{درصد حجمی اتم}}{\text{درصد حجمی اتان}} = \frac{۷۴/۰۸}{۱۵/۵۲} \approx ۴/۸$$

۴۷



دشوار

درصد پاسخگویی ۱۳٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۴۷

گزینه «۴»

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت الف: در این ساختار عامل بوی آناناس یعنی استر وجود ندارد.

عبارت ب: فرمول مولکولی این ترکیب  $\text{C}_{16}\text{H}_{17}\text{N}_3\text{SO}_4$  می‌باشد.

عبارت پ: در این ساختار گروه عاملی کتون وجود ندارد.

عبارت ت: هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی، اتم گوگرد دو جفت الکترون ناپیوندی و اتم نیتروژن یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.

۴۸) ۱) شمار اتم‌های کربن به هیدروژن - پتو - ۱

۲) شمار پیوندهای (C-H) به جفت الکترون‌های پیوندی - سرنگ -  $\frac{2}{3}$

۳) شمار پیوندهای یگانه به شمار پیوندهای دو گانه - ظروف یکبار مصرف - ۳

۴) شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار اتم‌های هیدروژن - کیسه خون - ۱

گزینه درست: ۴

سوال ۴۸

دشواری

درصد پاسخگویی ۷۱.۰٪

قلمچی ۱۳۹۹

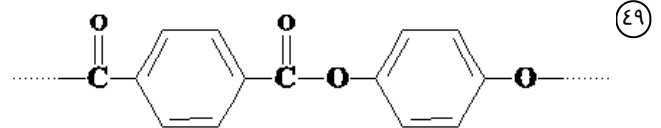
گزینه های دام دار ۳

کاربرد پلیمر پتو سرنگ ظروف یکبار مصرف کیسه خون

مونومر ترکیب سیانواتن پروپن استیرن وینیل کلرید

نسبت خواسته شده ۱  $\frac{2}{3}$  ۳ ۲

با توجه به جدول بالا، گزینه «۴» عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند.



۱) ۴

۲) ۲

۳) ۱

۴) ۳

گزینه درست: ۲

سوال ۴۹

دشواری

درصد پاسخگویی ۷٪

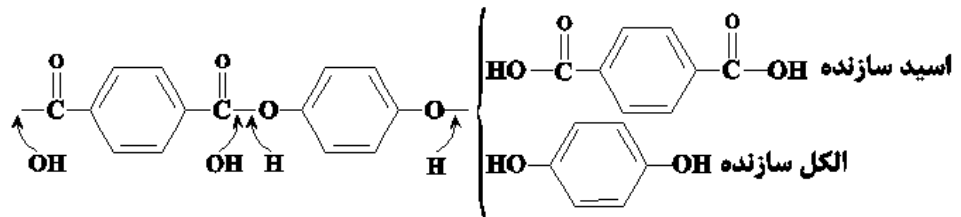
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۳

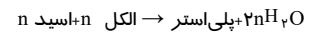
گزینه «۲»

موارد آ و ت صحیح هستند.

ساختار مورد نظر مربوط به یک پلی‌استر است که اسید و الکل سازنده آن دو عاملی هستند.



جرم مولی الکل برابر ۱۱۰ گرم بر مول و جرم مولی اسید برابر ۱۶۶ گرم بر مول است.



$$? \text{ gH}_2\text{O} = 20 \text{ mol اسید} \times \frac{2n \text{ molH}_2\text{O}}{n \text{ mol اسید}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 720 \text{ gH}_2\text{O}$$

۵۰) ۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

گزینه درست: ۱

سوال ۵۰

دشواری

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۱»

فقط عبارت «آ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت ب) پلی‌استیرن در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد و مونومر آن دارای ۲۰ جفت الکترون پیوندی است.

عبارت پ) تفلون در ساخت نخ دندان کاربرد دارد.

عبارت ت) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست.

## گام دوم:

### پلی استرها

- ۱) بو و طعم آناناس به دلیل وجود نوعی استر به نام اتیل اتانوات آن است.  
 ۲) در همه استرها، گروه عاملی از دو طرف به گروه هیدروکربنی متصل است.  
 ۳) پلی استرها دسته‌ای از پلیمرها می‌باشند که از اتم‌های C، H، O و N تشکیل شده‌اند.  
 ۴) در ساختار همه استرها تک عاملی E جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

گزینه درست: ۴

سوال ۱

ساده

درصد پاسخگویی ۷۵٪

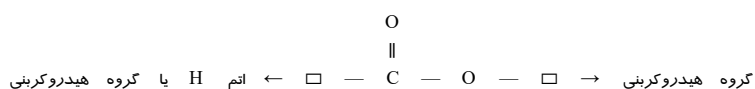
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بو و طعم آناناس به دلیل وجود نوعی استر در آن به نام اتیل بوتانوات است.

گزینه «۲»: در همه استرها تک عاملی گروه عاملی از ۲ طرف به گروه هیدروکربنی متصل نیست. ساختار کلی استرها به صورت زیر است:



گزینه «۳»: پلی استرها از اتم‌های C، H و O تشکیل شده‌اند.

گزینه «۴»: در همه استرها دو اتم اکسیژن وجود دارد و هر اتم اکسیژن دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.

۲) ۲۰ - کمتر - سیب

۲) ۲۰ - بیشتر - انگور

۴) ۱۹ - کمتر - سیب

۳) ۱۹ - بیشتر - انگور

گزینه درست: ۱

سوال ۲

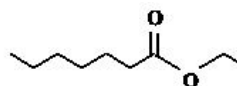
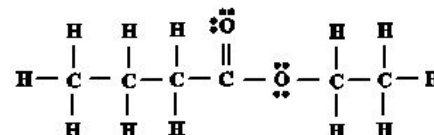
ساده

درصد پاسخگویی ۷۵٪

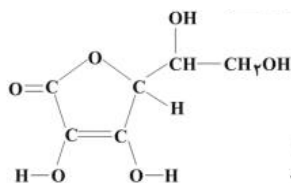
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۱»

با توجه به ساختار لوویس اتیل بوتانوات گزینه «۱» به درستی جاهای خالی را کامل می‌کند.



ساختار استر موجود در انگور به صورت می‌باشد که الکل سازنده آن با اتیل بوتانوات یکسان است. (هر دو اتانول)



۳) به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب و انحلال‌پذیری در آب، مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مضر نیست.

۲) نسبت شمار پیوندهای دوگانه موجود در آن به شمار پیوندهای C-O برابر  $\frac{1}{3}$  است.۳) دارای ساختار حلقوی و گروه عاملی استر است و فرمول مولکولی آن  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$  می‌باشد.

۴) شمار گروه‌های هیدروکسیل در مولکول آن ۵ برابر شمار این گروه‌ها در مولکول اتانول است.

گزینه درست: ۴

سوال ۳

ساده

درصد پاسخگویی ۷۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

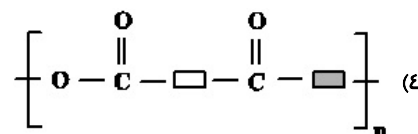
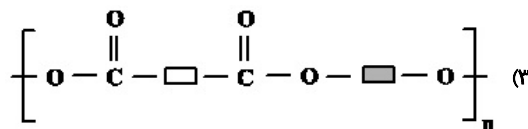
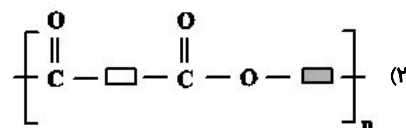
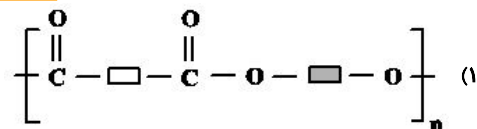
گزینه «۴»

گزینه «۱»: چون این ویتامین در آب حل می‌شود مقدار اضافی آن به راحتی دفع می‌گردد.

گزینه «۲»:  $\frac{\text{شمار پیوندهای دوگانه}}{\text{شمار پیوندهای C-O}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ گزینه «۳»: این ویتامین دارای گروه عاملی الکل و استر می‌باشد.  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ 

گزینه «۴»: مولکول این ویتامین دارای ۴ گروه هیدروکسیل است.

۴



سوال ۴ گزینه درست: ۱

ساده

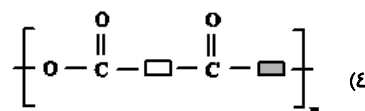
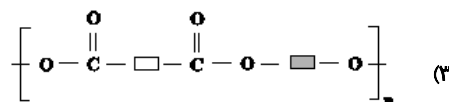
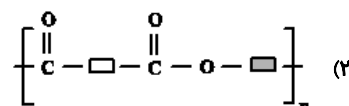
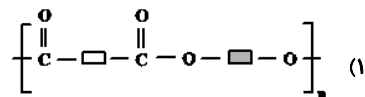
درصد پاسخگویی ۷۴.۴

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۱»

در واکنش تولید استرها و همچنین تولید پلی‌استرها، گروه OH از عامل COOH موجود در کربوکسیلیک اسید و H از عامل OH موجود در الکل جدا شده و تشکیل آب می‌دهند که محصول نهایی این فرایند در ساختار کلی گزینه «۱» به درستی نشان داده شده است.

۵



سوال ۵ گزینه درست: ۱

متوسط

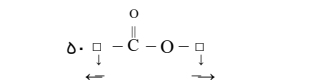
درصد پاسخگویی ۷۴.۷

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۱»

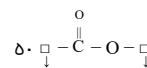
در واکنش تولید استرها و همچنین تولید پلی‌استرها، گروه OH از عامل COOH موجود در کربوکسیلیک اسید و H از عامل OH موجود در الکل جدا شده و تشکیل آب می‌دهند که محصول نهایی این فرایند در ساختار کلی گزینه «۱» به درستی نشان داده شده است.

۶



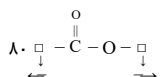
گروه هیدروکربنی یا هیدروژن گروه هیدروکربنی

(۲)



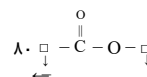
گروه هیدروکربنی گروه هیدروکربنی یا هیدروژن

(۱)



گروه هیدروکربنی یا هیدروژن گروه هیدروکربنی

(۴)



گروه هیدروکربنی گروه هیدروکربنی یا هیدروژن

(۳)

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۴٪

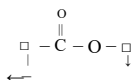
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۶

گزینه «۳»

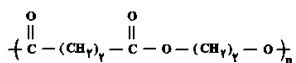
فرمول کلی استرها به صورت زیر است:



گروه هیدروکربنی گروه هیدروکربنی یا هیدروژن

اگر به جای مستطیل سمت چپ اتم H و به جای مستطیل سمت راست کوچکترین آلکیل یعنی متیل (-CH<sub>3</sub>) قرار گیرد فرمول ساده‌ترین استر به صورت HCOOCH<sub>3</sub> خواهد بود که دارای ۸ اتم است.

۷



متوسط

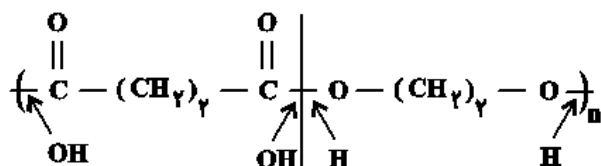
درصد پاسخگویی ۴۱٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۳

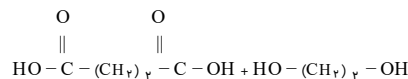
سوال ۷

گزینه «۳»



دی‌اسید سازنده

دی‌الکل سازنده



$$\text{دی‌اسید سازنده} \Rightarrow \text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_4 = 176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{دی‌الکل سازنده} \Rightarrow \text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}_2 = 134 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow 176 - 134 = 42 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(۸) ۱) بو و طعم آناناس به دلیل وجود نوعی استر به نام اتیل اتانوات در آن است.

۲) در همه استرها، گروه عاملی از دو طرف به گروه هیدروکربنی متصل است.

۳) پلی‌استرها دسته‌ای از پلیمرها می‌باشند که از اتم‌های C، O، H و N تشکیل شده‌اند.

۴) در ساختار همه استرها تک عاملی ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۷٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

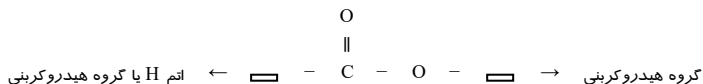
سوال ۸

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بو و طعم آناناس به دلیل وجود نوعی استر در آن به نام اتیل بوتانوات است.

گزینه «۲»: در همه استرها تک عاملی گروه عاملی از ۲ طرف به گروه هیدروکربنی متصل نیست. ساختار کلی استرها به صورت زیر است:



گروه هیدروکربنی اتم H یا گروه هیدروکربنی

گزینه «۳»: پلی‌استرها از اتم‌های C، H و O تشکیل شده‌اند.

گزینه «۴»: در همه استرها دو اتم اکسیژن وجود دارد و هر اتم اکسیژن دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.



۹) ۱) صفر  
۲) ۳

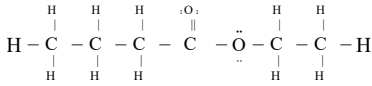
۲) ۱  
۳) ۴

سوال ۹) گزینه درست: ۱

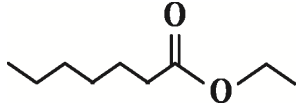
قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۳۴٪ متوسط

گزینه «۱»

طعم و بوی آناناس ناشی از اتیل بوتانوات است که از دسته استرها است.



نسبت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن  $\frac{1}{8} = \left(\frac{1}{8}\right)$  بوده و دارای یک پیوند دو گانه  $(\text{C} = \text{O})$  است.

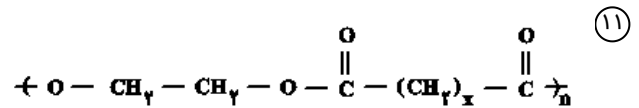


- ۱۰) ۱) سیب - اتانوئیک اسید - هپتانول - ۲۸  
۲) انگور - اتانوئیک اسید - هپتانول - ۴۲  
۳) سیب - هپتانوئیک اسید - اتانول - ۴۲  
۴) انگور - هپتانوئیک اسید - اتانول - ۲۸

سوال ۱۰) گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۳۲٪ متوسط

ترکیب داده شده اتیل هپتانوات می‌باشد که در انگور وجود دارد. این ترکیب از واکنش اتانول و هپتانوئیک اسید به دست می‌آید. در موز ترکیب پنتیل اتانوات وجود دارد. تفاوت جرم مولی دو ترکیب برابر با ۲۸ گرم بر مول می‌باشد.



۲) ۳  
۴) ۵

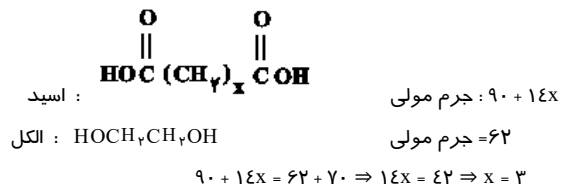
۱) ۲  
۳) ۴

سوال ۱۱) گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۳۰٪ متوسط

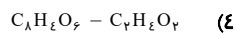
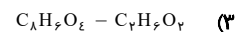
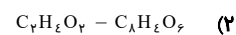
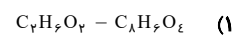
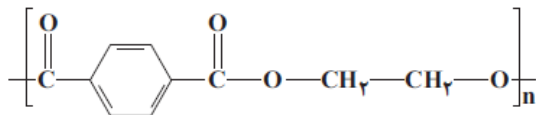
گزینه «۴»

فرمول اسید و الکل سازنده این پلیمر به صورت زیر است:



دو کربن نیز در گروه  $-\text{COOH}$  به کربن‌های گروه‌های  $\text{CH}_2$  افزوده شده است، پس اسید سازنده دارای ۵ اتم کربن است.





متوسط

درصد پاسخگویی ۲۸٪

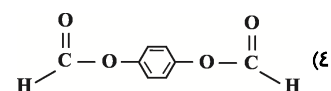
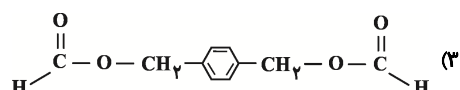
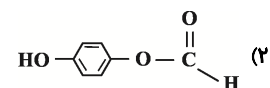
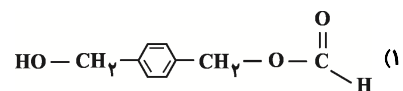
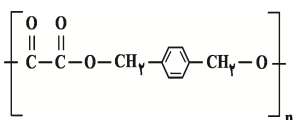
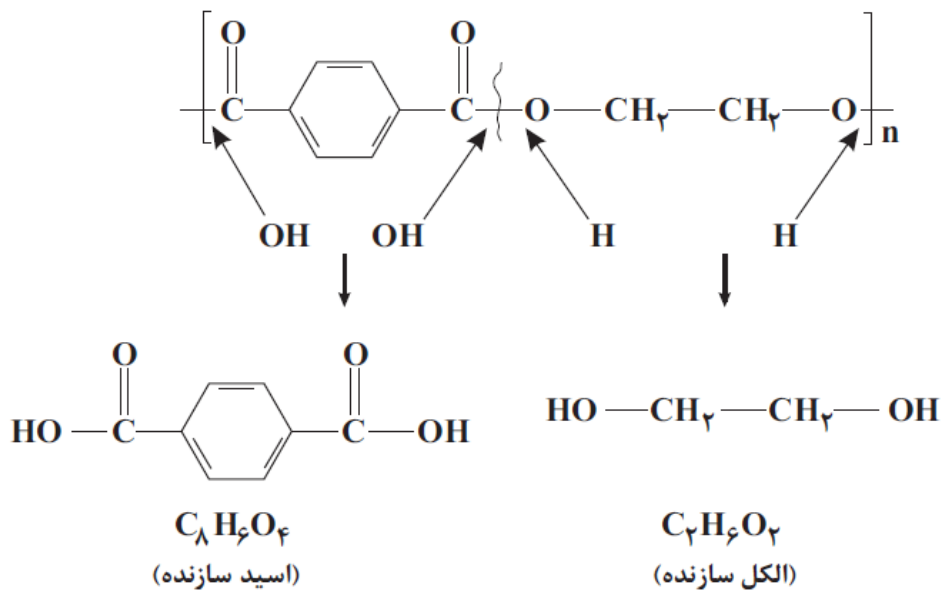
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۱۲

گزینه «۱»

برای تشخیص ساختار اسید و الکل سازنده پلی‌استر داده شده، پیوند یگانه C-O را شکسته، به هر کدام از Cها یک OH و به هر کدام از Oها یک H متصل می‌کنیم.



متوسط

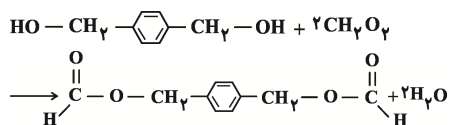
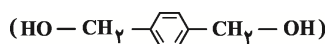
درصد پاسخگویی ۲۶٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۳

الکل سازنده پلی‌استر موجود در صورت سوال



بوده و کربوکسیلیک اسید سازنده اتیل متانوات، متانویک اسید است، بنابراین داریم:

۱۴) (۱) بوتیل اتانوات-۰/۵- هیدروژنی  
 (۳) بوتیل اتانوات-۰/۵- وان دروالسی

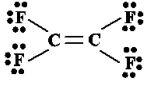
(۲) اتیل بوتانوات-۲- وان دروالسی  
 (۴) اتیل بوتانوات-۲- هیدروژنی

سوال ۱۴ گزینه درست: ۴

گزینه های دام دار ۲ قلم چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۶٪ متوسط

بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است.

مونومر سازنده تفلون، « $C_2F_4$ » است که در آن شمار الکترون های ناپیوندی دو برابر شمار الکترون های پیوندی است.



$$\frac{\text{شمار الکترون های ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون های پیوندی}} = \frac{24}{12} = 2$$

سومین عضو خانواده الکل ها  $CH_3CH_2CH_2OH$  است که این الکل در آب محلول است؛ بنابراین بخش قطبی مولکول بر بخش ناقطبی آن غلبه می کند، یعنی نیروهای بین مولکولی غالب در آن هیدروژنی است.

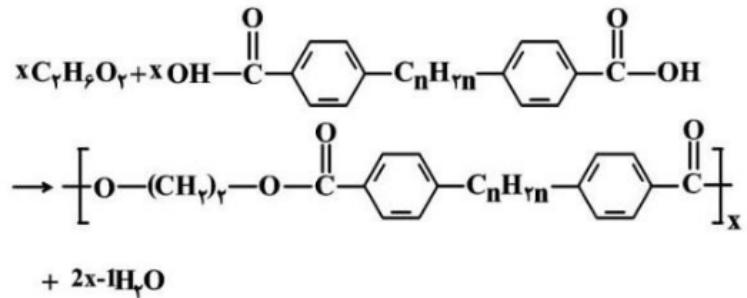
- (۱۵) (۱) ۳۲۶  
 (۲) ۲۹۸  
 (۳) ۳۱۲  
 (۴) ۳۴۰

سوال ۱۵ گزینه درست: ۳

گزینه ۳ قلم چی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۲۵٪ متوسط

گزینه «۳»

معادله موازنه شده واکنش تشکیل پلی استر به صورت زیر است:

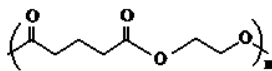


$$93 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{62} \times \frac{1 \text{ mol}}{x \text{ mol}} \times \frac{\text{پلی استر}}{\text{پلی استر}} = 30.4/2 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 268 + 14n = 338 \Rightarrow n = 5$$

$C_{19}H_{20}O_8$  = فرمول مولکولی کربوکسیلیک اسید  
 جرم مولی =  $312 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

۱۶)



سوال ۱۶ گزینه درست: ۲

گزینه ۲ قلم چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۵٪ متوسط

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} : \text{اسید دو عاملی} \\ = 132 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} : \text{الکل دو عاملی} = 62 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{array} \right.$$

خواص پلیمر حاصل همواره متفاوت با مونومرهای آن است.

۱۷) ۱) متیل پروپانوآت

۲) اتیل اتانوآت

۳) پروپیل متانوآت

۴) بوتیل متانوآت

گزینه درست: ۴

سوال ۱۷

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه «۴»

فرمول مولکولی استرهای دارای گروه‌های هیدروکربنی سیرشده به فرم کلی  $C_n H_{2n} O_2$  می‌باشد. پس در استری که جرم مولی آن مساوی ۸۸ گرم بر مول است، شمار کل کربن‌های موجود در فرمول مولکولی باید برابر ۴ باشد:



$$(12 \times n) + (1 \times 2n) + (16 \times 2) = 88 \Rightarrow 12n + 2n + 32 = 88$$

$$\Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

ساده‌ترین راه تشخیص این است که گزینه‌ای را بیابیم که شمار اتم‌های کربن در فرمول شیمیایی آن برابر ۴ نباشد. در گزینه «۴» شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی برابر ۵ است.

۲) آ، ت

۴) پ، ت

۱۸) ۱) آ، ب

۳) ب، پ

گزینه درست: ۳

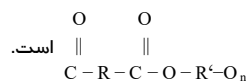
سوال ۱۸

دشواری

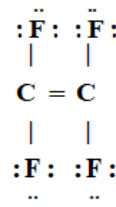
کنکور سراسری ۱۴۰۰

گزینه «۳»

عبارت‌ها (ب) و (پ) درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:



عبارت (ب): مونومر سازنده تفلون، تترافلوروآتن نام دارد:



$$\frac{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون های پیوندی}} = \frac{12}{6} = 2$$

عبارت (پ): ناخن و پوست بدن جزو پلی‌آمیدهای طبیعی هستند که در ساختار آن‌ها گروه عاملی آمیدی (متشکل از N، C و O) تکرار می‌شود.

عبارت (ت): نوع و نسبت کاتالیزگرهای به کار رفته در تولید پلی‌اتن به جرم مولی میانگین پلیمر حاصل تأثیر قابل توجهی دارد.

۴) دو

۳) سه

۲) چهار

۱۹) ۱) پنج

گزینه درست: ۲

سوال ۱۹

دشواری

سراسری ۱۴۰۱

گزینه «۲»

الف) - درست - رایحه ی موز است.

ب) - درست

پ) - نادرست - تنها یک پیوند دوگانه دارد.

ت) - درست

ث) - درست

$$\frac{1 \times 0.5}{1} = \frac{gCH_3COOH}{1 \times 60} \Rightarrow CH_3COOH = 30 \text{ g}$$

۴) متیل پنتانوآت

۳) اتیل اتانوآت

۲) اتیل پروپانوآت

۲۰) ۱) اتیل بوتانوآت

گزینه درست: ۲

سوال ۲۰

دشواری

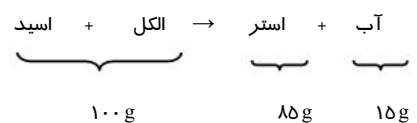
درصد پاسخگویی ۲۱٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۳

گزینه «۲»

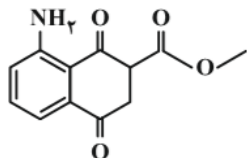
با توجه به گزینه‌ها باید اسید و الکل سازنده استر مورد نظر زنجیر سیرشده داشته باشد و با توجه به فرض تست:



یعنی جرم آب نسبت به جرم استر حاصل باید  $\frac{15}{85}$  باشد. با توجه به فرمول عمومی استرها داریم:  $(C_n H_{2n} O_2)$

$$\frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم استر}} = \frac{18}{14n+32} = \frac{15}{85} \Rightarrow 14n+32 = 102 \Rightarrow n = 5$$

پس استر حاصل باید در مجموع ۵ اتم کربن داشته باشد که فقط با اتیل پروپانوآت مطابقت دارد.



دشوار

درصد پاسخگویی ۷۱۵

قلمچی ۱۳۹۹

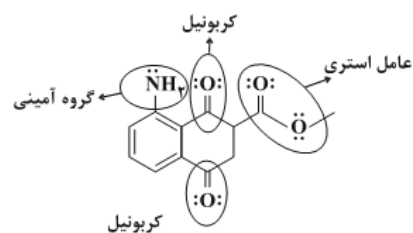
گزینه های دام دار ۳

گزینه درست: ۲

سوال ۲۱

گزینه «۲»

گزینه «۱»: با توجه به ساختار، ۹ جفت الکترون ناپیوندی در آن وجود دارد.



گزینه «۲»: می‌توان برای تعیین فرمول مولکولی ابتدا تعداد اتم‌های هیدروژن را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$H = 2C + 2 + N - 2 \times (\text{تعداد پیوند دوگانه})$$

که در آن N: تعداد اتم‌های نیتروژن، C: تعداد اتم‌های کربن و H: تعداد اتم‌های هیدروژن است.

$$H = 2 \times 12 + 2 + 1 - 2(6) - 2(2) = 11 \Rightarrow C_{12}H_{11}O_4N$$

گزینه «۳»: در این ترکیب گروه‌های عاملی آمین، کربونیل و استر وجود دارد.

گزینه «۴»: تعداد پیوندهای کووالانسی (جفت الکترون‌های پیوندی) در این ترکیب برابر است با:

$$\frac{1}{2} [12(4) + 11(1) + 4(2) + 1(3)] = 35$$

۳۳ (۴)

۲۲/۵ (۳)

۱۱ (۲)

۱۴/۵ (۱) (۲۲)

دشوار

درصد پاسخگویی ۷۱۴

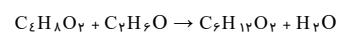
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۲۲

گزینه «۲»

واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$?g C_4H_8O_2 = 11/6 g C_7H_{12}O \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{12}O}{116 g C_7H_{12}O}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_4H_8O_2}{1 \text{ mol } C_7H_{12}O} \times \frac{88 g C_4H_8O_2}{1 \text{ mol } C_4H_8O_2} \times \frac{100}{80} = 11 g C_4H_8O_2$$

(۲۳) ۱) از واکنش اتانول و استیک اسید، استری تولید می‌شود که درصد جرمی کربن در آن به تقریب برابر ۵۴/۵ است.

۲) از اتیل بوتانوات در صنعت برای تولید شوینده با بوی آناناس استفاده می‌شود.

۳) استر موجود در انگور را می‌توان از واکنش اتانویک اسید و هپتانول به دست آورد.

۴) مو، ناخن، پوست بدن و پشم گوسفند نمونه‌ای از پلیمرهای طبیعی هستند که دارای گروه عاملی آمیدی در ساختار خود می‌باشند.

دشوار

درصد پاسخگویی ۷۱۳

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۲۳

گزینه «۳»

استر موجود در انگور، اتیل هپتانوات می‌باشد که از واکنش اتانول و هپتانویک اسید می‌توان آن را به دست آورد.

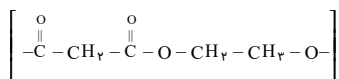
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: استر حاصل، اتیل اتانوات ( $C_4H_8O_2$ ) می‌باشد که درصد جرمی کربن در آن حدود ۵۴/۵٪ می‌باشد.

گزینه «۲»: اتیل بوتانوات استر موجود در آناناس است و از این ترکیب برای تولید مصنوعی بوی آناناس استفاده می‌کنند.

گزینه «۴»: با توجه به متن کتاب درسی درست است.

فرمول ساختاری پلی استر ایجاد شده:



جرم مولی هر واحد تکرارشونده  $= 130 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

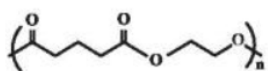
در ابتدا و انتهای پلی استر H و OH وجود دارد که جرم مولی آن  $18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  می باشد. بنابراین:

$$\text{جرم مولی کل واحدهای تکرارشونده} = 6518 \text{ g} - 18 \text{ g} = 6500 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{شمار مولهای دی اسید و دی الکل} = \frac{6500}{130} = 50 \text{ mol}$$

با توجه به این که یک مول پلی استر تولید شده است، ۵۰ مول از هر کدام از ترکیبهای A و B در واکنش مصرف شده است. پس مونومر A به مقدار ۷۵ مول بوده است؛ بنابراین ۲۵ مول از آن مصرف نمی شود.

$$\text{درصد مولی مونومر A واکنش نداده است.} = \frac{25 \text{ mol}}{75 \text{ mol}} \times 100 \approx 33.3\%$$



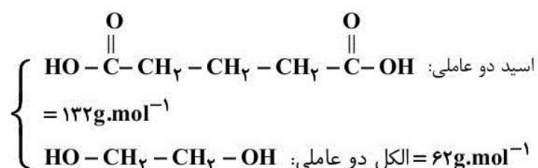
(۲۵) ۱) جرم یک مول اسید سازنده، ۷۰ گرم بیشتر از الکل سازنده ی این پلی استر است.

۲) پلی استر حاصل هم خواص الکل و هم خواص اسید سازنده ی خود را دارد.

۳) فرمول نقطه - خط الکل سازنده ی آن به صورت  $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$  است.

۴) در ساختار پلی استر با n واحد تکرار شونده، ۵n پیوند کربن-کربن مشاهده می شود.

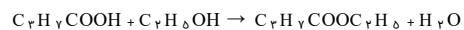
گزینه «۲»



خواص پلیمر حاصل همواره متفاوت با مونومر های آن است.

گزینه «۱»

کربوکسیلیک اسید مورد نظر همان بوتانوئیک اسید  $(\text{C}_4\text{H}_7\text{COOH})$  بوده و فرمول شیمیایی اتانول  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  است.



$$\text{بوتانوئیک اسید } 1 \text{ mol} \times \frac{\text{بوتانوئیک اسید } 88 \text{ g}}{\text{بوتانوئیک اسید } 1 \text{ mol}} = 88 \text{ g}$$

$$\text{استر } 23/2 \text{ g} = \frac{116 \text{ g استر}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{\text{بوتانوئیک اسید } 1 \text{ mol}}$$

$$\Rightarrow 100 = \frac{\text{مقدار عملی}}{23/2} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی} = 18/56 \text{ g}$$

۲۷) ۱) ماده Z با اسید سازنده استر آناناس ایزومر است.

۲) انحلال پذیری ماده A در آب بیشتر از هگزانویک اسید است.

۳) ماده E نسبت به الکل سازنده استر سیب، آب گریزی کمتری دارد.

۴) ماده A به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بالاتری نسبت به ترکیبی با فرمول مولکولی  $\text{HCOOCH}_7$  دارد.

دشوار

درصد پاسخگویی ۸٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۱

گزینه درست: ۳

سوال ۲۷

گزینه «۳»

فقط عبارت سوم نادرست است.

استر موجود در موز پنتیل اتانوات است که از آبکافت آن اتانویک اسید (ماده A) و ۱-پنتانول به دست می آید. در واکنش (II)، از واکنش اتن با آب، اتانول (ماده E) به دست می آید. در واکنش (III) از واکنش اتانویک اسید با اتانول، اتیل اتانوات به دست می آید.

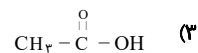
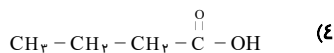
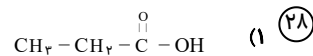
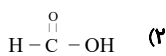
بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: اسید و استر تک عاملی، با تعداد کربن یکسان با یکدیگر ایزومرنند. اتیل اتانوات با بوتانویک اسید هر دو دارای فرمولی مولکولی  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  هستند.

گزینه «۲»: انحلال پذیری اتانویک اسید در آب از هگزانویک اسید بیشتر است؛ زیرا بخش ناقطبی کوچک تری دارد.

گزینه «۳»: اتانول نسبت به متانول، بخش ناقطبی بزرگ تر و آب گریزی بیشتری دارد.

گزینه «۴»: اگرچه اتانویک اسید و ترکیب داده شده فرمول مولکولی یکسانی دارند، ولی اتانویک اسید برخلاف ترکیب داده شده توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد و به همین دلیل نقطه جوش بالاتری دارد.



دشوار

درصد پاسخگویی ۷٪

قلمچی ۱۳۹۹

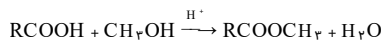
گزینه های دام دار ۴

گزینه درست: ۱

سوال ۲۸

گزینه «۱»

ابتدا واکنش بین متانول و کربوکسیلیک اسید را می نویسیم:



چون R سیر شده است، فرمول استر به صورت  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOCH}_3$  خواهد بود و جرمی که از مخلوط اسید و متانول هنگام تبدیل شدن به استر کاسته شده است، جرم آب آزاد شده است. پس:

$?g \text{H}_2\text{O} = 31/18 - 26/48 = 5/48g$

$26/48g \cdot 5/48 = \text{استر} \times \frac{1 \text{mol H}_2\text{O}}{18g \text{H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{mol استر}}{1 \text{mol H}_2\text{O}}$   
 $\times \frac{(12n+2n+1+12+22+15)g}{1 \text{mol استر}}$

$88 = 18n + 60 \Rightarrow n = 2$

R اسید سازنده ۲ اتم کربن دارد. پس اسید مجموعاً ۳ اتم کربن داشته و پروپانویک اسید است.

گزینه درست: ۲

سوال ۲۹

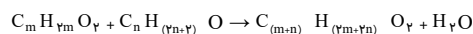
دشواری

درصد پاسخگویی ۶٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه «۲»

فرض می‌کنیم که الکل سازنده این استر  $n$  و کربوکسیلیک اسید سازنده آن  $m$  اتم کربن دارد. با توجه به این که فرمول عمومی الکل‌های تک عاملی خطی سیر شده به صورت  $C_n H_{2n+2} O$  و فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدها و استرهای تک عاملی بدون پیوند دوگانه کربن-کربن به صورت  $C_m H_{2m} O_2$  است، معادله واکنش تولید استر به صورت زیر می‌باشد:



ابتدا باید مقادیر  $m$  و  $n$  را پیدا کنیم. با توجه به این که شمار پیوندهای کووالانسی در الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدهایی با  $a$  اتم کربن از رابطه  $3a + 2$  به دست می‌آید، داریم:

$3m + 2$ : شمار پیوندهای کووالانسی در کربوکسیلیک اسید

$3n + 2$ : شمار پیوندهای کووالانسی در الکل

$$\Rightarrow 3m + 2 - (3n + 2) = 6 \Rightarrow m - n = 2 \quad (I)$$

به وسیله جرم مولی الکل و استر رابطه دیگری بین  $m$  و  $n$  به دست می‌آوریم:

$$14m + 18n + 32 = \text{جرم مولی استر تولید شده}$$

$$14n + 18 = \text{جرم مولی الکل مصرف شده}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم مولی استر}}{\text{جرم مولی الکل}} = 2/3 \Rightarrow \frac{14m + 18n + 32}{14n + 18} = 2/3$$

$$\Rightarrow 14m + 18n + 32 = 33/6n + 12n/2$$

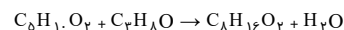
$$\Rightarrow 14m - 19/6n = 11/2 \quad (II)$$

به کمک دستگاه دو معادله، دو مجهول مسئله را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} (m - n = 2) \times (-14) & \Rightarrow -14m + 14n = -28 \\ 14m - 19/6n = 11/2 & \Rightarrow 14m - 19/6n = 11/2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n = 3, m = 5$$

بنابراین معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} ? \text{ g } H_2O &= 136 \text{ g اسید} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{102 \text{ g اسید}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol اسید}} \\ &\times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{R}{100} = 13/68 \\ &\Rightarrow R = 57 \end{aligned}$$

۳۸.  $C_6 H_{11} COOH$  (۲)

۴۳.  $C_6 H_{11} COOH$  (۴)

۳۸.  $C_8 H_9 COOH$  (۱) (۳۰)

۴۳.  $C_8 H_9 COOH$  (۳)

گزینه درست: ۴

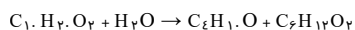
سوال ۳۰

دشواری

خارج از کشور ۱۴۰۱

گزینه «۴»

واکنش آبکافت به صورت روبه‌رو است:



$$29 \text{ g } C_2 H_4 O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2 H_4 O_2}{116 \text{ g } C_2 H_4 O_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_{10} H_{12} O_2}{1 \text{ mol } C_2 H_4 O_2} \times \frac{172 \text{ g } C_{10} H_{12} O_2}{1 \text{ mol } C_{10} H_{12} O_2} = 43 \text{ g } C_{10} H_{12} O_2$$

## گام سوم :

### الکل ها و اسیدها

- ۱) افزایش \_ هیدروژنی \_ واندروالس \_ افزایش  
۳) افزایش \_ واندروالس \_ هیدروژنی \_ افزایش

سوال ۱ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۳»

با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکلها، نیروی واندروالس بر هیدروژنی غلبه می کند و ویژگی ناقصی الکل افزایش می یابد.

۲



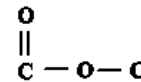
- ۱) استرها که از واکنش یک الکل با یک کربوکسیلیک اسید ایجاد می شوند، دارای گروه عاملی ، می باشند.  
۲) تعداد اتمهای هیدروژن در ساده ترین اسید آلی و ساده ترین الکل یک عاملی برابر است.  
۳) کربوکسیلیک اسیدها مزه ترش داشته و در میوه هایی مانند انگور، کیوی و گوجه سبز وجود دارند.  
۴) انحلال پذیری الکلها در آب با کاهش طول زنجیره هیدروکربنی، کاهش می یابد.

سوال ۲ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۴۹٪ ساده

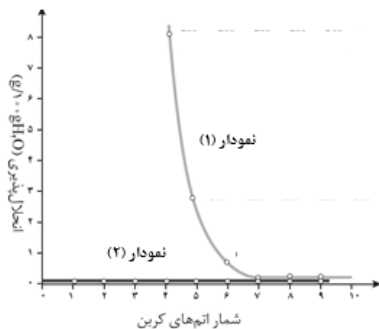
گزینه «۳»

کربوکسیلیک اسیدها مزه ترش دارند و مزه ترش میوه هایی مانند ریواس، انگور، لیموترش، کیوی و گوجه سبز ناشی از وجود چنین مولکول هایی در آنهاست. بررسی سایر گزینه ها:



- گزینه «۱»: گروه عاملی استری به صورت  $\text{C} - \text{O} - \text{C}$  می باشد که از طرف اکسیژن حتماً باید به کربن متصل شود.  
گزینه «۲»: تعداد اتمهای هیدروژن در ساده ترین اسید آلی یعنی متانوئیک اسید ( $\text{HCOOH}$ ) با تعداد اتمهای هیدروژن در ساده ترین الکل یک عاملی یعنی متانول ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) برابر نیست.  
گزینه «۴»: با کاهش طول زنجیره هیدروکربنی الکلها، الکل قطبی تر شده و در آب که یک حلال قطبی است بهتر حل می شود.

۳



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

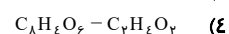
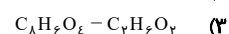
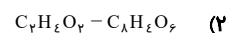
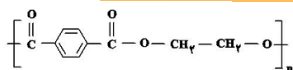
سوال ۳ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۴۹٪ ساده

گزینه «۴»

آلکانها ناقصی بوده و در آب حل نمی شوند، اما الکلها هم دارای بخش قطبی و هم ناقصی هستند که تا پنج اتم کربن در آنها بخش قطبی بر ناقصی غلبه کرده و در آب به خوبی حل می شوند. هرچه تعداد کربن الکلها کمتر باشد، بخش ناقصی کوچکتر بوده و در نتیجه در آب بهتر حل می شوند. (آب دوستی بیشتر)





ساده

درصد پاسخگویی ۷۴٪

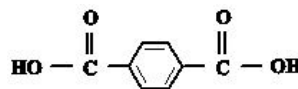
قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۱

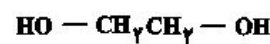
سوال ۴

گزینه «۱»

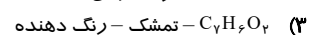
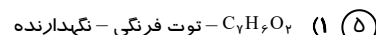
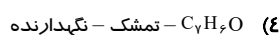
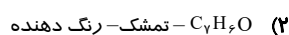
برای تشخیص ساختار اسید و الکل سازنده پلی استر داده شده، پیوند یگانه C-O را شکسته، به هر کدام از Cها در ساختار سمت چپ یک OH و به هر کدام از Oهای ساختار سمت راست، یک H متصل می‌کنیم:



$\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_8$   
(اسید سازنده)



$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$   
(الکل سازنده)



ساده

درصد پاسخگویی ۷۴٪

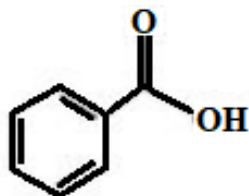
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۵

گزینه «۱»

بنزواتیک اسید با فرمول شیمیایی  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$  یک اسید آلی است که در تمشک و توت فرنگی یافت می‌شود و به عنوان نگهدارنده در مواد خوراکی استفاده می‌شود.



۱) این ترکیب، در تمشک و توت فرنگی یافت می‌شود.

۲) در ساختار آن نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به اکسیژن برابر با ۶ می‌باشد.

۳) این ترکیب آلی، یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است.

۴) این ترکیب، بنزواتیک اسید نام دارد و از جمله مواد نگهدارنده است.

ساده

درصد پاسخگویی ۷۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

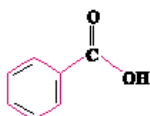
گزینه درست: ۲

سوال ۶

گزینه «۲»

بنزواتیک اسید که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد و یکی از موادی است که به عنوان نگهدارنده نیز کاربرد دارد، ساختار و فرمول آن به صورت زیر است:

$(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2)$



۱) هر دو مولکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های یکدیگر و با آب را دارند.

۲) نیروی وان دروالسی بین مولکول‌های (I) قوی‌تر از مولکول‌های (II) است.

۳) گروه عاملی هیدروکسیل بخش ناقطبی این مولکول‌ها را تشکیل می‌دهد.

۴) انحلال‌پذیری مولکول (II) در آب همانند انحلال‌پذیری آلکان‌های راست زنجیر است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۷۴٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۱

سوال ۷

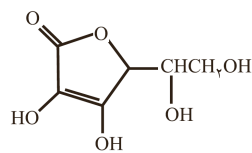
گزینه «۱»

گزینه «۱»: هر دو مولکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های یکدیگر و با آب را دارند.

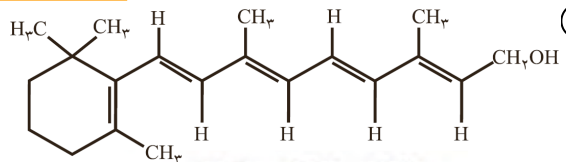
گزینه «۲»: نیروی وان دروالسی بین مولکول‌های (II) قوی‌تر از مولکول‌های (I) است، زیرا زنجیر هیدروکربنی در آن بلندتر است.

گزینه «۳»: گروه عاملی هیدروکسیل بخش قطبی این مولکول‌ها را تشکیل می‌دهد.

گزینه «۴»: انحلال‌پذیری مولکول (II) در آب بیش‌تر از آلکان‌های راست زنجیر است.



(II)



(I)

۸

- ۱) ساختارهای (I) و (II) به ترتیب مربوط به ویتامین‌های (T) و (ث) می‌باشند.  
 ۲) ویژگی آب‌گریزی ترکیب (II) از ترکیب (I) بیشتر می‌باشد.  
 ۳) در هر دو ترکیب، نیروی بین مولکولی غالب وان‌دروالسی است.  
 ۴) مصرف بیش از اندازه هیچ یک از این دو ترکیب برای بدن مشکل ایجاد نمی‌کند؛ زیرا نقش مکمل دارند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

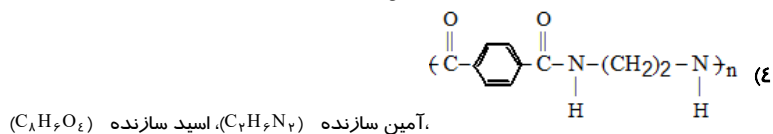
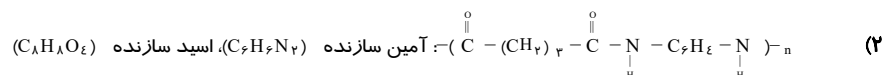
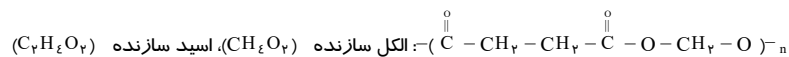
سوال ۸

ترکیب (I) ساختار ویتامین (T) و ترکیب (II) ساختار ویتامین (ث) را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) ویژگی آب‌گریزی ترکیب (I) از (II) بیشتر است؛ زیرا بخش ناقطبی و هیدروکربنی ترکیب (I) از ترکیب (II) بزرگ‌تر است.  
 ۳) در ترکیب (I)، نیروی بین مولکولی غالب، وان‌دروالسی و در ترکیب (II)، نیروی بین مولکولی غالب، هیدروژنی است.  
 ۴) مصرف بیش از اندازه ویتامین (ث) برخلاف ویتامین (T) برای بدن مشکلی ایجاد نمی‌کند؛ زیرا به راحتی در آب حل شده و از بدن دفع می‌شود.

۹



متوسط

درصد پاسخگویی ۳۹٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۳

سوال ۹

گزینه «۳»

با توجه به واحدهای تکرار شونده داده شده، فرمول مولکولی الکل، آمین و اسید سازنده پلیمر موجود در هر گزینه را می‌نویسیم:

گزینه «۱»: الکل سازنده  $(CH_2O_7)$ ، اسید سازنده  $(C_7H_4O_7)$

گزینه «۲»: آمین سازنده  $(C_7H_6N_7)$ ، اسید سازنده  $(C_8H_8O_4)$

گزینه «۳»: الکل سازنده  $(C_7H_8O_7)$ ، اسید سازنده  $(C_8H_6O_4)$

گزینه «۴»: آمین سازنده  $(C_7H_6N_7)$ ، اسید سازنده  $(C_8H_6O_4)$

(۴) آ، ت

(۳) ب، ت

(۲) ب، پ، ت

(۱) آ، ب، پ

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۰

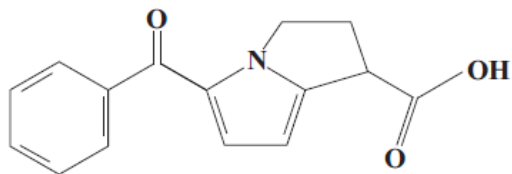
گزینه «۳»

عبارت‌های (ب) و (ت) صحیح هستند.

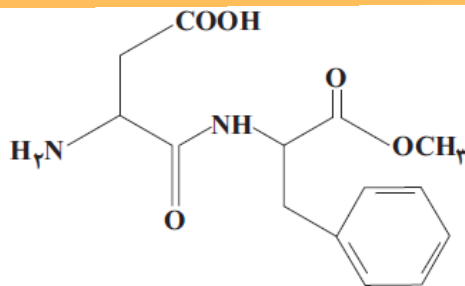
بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها که بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن می‌شود، فورمیک اسید است.

(پ) ویتامین K دارای مولکول‌های ناقطبی است که محلول در چربی است، بنابراین مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکل ایجاد می‌کند.



(I)



(II)

- ۱) اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن فرمول مولکولی این دو ترکیب برابر ۵ است.  
 ۲) یکی از گروه‌های عاملی موجود در ترکیب (I) در زردچوبه و یکی از گروه‌های عاملی موجود در ترکیب (II) در تمشک و توت‌فرنگی یافت می‌شود.  
 ۳) شمار پیوندهای دوگانه  $C = C$  در ساختار ترکیب (I) برابر با این تعداد در نفتالن است.  
 ۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب (II)، سه عدد بیشتر از شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول  $NF_3$  است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۹٪

قلم‌چی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

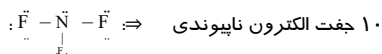
سوال ۱۱

گزینه «۴»

فرمول مولکولی ترکیب‌های (I) و (II) به ترتیب  $C_{15}H_{13}NO_2$  و  $C_{14}H_{11}N_2O_5$  است. در ساختار هر ترکیب به ازای هر اتم اکسیژن، دو جفت الکترون ناپیوندی و به ازای هر اتم نیتروژن یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

$$۱۲ = ۲(۱) + ۵(۲) = \text{تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب (II)}$$

ساختار لوویس  $NF_3$  به صورت زیر است:



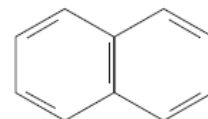
شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب (II) دو عدد بیشتر از مولکول  $NF_3$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرمول مولکولی ترکیب (I)، ۱۳ اتم هیدروژن و در فرمول مولکولی ترکیب (II)، ۱۸ اتم هیدروژن وجود دارد.

گزینه «۲»: در ترکیب (I) همانند زردچوبه گروه عامل کتونی و در ترکیب (II) همانند تمشک و توت‌فرنگی گروه عاملی کربوکسیلی وجود دارد.

گزینه «۳»: در ساختار هر دو ترکیب ۵ پیوند  $C = C$  وجود دارد.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) (۱۲)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۸٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

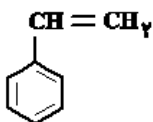
سوال ۱۲

فقط عبارت (پ) نادرست است. با در نظر داشتن رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$ ، چگالی با حجم رابطه معکوس دارند. جرم حجمی (چگالی) پلی‌اتن سنگین از چگالی پلی‌اتن سبک بیش‌تر بوده و در نتیجه در جرم‌های برابر و حجم کم‌تری دارد.

بررسی سایر عبارت‌ها:

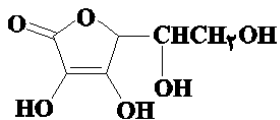
عبارت (الف): در الکل‌ها با فرمول  $R - OH$  و کربوکسیلیک اسیدها با فرمول  $R - COOH$ ، بخش هیدروکربنی (R) ناقصی است اما هر دو ترکیب با داشتن اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژن در ساختار خود توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارند.

عبارت (ب): اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها  $H - COOH$  دارای یک اتم کربن در هر واحد فرمولی خود است.



این نسبت برابر

عبارت (ت): در هر واحد فرمولی از اتن ( $C_2H_4$ ) نسبت شمار اتم‌های C به H برابر  $\frac{1}{2}$  و در هر واحد فرمولی از استیرن  $1 = \left(\frac{1}{8}\right)$  است.



متوسط

درصد پاسخگویی ۲۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۳

گزینه «۴»

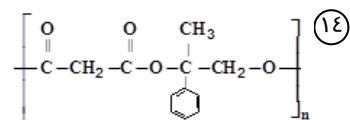
بررسی موارد:

(آ) ساده‌ترین آمین، متیل آمین ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ) و ساده‌ترین الکل متانول ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) می‌باشد.



(ب) ویتامین ث در آب محلول است. استیک اسید و بوتانول نیز در آب محلولند.

(پ) فرمول مولکولی سیانواتن  $\text{C}_7\text{H}_7\text{N}$  می‌باشد و نسبت شماره اتم‌های C به H در آن با بنزن، اتین و هیدروژن سیانید برابر است.



صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

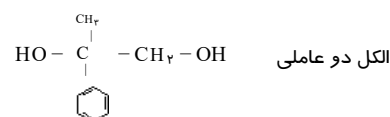
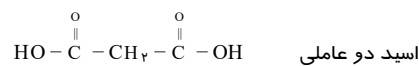
درصد پاسخگویی ۲۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۱۴

با توجه به مونومرهای سازنده این پلیمر، تنها عبارت اول درست می‌باشد.

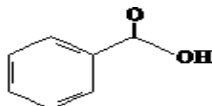


بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: فرمول اسید دو عاملی  $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_4$  است.

عبارت سوم: الکل دو عاملی ۴ جفت الکترون ناپیوندی ولی اسید دو عاملی ۸ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

۱۵



متوسط

درصد پاسخگویی ۲۳٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۵

گزینه «۳»

بررسی عبارت‌ها:

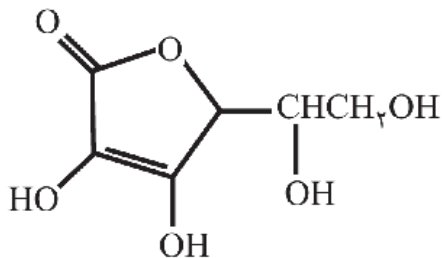
عبارت اول: بنزوئیک‌اسید با فرمول مولکولی  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ ، یک کربوکسیلیک‌اسید آروماتیک است که در ساختار آن گروه عاملی  $\text{COOH}$  وجود دارد.

عبارت دوم: تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی ترکیب آلی موجود در بادام (بنز آلدهید با فرمول مولکولی  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ )، ۱۶ گرم بر مول می‌باشد.

عبارت سوم: افزودن آن به مواد غذایی سبب کاهش سرعت فساد مواد غذایی می‌شود و از آن به عنوان نگهدارنده استفاده می‌شود.

عبارت چهارم: آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک‌اسیدها، اتانوئیک‌اسید می‌باشد.

بنزوئیک‌اسید در تمشک و توت‌فرنگی یافت می‌شود.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

درصد پاسخگویی ۱۹٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۴

گزینه درست: ۳

سوال ۱۶

گزینه «۳»

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) این ویتامین به علت داشتن تعداد زیادی اتم اکسیژن و گروه‌های OH، در مجموع خاصیت قطبی دارد و در آب به خوبی حل می‌شود.

(ب) در ساختار این ماده چهار گروه هیدروکسیل و یک گروه استری (C-C(=O)-O-C) وجود دارد.

(پ) این ویتامین ۶ اتم اکسیژن دارد و چون هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارد، در مجموع ۱۲ جفت ناپیوندی دارد.

(ت) این ویتامین به خوبی در آب حل شده و میزان اضافی آن همراه مایعات، از بدن دفع می‌شود.

(۱۷) ۱) شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در مولکول آن، برابر ۱۴ است.

۲) شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌ها در مولکول آن، برابر ۲۴ است.

۳) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آن با شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن، برابر است.

۴) مولکول آن، از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه بنزنی شامل دو گروه آمیدی، تشکیل شده است.

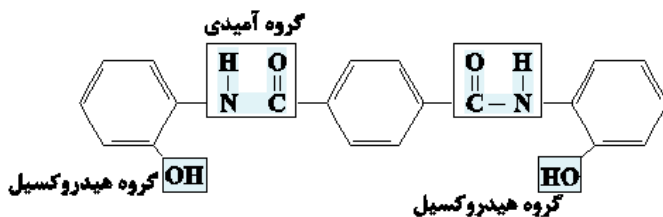
متوسط

خارج از کشور ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۷

گزینه «۴»



روش شمارش اتم‌های هیدروژن:

$$n_H = [2n_C + 2] - [(2 \times \text{تعداد حلقه ها}) + (2 \times \text{تعداد پیوند دوگانه})] + n_N$$

$$\Rightarrow n_H = [2 \times 20 + 2] - [(2 \times 3) + (2 \times 11)] + 2 = 16 \Rightarrow C_{20}H_{16}N_2O_4$$

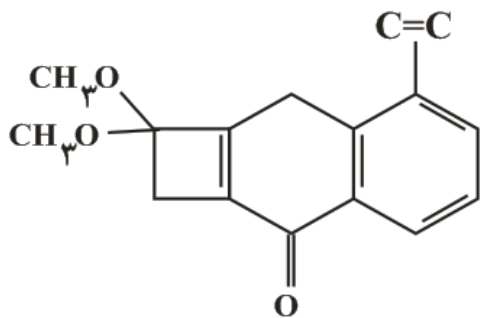
$$\text{تعداد جفت‌الکترون پیوندی} = \frac{[n_C \times 4] + [n_H \times 1] + [n_O \times 2] + [n_N \times 3]}{2}$$

$$= \frac{(20 \times 4) + 16(1) + (4 \times 2) + (2 \times 3)}{2} = 55$$

$$\text{تعداد جفت‌الکترون ناپیوندی} = (n_O \times 2) + (n_N \times 1) = (4 \times 2) + (2 \times 1) = 10$$

|           |            |                |
|-----------|------------|----------------|
| ۲ : C = O | ۱۱ : C - C | } شمار پیوندها |
| ۴ : C - N | ۹ : C = C  |                |
| ۲ : O = H | ۱۲ : C - H |                |
| ۲ : C - O | ۲ : N - H  |                |

← شمار پیوندهای یگانه: ۳۳



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

دشواری

کنکور سراسری ۱۴۰۰

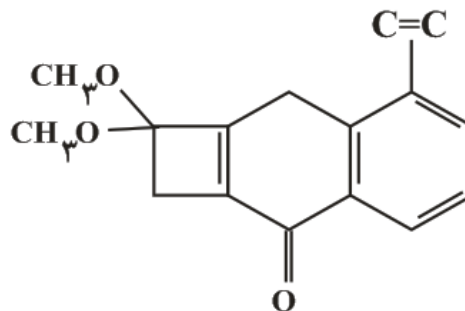
گزینه درست: ۴

سوال ۱۸

گزینه «ع»

بررسی گزاره‌ها:

مورد اول: در ساختار نشان داده شده، دو گروه عاملی اتری، یک گروه کتونی و یک حلقه بنزنی مشاهده می‌شود. (درست)



مورد دوم: ترکیب بالا دارای ۳ اتم اکسیژن است و در نتیجه ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد. تعداد پیوندهای دوگانه این مولکول هم برابر ۶ می‌باشد. (درست)  
مورد سوم: ترکیب داده شده دو گروه متیل ( $\text{CH}_3$ ) دارد که اگر آن‌ها را با هیدروژن جایگزین کنیم به اندازه دو گروه  $\text{CH}_2$  کاهش جرم پیدا می‌کند. فرمول اتم  $\text{C}_7\text{H}_8$  می‌باشد. (درست)

مورد چهارم: فرمول مولکولی ترکیب بالا  $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{O}_2$  می‌باشد و فرمول بنزن  $\text{C}_6\text{H}_6$ . در هر دو ترکیب، نسبت شمار اتم‌های C به اتم‌های H برابر یک است. (درست)

نکته: روش به دست آوردن شمار اتم‌های H:

$$n_H = [2n_C + 2] - [(2 \times \text{تعداد حلقه}) + (2 \times \text{تعداد پیوند دوگانه}) + N] + [1 \times (\text{تعداد هالوژن}) + (\text{تعداد پیوند سه‌گانه} \times 2)]$$

۴، پ، ت

۳، ب، پ

۲، آ، ت

۱ (۱۹)، آ، ب

دشواری

خارج از کشور ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۹

گزینه «ع»

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند. بررسی جملات:

مورد آ: ترکیب مشخص شده یک استر تک‌عاملی و فاقد گروه‌های عاملی اسیدی و الکلی است. بنابراین نمی‌تواند در تشکیل پلی‌استر به عنوان واکنش‌دهنده به کار رود.

مورد ب: ترکیب یاد شده گروه عاملی استری دارد، نه کتونی و اتری.

مورد پ: با توجه به این که در ساختار آن دو پیوند دوگانه کربن - کربن وجود دارد، هر مول از این استر می‌تواند با دو مول هالوژن مثل برم سیر شود.

مورد ت: شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن این ماده برابر ۱۴ بوده و ۴ جفت‌الکترون ناپیوندی دارد. بنابراین نسبت مورد نظر برابر  $\frac{14}{5} = 3/5$  خواهد بود.

۲)  $0.31, 0.45$

۴)  $0.31, 0.6$

۱)  $0.12, 0.45$

۳)  $0.12, 0.6$

دشواری

کنکور سراسری ۱۳۹۹

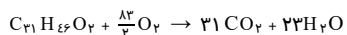
گزینه درست: ۴

سوال ۲۰

گزینه «ع»

از آن جایی که ویتامین C محلول در آب و ویتامین K نامحلول است. روی کاغذ صافی فقط ویتامین K باقی می‌ماند.

ویتامین C  $1/05 - 0/45 = 0/6gK$  - کل ویتامین C



$$? \text{ mol } CO_2 = 0/45gK \text{ ویتامین} \times \frac{1 \text{ mol } K \text{ ویتامین}}{450 \text{ g } K \text{ ویتامین}} \times \frac{31 \text{ mol } CO_2 \text{ ویتامین}}{1 \text{ mol } K \text{ ویتامین}} = 0/31 \text{ mol } CO_2$$

گزینه‌ی «۳»

عبارت‌های «پ»، «ت» و «ث» درست هستند.

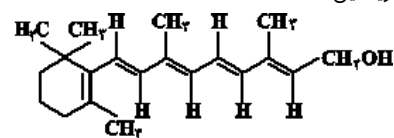
بررسی عبارت‌ها:

آ: در اثر جایگزینی یکی از هیدروژن‌های اتن با گروه بنزنی، استیرین تولید می‌شود که در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.

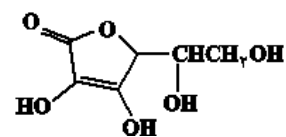
ب: گشتاور دو قطبی ترکیب‌های آلی مثل متانول که دارای تعداد کم اتم کربن و دارای اتم‌هایی الکترون گیر مثل اکسیژن هستند، بزرگتر از صفر است.

پ و ت: ساختار ویتامین‌های آ، دی، ث و کا و ماده آلی موجود در زردچوبه در پایین آمده است:

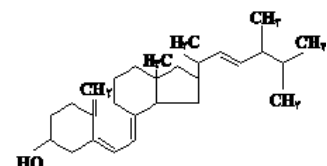
ویتامین آ (A)



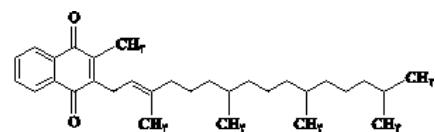
ویتامین ث (C)



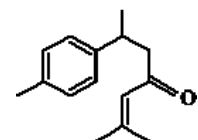
ویتامین دی (D)



ت) ویتامین کا (K)

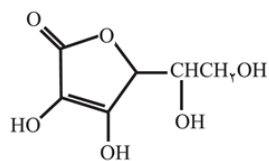


زردچوبه



عبارت (ث) درست است.

(۲۲)



گزینه «۳»

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) این ویتامین به علت داشتن تعداد زیادی اتم اکسیژن و گروه‌های OH، در مجموع خاصیت قطبی دارد و در آب به خوبی حل می‌شود.

ب) در ساختار این ماده چهار گروه هیدروکسیل و یک گروه استری  $\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{C}$  وجود دارد.

پ) این ویتامین ۶ اتم اکسیژن دارد و چون هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارد، در مجموع ۱۲ جفت ناپیوندی دارد.

ت) این ویتامین به خوبی در آب حل شده و میزان اضافی آن همراه مایعات، از بدن دفع می‌شود.

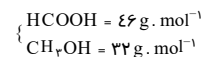
می‌باشد.

فرمول ساختاری استر به صورت

بررسی عبارت‌ها:

الف) در این استر ۸ پیوند کووالانسی (۸ جفت الکترون پیوندی) و چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. (درستی عبارت الف)

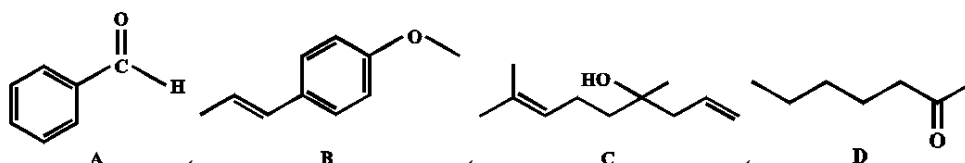
ب) اسید سازنده این استر  $\text{HCOOH}$  و الکل سازنده آن  $\text{CH}_7\text{OH}$  است که تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر ۱۴ گرم بر مول است. (درستی عبارت ب)



پ) الکل سازنده این استر متانول است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان محلولی سیر شده از آن در آب تهیه کرد. (نادرستی عبارت پ)

ت) شمار اتم‌های سازنده در هر مولکول الکل آن برابر ۶ و شمار اتم‌های سازنده در هر مولکول اسید آن برابر ۵ است. (درستی عبارت ت)

$$\frac{x}{y} = 1/2$$



۲۴

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۵٪

قلم چی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۳

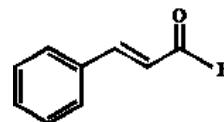
گزینه درست: ۲

سوال ۲۴

گزینه‌ی «۲»

بررسی عبارت‌ها:

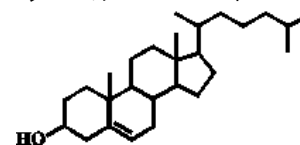
عبارت «الف»: ترکیب موجود در دارچین مانند ترکیب A، گروه عاملی آلدهیدی دارد. (درست)



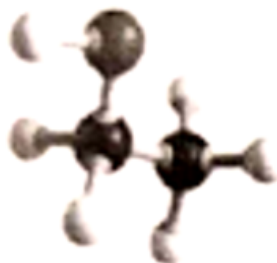
ترکیب آلی موجود در دارچین

عبارت «ب»: فرمول شیمیایی ترکیب C به صورت  $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O}$  بوده و یک الکل سیر نشده است. (درست)

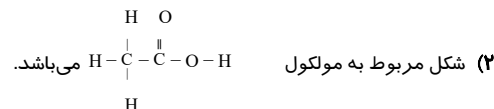
عبارت «پ»: ساختار کلاسترون به صورت زیر است که الکی سیر نشده می‌باشد. اما، ترکیب B یک اتر سیر نشده است. (نادرست)



عبارت «ت»: ترکیب D، ۲-هپتانول نام دارد و دارای گروه عاملی کربونیل است. (نادرست)



۲۵ (۱) شکل مربوط به مدل فضاپرکن مولکول اتانول می‌باشد.



۳) مولکول داده شده یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی می‌باشد.

۴) نمی‌توان از ترکیب داده شده محلول سیر شده در آب در دمای معین تهیه کرد.

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۲٪

قلم چی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۱

گزینه درست: ۴

سوال ۲۵

گزینه «۴»

شکل مربوط به مدل گلوله - میله اتانول می‌باشد. این مولکول به دلیل داشتن کربن کم و تشکیل پیوند هیدروژنی به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان

از آن محلول سیر شده تهیه کرد.



سوال ۲۶

گزینه درست: ۱

گزینه های دام دار ۲

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۶٪

دشواری

گزینه «۱»

عبارت‌های (T) و (ب) درست هستند.

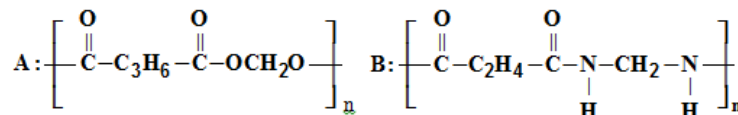
بررسی سایر عبارت‌ها:

(پ) گروه عاملی آمیدی به صورت  $\text{C}(=\text{O})-\text{N}-$  می‌باشد.

(ت) همه پلی آمیدها و پلی استرها زیست تخریب پذیر نیستند.

(ث) این نوع پلاستیک‌ها ردپای کوچک تری در محیط زیست برجای می‌گذارند.

۲۷



۱) برخلاف، پلی آمید، ۴

۳) برخلاف، پلی آمید، ۶

۲) مانند، پلی آمید، ۴

۴) برخلاف، پلی استر، ۴

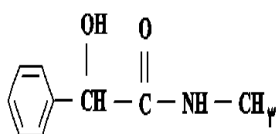
سوال ۲۷

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

الکل مورد استفاده در تهیه ماده A،  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{OH}$  است و کربوکسیلیک اسید مورد استفاده در تهیه پلی آمید B،  $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_2\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$  می‌باشد.

۲۸



سوال ۲۸

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های (T)، (پ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(T) ویتامین (ث) دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل ( $\text{OH}$ ) و استری ( $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ ) است که در گروه هیدروکسیل با ترکیب داده شده مشترک است. کولار یک

پلی آمید است و دارای گروه عاملی آمیدی  $-\text{C}(=\text{O})-\text{N}-$  است و با این ترکیب در این گروه عاملی مشترک است. بوی بد ماهی به دلیل ترکیبات آمینی است ولی این ترکیب گروه عاملی آمینی ندارد.

(ب) بنزواتیک اسید  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$  کربوکسیلیک اسید موجود در توت فرنگی است و پلی استیرن  $\left[ \text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5) \right]_n$  پلیمر مورد استفاده در ظروف یکبار مصرف هستند که هر دو آروماتیک بوده و مانند ترکیب داده شده دارای حلقه بنزن هستند.

(پ) در این ترکیب ۲۷ پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) و ۵ جفت الکترون ناپیوندی (۴ جفت روی اتم‌های اکسیژن و ۱ جفت روی اتم نیتروژن) وجود دارد. بنابراین:  $27 - 5 = 22$

کربوکسیلیک اسید و الکل سازنده استر موجود در سیب به ترتیب بوتانواتیک اسید  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$  و متانول  $\text{CH}_3\text{OH}$  هستند که جرم مولی آن‌ها به ترتیب برابر ۸۸ و ۳۲ گرم بر مول است. بنابراین:  $88 - 32 = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

(ت) نفتالن ( $\text{C}_{10}\text{H}_8$ ) یک هیدروکربن بوده و ناقطبی و نامحلول در آب است، اما این ترکیب که دارای دو بخش قطبی است، پس خلصت قطبی بیشتری داشته و می‌تواند محلول در آب باشد.

دشواری

قلمچی ۱۴۰۰



## گام چهارم :

### پلی آمید ها

- ۱) آهنگ تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده آنها بستگی دارد.  
 ۲) در فرمول مولکولی اسیدی که بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن می شود، شمار اتم های هیدروژن و اکسیژن با هم برابر است.  
 ۳) نشاسته، دی ساکاریدی است که از اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.  
 ۴) از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده، الگوی مصرف مطلوبی نیست.

سوال ۱ گزینه درست: ۳ قلم چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۵٪ ساده

گزینه «۳»

نشاسته، پلی ساکاریدی است که از اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.

۲) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سوال ۲ گزینه درست: ۱ قلم چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۷۴٪ متوسط

فقط عبارت دوم درست است.

بررسی سایر عبارت ها:

عبارت اول: نخستین پوشش انسان پشم، مو و پوست جانوران بود که پلی آمید طبیعی هستند، ولی کولار یک پلی آمید ساختگی است.  
 عبارت سوم: پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه مقاوم هستند.  
 عبارت چهارم: سلولز همانند انسولین درشت مولکول است.

۳) ۱) بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین های دیگر است.

۲) در شاخ حیوانات و پشم گوسفند که نمونه هایی از پلیمرهای طبیعی هستند، گروه عاملی  $\text{-C}=\text{N}-$  وجود دارد.

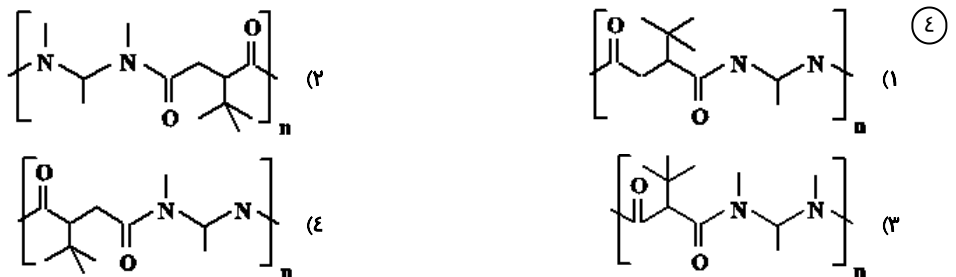
۳) کولار از فولاد هم جرم خود، پنج برابر مقاوم تر است.

۴) عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین به دست می آید.

سوال ۳ گزینه درست: ۲ قلم چی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴۰٪ متوسط

گزینه «۲»

در پلیمرهای طبیعی مانند شاخ حیوانات و پشم گوسفند، گروه عاملی  $\text{(-C(=O)-N-)}$  در طول زنجیر کربنی تکرار شده است.

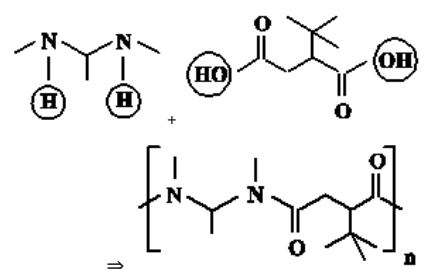


سوال ۴ گزینه درست: ۲ قلم چی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۳۳٪ متوسط

گزینه «۲»

کافی است از ساختار دی اسید OHها را حذف کرده و از ساختار دی آمین، H متصل به N را حذف کنیم.

دقت شود اگر H های متصل به N در ساختار دی آمین رسم شود، به صورت زیر درمی آید و حال باید دی اسید از طریق حذف این دو H به دی آمین وصل شود.



- ۵) ۱) واکنش نشاسته با آب در شرایط مناسب برخلاف واکنش پلی‌آمید با آب، یک نوع فرآورده دارد.  
 ۲) پلی‌استرها برخلاف پلی‌آمیدها می‌توانند در شرایط مناسب در حضور آب به مونومرهای سازنده خود تجزیه شوند.  
 ۳) پلی‌اتن در حضور آب به مونومرهای اتن تبدیل می‌شود.  
 ۴) کولار یک نوع پلی‌آمید است که نسبت به فولاد هم جرم خود، مقاومتی مشابه از خود نشان می‌دهد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۹٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۵

گزینه «۱»

از واکنش نشاسته با آب، گلوکز و از واکنش پلی‌آمید با آب، دی‌اسید و دی‌آمین تولید می‌شود.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۲»: پلی‌استرها و پلی‌آمیدها هر دو در حضور آب و در شرایط مناسب به مونومرهای سازنده خود تجزیه می‌شوند.  
 گزینه «۳»: پلی‌اتن پلیمری سیر شده و ماندگار است و در حضور آب تجزیه نمی‌شود.  
 گزینه «۴»: کولار از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.

۴) ب، ت

۳) آ، پ

۲) ب، پ

۶) ۱) آ، ب، پ

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۷٪

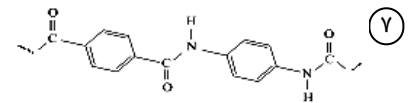
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۶

تنها مورد ت نادرست است.

بررسی مورد ت: کولار از فولاد هم جرم خود (نه هم‌حجم!) ۵ برابر مقاوم‌تر است.



۴) ۵۴

۳) ۵۲

۲) ۵۶

۱) ۵۸

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

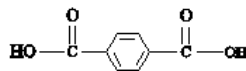
سوال ۷

این پلی‌آمید از مونومرهای دی‌اسید و دی‌آمین زیر به وجود آمده است:  
 دی‌آمین:



جرم مولی =  $6(12) + 8 + 2(14) = 108 \text{ g.mol}^{-1}$

دی‌اسید:



جرم مولی =  $8(12) + 6 + 4(16) = 166 \text{ g.mol}^{-1}$

تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر است با:

تفاوت جرم مولی =  $166 - 108 = 58 \text{ g.mol}^{-1}$

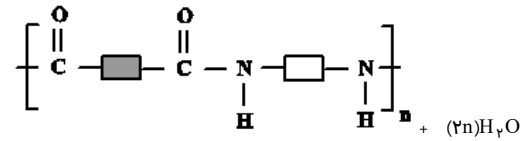
- ۱۸ (۱) ۸  
۳۶ (۲)  
۷۲ (۳)  
۱۴۴ (۴)

متوسط      درصد پاسخگویی ۲۲٪      قلمچی ۱۴۰۰      گزینه های دام دار ۳

سوال ۸      گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

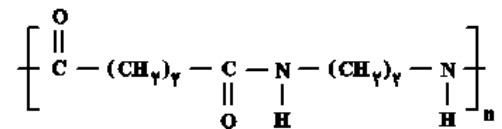
برای آبکافت هر مول پلی آمید (۲n) مول آب لازم است.



واحد تکرار شونده



پلی آمید حاصل از واکنش پلیمری می بینیم:



واحد تکرار شونده

جرم مولی واحد تکرار شونده

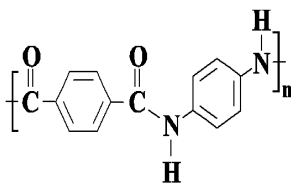
$$= 142 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n = \frac{568000}{142} = 4000$$

$$\text{تعداد مولکول های آب} = 2n = 2 \times 4000 = 8000 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$? \text{ kg H}_2\text{O} = 8000 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ kg H}_2\text{O}}{1000 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$= 144 \text{ kg H}_2\text{O}$$



متوسط      درصد پاسخگویی ۲۰٪      قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۹      گزینه درست: ۲

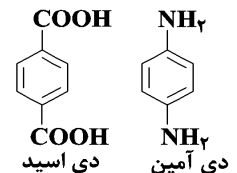
گزینه «۲»

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: پلیمر داده شده یک پلی آمید است که از دو مونومر دی آمین و دی اسید تشکیل شده است و مونومر دی اسید به همراه دی الکل، در شرایط مناسب

پلی استر را می سازد.

گزینه «۲»: ساختار مونومرهای سازنده پلیمر داده شده به صورت زیر است:



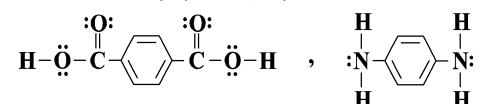
$$\text{جرم مولی دی اسید } (\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4) = (12 \times 8) + (1 \times 6) + (16 \times 4) = 166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

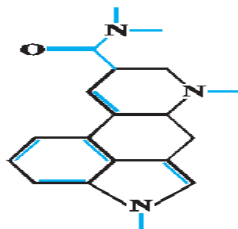
$$\text{جرم مولی دی آمین } (\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2) = (12 \times 6) + (1 \times 8) + (14 \times 2) = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{اختلاف جرم مولی مونومرهای سازنده: } 166 - 108 = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گزینه «۳»: در ساختار لوویس هر مولکول دی آمین سازنده آن ۳ و در ساختار لوویس هر مولکول دی اسید سازنده آن ۵ پیوند دو گانه وجود دارد.

گزینه «۴»: در ساختار لوویس هر مولکول دی اسید ۸ جفت و در ساختار لوویس هر مولکول دی آمین دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:





کنکور سراسری ۱۳۹۹ دشوار

سوال ۱۰ گزینه درست: ۱

گزینه ۱

مورد (ب): در مولکول آن، ۲ گروه آمینی و یک گروه آمیدی وجود دارد.  
مورد (پ): فرمول مولکولی آن  $C_{19}H_{23}N_7O$  است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱) (۱۱)

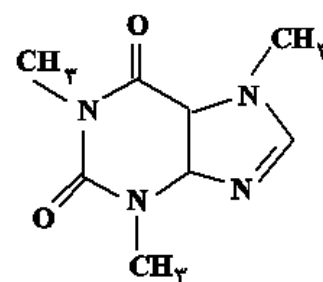
کنکور سراسری ۱۴۰۰ دشوار

سوال ۱۱ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

گزینه «۱»: گروه عاملی اتانول ( $C_2H_5OH$ ) هیدروکسیل (الکی) است.  
گزینه «۲»: استون یک ترکیب الی قطبی است.

گزینه «۳»: انحلال پذیری ترکیب متیل آمین ( $CH_3NH_2$ ) زیاد است زیرا ترکیبی قطبی بوده و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.



۴) چهار

۳) سه

۲) دو

۱) یک

سراسری ۱۴۰۱ دشوار

سوال ۱۲ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

فرمول مولکولی  $C_8H_{12}N_4O_2$

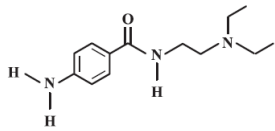
جرم مولی  $196g \cdot mol^{-1}$

درست  $?g = 0.2mol \times \frac{196g}{1mol} = 39.2g$

نادرست ۲ گروه آمینی و ۲ گروه آمیدی

درست  $C-H \leftarrow 12$  عدد و  $C-N \leftarrow 10$  عدد

درست  $\frac{20}{8} = 3/75 =$  نسبت خواسته شده



- ۱۳) (۱) فرمول مولکولی این ترکیب آروماتیک « $C_{13}H_{21}N_2O$ » است  
 (۲) در ساختار این مولکول دو گروه عاملی آمینی و یک گروه عاملی آمیدی یافت می‌شود.  
 (۳) هر مول از این ترکیب، برای سیر شدن نیاز به ۸ گرم گاز هیدروژن دارد. ( $H = 1 \text{ g. mol}^{-1}$ )  
 (۴) هیچ یک از فرآورده‌های حاصل از آب‌کافت این مولکول، در شرایط مناسب قادر به تولید پلی‌آمید نیست.

دشوار

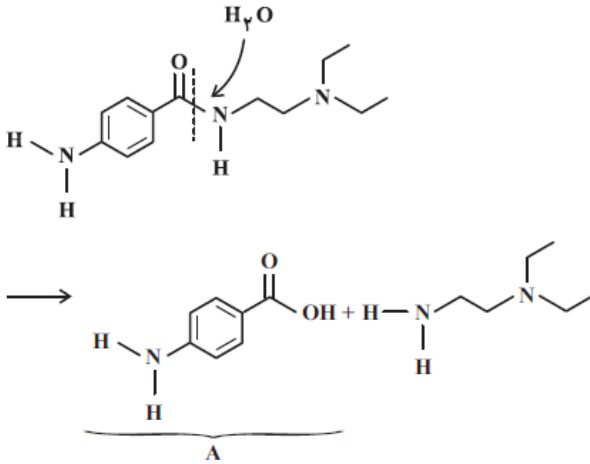
درصد پاسخگویی: ۱۸٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۳

معادله واکنش آب‌کافت پروکائین به صورت زیر است:



فرآورده A در شرایط مناسب می‌تواند پلی‌آمید تولید کند.

- ۱۴) (۱) کولار از ۴ نوع عنصر و ویتامین (ث) از ۳ نوع عنصر تشکیل شده است و نیروی بین مولکولی غالب در هر دوی آن‌ها از نوع هیدروژنی است.  
 (۲) بین مولکول‌های ویتامین (ث) همانند اتانول امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.  
 (۳) سیانواتن و تری متیل آمین در شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مشابه و در شمار اتم‌های کربن با هم متفاوت هستند.  
 (۴) جرم مولی ساده‌ترین آمید و دی‌متیل آمین با هم برابر است.

دشوار

درصد پاسخگویی: ۱۷٪

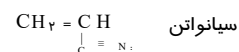
قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

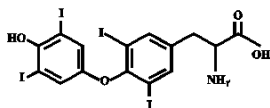
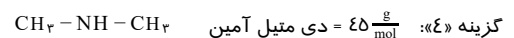
سوال ۱۴

گزینه «۳»

گزینه «۱»: کولار از ۴ عنصر C, H, N, O و ویتامین (ث) از سه عنصر C, H, O تشکیل شده‌اند.  
 گزینه «۲»: بین مولکول‌های ویتامین (ث) و همچنین بین مولکول‌های اتانول امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.



شمار اتم‌های کربن یکسان است.



- ۱۵) (۱) در ساختار خود یک گروه آمیدی دارد.  
 (۲) هر مولکول آن پس از واکنش با ۶ مولکول هیدروژن به ترکیبی سیر شده تبدیل می‌شود.  
 (۳) فرمول مولکولی آن  $C_{15}H_{11}I_3NO_4$  است.  
 (۴) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.

دشوار

درصد پاسخگویی: ۱۶٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۱۵

گزینه «۴»

این ترکیب دارای فرمول مولکولی  $C_{15}H_{11}I_3NO_4$  بوده و در ساختار خود دارای گروه‌های عاملی اتر، هیدروکسیل، آمین و کربوکسیل است که هر چهار گروه‌اند. هیدروکسیل، آمین و کربوکسیل امکان برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند.  
 توجه داشته باشید که واکنش ۶ مولکول  $H_2$  با این ترکیب، ۶ پیوند  $C=C$  را به  $C-C$  تبدیل می‌کند، اما پیوند دوگانه موجود در گروه کربوکسیل موجب می‌شود که نتوان مولکول حاصل را سیر شده در نظر گرفت.

سوال ۱۶

گزینه درست: ۱

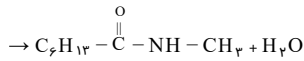
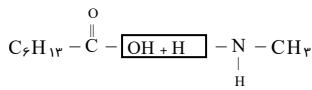
دشواری

درصد پاسخگویی ۱۶٪

قلمچی ۱۳۹۹

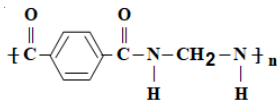
با در نظر گرفتن فرمول  $C_n H_{(2n+1)} - COOH$  برای این اسید، می‌توان استر را به صورت  $C_n H_{(2n+1)} - COOC_7 H_5$  نشان داد. جرم مولی استر بر مبنای  $n$  برای تعداد کربن:

$$12n + 14 = 158 \rightarrow n = 6 \rightarrow \text{فرمول اسید: } C_6 H_{13} COOH$$



$$\cdot / 2 \text{ mol } C_6 H_{13} COOH \times \frac{1 \text{ mol } C_6 H_{13} CONHCH_7}{1 \text{ mol } C_6 H_{13} COOH}$$

$$\times \frac{143 \text{ g } C_6 H_{13} CONHCH_7}{1 \text{ mol } C_6 H_{13} CONHCH_7} \times \frac{70}{100} = 21 / 45 \text{ g } C_6 H_{13} CONHCH_7$$



۴/۱۵ (۲)

۱/۶۶ (۴)

۳/۳۲ (۱) ۱۷

۵/۱۸ (۳)

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۵٪

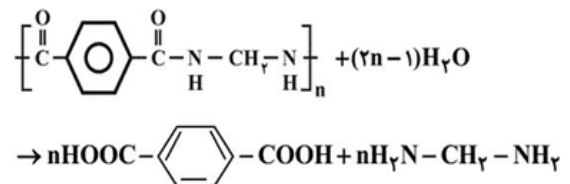
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۱۷

گزینه «۱»

واکنش آبکافت پلی‌آمید به صورت زیر است:



$$? \text{ kg} = \text{اسید دو عاملی} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol پلی آمید}}{176 \text{ ng پلی آمید}}$$

$$\times \frac{166 \text{ g } C_8 H_7 O_4}{1 \text{ mol } C_8 H_7 O_4} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{100}{100}$$

$$= 3 / 32 \text{ kg } C_8 H_7 O_4$$

۸۸ (۴)

۷۴ (۳)

۶۰ (۲)

۴۶ (۱) ۱۸

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۴٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۸

گزینه «۳»

برای تعیین فرمول مولکولی آمین تشکیل دهنده آمید می‌توان گفت:

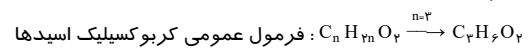
فرمول عمومی آمین  $C_n H_{2n+3} N$

$$\Rightarrow (12 \times n) + (1 \times (2n + 3)) + (1 \times 14) = 73$$

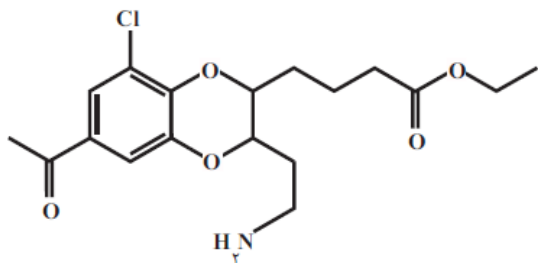
$$\Rightarrow 12n + 17 = 73 \Rightarrow 12n = 56 \Rightarrow n = 4$$

فرمول مولکولی این آمین  $C_4 H_{11} N$  بوده و به این ترتیب ۴ کربن از آمید مربوط به این ترکیب است. در نتیجه اسید سازنده آمید دارای ۳ کربن خواهد بود

که جرم مولی آن برابر است با:



$$C_3 H_6 O_1 \text{ جرم مولی} = (12 \times 3) + (1 \times 6) + (16 \times 1) = 74 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



- ۱) در ساختار آن گروه عاملی اتری برخلاف آمیدی وجود دارد.  
 ۲) گروه عاملی موجود در بنزآلدهید در این ترکیب نیز وجود دارد و هر دو آروماتیک‌اند.  
 ۳) فرمول مولکولی آن به صورت  $C_{18}H_{24}O_5NCl$  است.  
 ۴) همانند ترکیب آلی موجود در گشیز توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

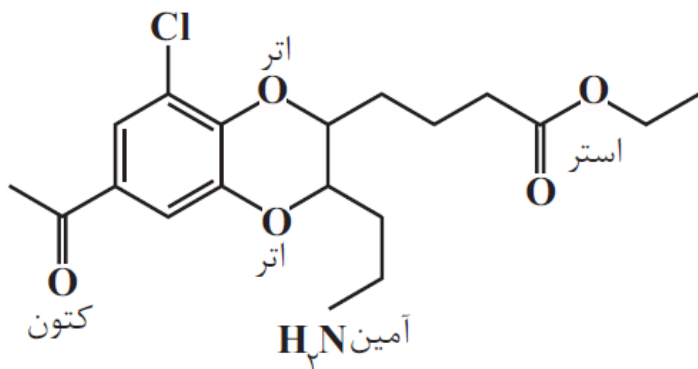
سوال ۱۹

گزینه «۲»

بنزآلدهید دارای گروه عاملی آلدهیدی است اما در این ساختار عامل آلدهید دیده نمی‌شود.

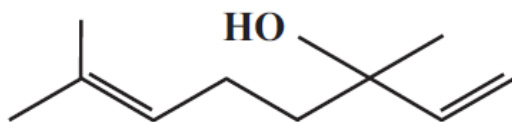
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



گزینه «۳»: فرمول مولکولی آن به صورت  $C_{18}H_{24}O_5ClN$  می‌باشد.

گزینه «۴»: این ترکیب به دلیل وجود پیوند  $(N-H)$  توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد. در ترکیب آلی موجود در گشیز نیز گروه  $(O-H)$  سبب تشکیل پیوند هیدروژنی می‌شود.



ترکیب آلی گشیز:

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱) (۲۰)

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۲٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۲۰

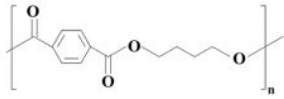
گزینه «۲»

بررسی موارد نادرست:

وینیل کلرید:  $C_2H_3Cl$

متیل استات:  $C_4H_8O_2$





۱۵۰ (۱) (۲۱)

۱۴۲/۸ (۲)

۱۶۲ (۳)

۱۱۹ (۴)

دشوار

درصد پاسخگویی: ۱۱٪

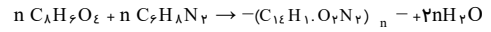
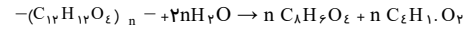
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۲۱

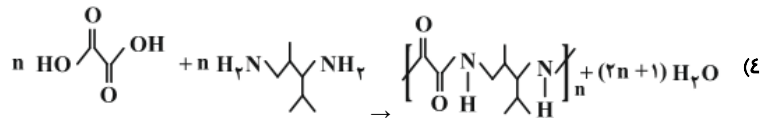
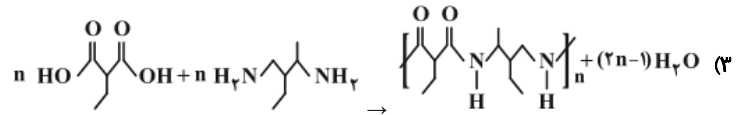
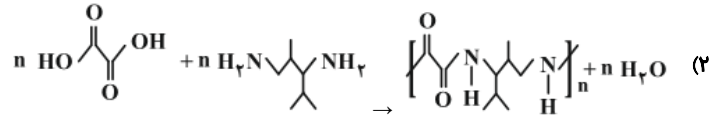
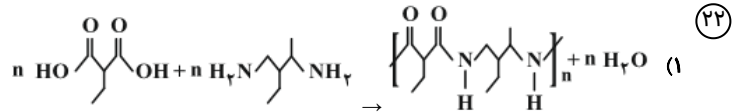
گزینه «۲»

معادله واکنش آب کافت پلی استر و واکنش تولید پلی آمید به صورت زیر است:



$$?g - (C_{14}H_{10}O_2N_2)_n - = 132g(C_{12}H_{12}O_4)_n \times$$

$$\frac{1 \text{ mol } (C_{12}H_{12}O_4)_n}{32 \cdot ng(C_{12}H_{12}O_4)_n} \times \frac{n \text{ mol } C_8H_8O_4}{1 \text{ mol } (C_{12}H_{12}O_4)_n} \times \frac{1 \text{ mol } (C_{14}H_{10}O_2N_2)_n}{22 \text{ Ang } (C_{14}H_{10}O_2N_2)_n} \times \frac{22 \text{ Ang } (C_{14}H_{10}O_2N_2)_n}{n \text{ mol } C_8H_8O_4} \times \frac{1 \text{ mol } (C_{14}H_{10}O_2N_2)_n}{1 \text{ mol } (C_{14}H_{10}O_2N_2)_n} = 142/8g (C_{14}H_{10}O_2N_2)_n$$



دشوار

درصد پاسخگویی: ۱۰٪

قلمچی ۱۳۹۹

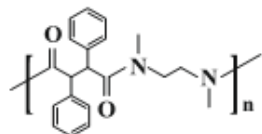
گزینه درست: ۳

سوال ۲۲

گزینه «۳»

از واکنش n مولکول دی اسید با n مولکول دی آمین، علاوه بر پلی آمید، ۱ - 2n مولکول آب نیز تولید می شود.

توجه داشته باشید که به ازای واکنش هر گروه عاملی آمینی و اسیدی، یک مول آب تولید می شود، اما گروه های ابتدایی و انتهایی در زنجیر پلی آمید واکنش نمی دهند.



دشوار

درصد پاسخگویی ۱۰٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

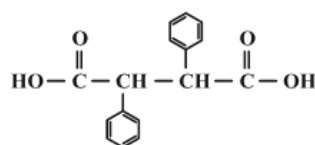
سوال ۲۳

گزینه «۴»

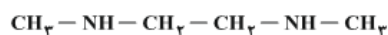
گزینه «۱»: در دی اسید سازنده، هر حلقه بنزنی دارای ۳ پیوند دوگانه بوده و هر گروه کربوکسیل نیز یک پیوند دوگانه دارد. به این ترتیب در مجموع ۸ پیوند دوگانه خواهد داشت.

گزینه «۲»: هر یک از اتم‌های O در دی اسید اولیه ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارند و اتم‌های N موجود در دی آمین اولیه نیز یک جفت الکترون ناپیوندی دارند. به این ترتیب در مجموع ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی دارند.

گزینه «۳»: با توجه به فرمول ساختاری دی آمین و دی اسید سازنده این پلی آمید، سوختن ۱ مول دی آمین ۴ کربنی منجر به تولید ۴ مول کربن دی اکسید خواهد شد:



دی اسید سازنده:

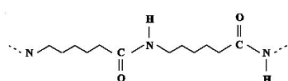


دی آمین سازنده:

گزینه «۴»: شمار اتم‌های هیدروژن در دی اسید و دی آمین سازنده پلی آمید به صورت زیر است:

۱۴ = شمار اتم‌های H  $\Rightarrow$  دی اسید

۱۲ = شمار اتم‌های H  $\Rightarrow$  دی آمین



۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱) (۲۴)

۳ (۳)

دشوار

درصد پاسخگویی ۷٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۴

گزینه درست: ۱

سوال ۲۴

گزینه «۱»

ترکیب داده شده یک پلی آمید است که ساختار مونومر آن به صورت  $\text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_6 - \text{COOH}$  می باشد.

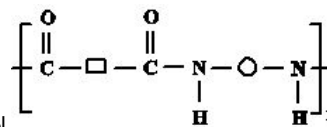
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درصد جرمی نیتروژن در مونومر آن برابر  $10.7\% (\approx \frac{14}{131} \times 100)$  می باشد.

عبارت دوم: این ترکیب یک پلی آمید است که در ساختار مو، ناخن، پوست بدن انسان و همچنین شاخ حیواناتی مثل گوزن و پشم گوسفند وجود دارد.

عبارت سوم: بوی ماهی به دلیل وجود ترکیبات آمینی در آن است.

عبارت چهارم: دقت کنید که همه پلی آمیدها را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی آمین‌ها با دی اسیدها تولید نمی کنند. نمونه آن این ترکیب است. ترکیبات



پلی آمیدی که ساختار آن‌ها به صورت  $\text{[-CO-NH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH-CO-]}_n$  است را می توان از واکنش دی آمین‌ها با دی اسیدها به دست آورد.

۱ (۱) (۲۵)  
۳ (۳)

۲ (۲)  
۴ (۴)

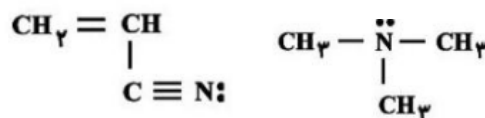
سوال ۲۵ گزینه درست: ۴

گزینه های دام دار ۳ قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۶٪ دشوار

گزینه «۴»

همه عبارتها درست هستند.

کولار از ۴ عنصر C, H, O و N تشکیل شده و ویتامین (ث) از سه عنصر C, H و O. بین مولکولهای ویتامین (ث) و همچنین بین مولکولهای ویتامین (دی) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.



سیانوانن

تری متیل آمین



ساده ترین آمی =  $45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

دی متیل آمین =  $45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{C}_7\text{H}_7\text{O}_4$  (۴)

$\text{C}_8\text{H}_7\text{O}_4$  (۳)

$\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_4$  (۲)

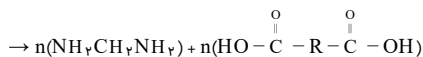
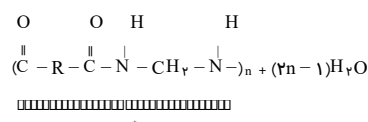
$\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$  (۱) (۲۶)

سوال ۲۶ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۴٪ دشوار

گزینه «۳»

واکنش آبکافت پلی آمیدها به صورت زیر است و طبق گفته سؤال، در ساختار دی آمین به کار رفته در این پلی آمید، تنها یک اتم کربن وجود دارد.



جرم مولی قسمت مشخص شده با (\*) را M در نظر می گیریم.

پلی آمید  $2/56 \text{ kg}$  = دی آمین  $g$ ?

$$\times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol پلی آمید}}{M} \times \frac{n \text{ mol دی آمین}}{1 \text{ mol پلی آمید}} \times \frac{46 \text{ g دی آمین}}{1 \text{ mol دی آمین}}$$

دی آمین  $920 \text{ g}$

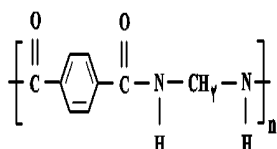
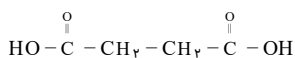
فرمول گروه R به صورت  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  می باشد.

$$M = 128 = \text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{C}_7\text{H}_8\text{O}_4\text{N}_2$$

$$\Rightarrow 128 = 12n + (12 \times 2) + 8 + (2 \times 16) + (2 \times 14)$$

$$\Rightarrow n = 2$$

پس فرمول ساختاری کربوکسیلیک اسید حاصل به صورت زیر بوده و فرمول مولکولی آن به صورت  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$  می باشد.



۱۱۸ (۱) (۲۷)

۱۲۰ (۲)

۱۱۵ (۳)

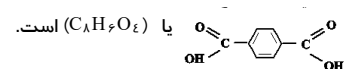
۱۲۴ (۴)

سوال ۲۷ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۴۰۰ دشوار

گزینه «۲»

دی آمین سازنده آن  $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$  یا  $(\text{CN})_2\text{H}_2$  و دی اسید سازنده آن



$$120 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 166 - 46 = \text{تفاوت جرم مولی}$$

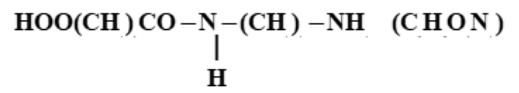
سوال ٢٨

گزینه درست: ٤

سراسری ١٤٠١

دشوار

گزینه «٤»



شمار اتم = ٤١

جرم مولی =  $244 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$? \text{ g} = \frac{29}{2} \text{ g} \text{ اسید} \times \frac{1 \text{ mol} \text{ اسید}}{146 \text{ g} \text{ اسید}} \times \frac{1 \text{ mol} \text{ فرآورده}}{1 \text{ mol} \text{ اسید}} \times \frac{244 \text{ g}}{1 \text{ mol} \text{ فرآورده}} = 48/8 \text{ g}$$

## گام پنجم :

### پلیمرها ، ماندگاری یا تخریب پذیر

- ۱) این پلیمر تجاری توسط بلانکت کشف شد.  
 ۲) مونومر سازنده این پلیمر یکی از گازهای سرمازا می باشد.  
 ۳) این ترکیب از نظر شیمیایی بی اثر است ولی در حلال های آلی حل می شود.  
 ۴) از این ماده در تهیه نخ دندان و ساخت کف اتو استفاده می شود.

سوال ۱ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۶۰٪ ساده

گزینه «۳»

این ماده در برابر گرما مقاوم بوده و از نظر شیمیایی بی اثر است و در حلال های آلی حل نمی شود.

- ۲) ۱) نقطه جوش ترکیب (۲) از (۱) بیشتر است.  
 ۳) در ترکیب (۲) بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد.  
 ۴) نیروی وان دروالسی ترکیب (۲) از (۱) قوی تر است.  
 ۵) در شرایط یکسان، انحلال پذیری ترکیب (۱) از (۲) در آب بیشتر است.

سوال ۲ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۵۴٪ ساده

| خاصیت ها           | $C_7H_6OH$ | $C_8H_{17}OH$ |
|--------------------|------------|---------------|
| نقطه جوش           | کمتر       | بیشتر         |
| انحلال پذیری در آب | بیشتر      | کمتر          |
| قطبیت              | بیشتر      | کمتر          |

\* نیروی بین مولکولی وان دروالسی > هیدروژنی هیدروژنی > وان دروالسی

انحلال پذیری در چربی کمتر بیشتر

\* در الکل های تا ۵ کربن، نیروی بین مولکولی هیدروژنی بر وان دروالسی غلبه دارد.

- ۳) ۱) بخش قطبی ویتامین (ث) بر بخش ناقطبی آن غلبه دارد.  
 ۲) مصرف بیش از اندازه ویتامین (آ) برای بدن مشکلی ایجاد نمی کند.  
 ۳) تنوع گروه عاملی در ویتامین (ث) از ویتامین (کا) بیشتر است.  
 ۴) تعداد حلقه های موجود در فرمول ساختاری ویتامین (دی) سه برابر ویتامین (آ) می باشد.

سوال ۳ گزینه درست: ۲ قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۵۰٪ ساده

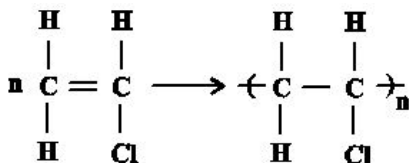
با توجه به ساختار ویتامین ها در خود را بیازمایید، خواهیم داشت:

گزینه «۲»: به دلیل غلبه بخش ناقطبی (هیدروکربنی) بر بخش قطبی، ویتامین «آ» در چربی بدن حل شده و مقدار اضافی آن دفع نمی شود که این برای بدن مشکل ساز است.

۴) ۱) ۱۲۵  
 ۲) ۱۱۵  
 ۳) ۱۱۲/۵  
 ۴) ۱۰۳/۵

سوال ۴ گزینه درست: ۳ قلمچی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۷۷٪ ساده

گزینه «۳»



وینیل کلرید

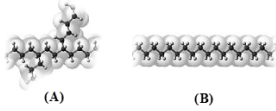
پلی وینیل کلرید

$$125 \text{ kg} \times \frac{\text{وینیل کلرید } 100 \text{ g}}{\text{وینیل کلرید } 1 \text{ kg}} \times \frac{\text{پای وینیل کلرید } 1 \text{ mol}}{\text{پای وینیل کلرید } 62/5 \text{ g}} \times \frac{\text{پای وینیل کلرید } 1 \text{ mol}}{\text{پای وینیل کلرید } 62/5 \text{ g}} = 125 \text{ kg}$$

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow 90 = 100 \times \frac{\text{مقدار عملی پلی وینیل کلرید}}{125}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی پلی وینیل کلرید} = 112/5 \text{ kg}$$



- 5) مونومر سازنده هر دو پلیمر اتن است اما ویژگی‌های متفاوت و گاهی متضاد مانند ساختار مولکول‌ها و چگالی دارند.
- 1) پلیمر (B) یک پلی‌اتن شفاف و کمی انعطاف‌پذیر مانند کیسه پلاستیک موجود در مغازه‌ها و فروشگاه‌ها است.
- 2) برخی مواد مانند لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب یا بطری کدر شیر، دارای پلیمر سخت‌تر و محکم‌تر (A) هستند.
- 3) پلیمر (A) نسبت به پلیمر (B) چگال‌تر است؛ زیرا دارای تعداد شاخه‌های فرعی بیش‌تر و در نتیجه نیروی بین مولکولی بیش‌تر است.
- 4) گزینه درست: 1
- سوال 5

پلیمر (A) یک پلیمر شاخه‌دار، سبک، شفاف و دارای نیروی بین مولکولی کم‌تر است اما پلیمر (B) یک پلیمر بدون شاخه، سنگین و کدر است. دو پلیمر دارای ساختار، چگالی و کاربردهای متفاوتی دارند.

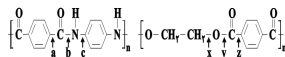
- 6) 1) (ب) و (پ) 2) فقط (الف) 3) (الف) و (پ) 4) (ب)، (پ) و (ت)

گزینه درست: 2 سوال 6

گزینه «2»

الیاف پلی‌آمیدی و پلی‌استری در هوای گرم و مرطوب سریع‌تر تجزیه می‌شوند. شکل درست سایر گزینه‌ها:

- ب) نان و سیب‌زمینی ساختار پلی‌ساکاریدی دارند و بر اثر تجزیه به مونومرهای سازنده خود یعنی گلوکز تبدیل می‌شوند.
- پ) استفاده از شوینده‌ها باعث کاهش طول عمر الیاف پارچه‌ای می‌شود، زیرا باعث تجزیه پلیمرهای سازنده آن‌ها می‌گردد.
- ت) استفاده از پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده در راستای توسعه پایدار نمی‌باشد زیرا این پلیمرها در طبیعت ماندگارند و باعث آلودگی زیست‌محیطی می‌شوند.



- 7) 1) x و c 2) y و b 3) z و a 4) x و b

گزینه درست: 2 سوال 7

گزینه «2»

پیوندی که در پلی‌استرها شکسته می‌شود پیوند موجود در عامل استری است یعنی C-O که با y در شکل مشخص شده است؛ همچنین در پلی‌آمیدها نیز پیوند عامل آمیدی یعنی C-N که با b مشخص شده است، می‌شکند.

- 8) 1) همه درشت مولکول‌ها پلیمرهایی با مونومرهای مشخص هستند. 2) همه پلیمرها درشت مولکول هستند. 3) پلی‌اتن برخلاف نفتالن درشت مولکول است. 4) مونومر تشکیل‌دهنده الیاف پنبه و نشاسته یکسان است.

گزینه درست: 1 سوال 8

بعضی از درشت مولکول‌ها واحد تکرار شونده ندارند و پلیمر نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «2»: همه پلیمرها درشت مولکول محسوب می‌شوند.
- گزینه «3»: پلی‌اتن درشت مولکول است ولی نفتالن درشت مولکول نیست.
- گزینه «4»: مونومر تشکیل‌دهنده الیاف پنبه و نشاسته گلوکز می‌باشد.

- 9) 1) پلیمرهای طبیعی توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک تبدیل می‌شوند. 2) مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیز گرما یا محیط گرم و مرطوب به سرعت به گلوکز تجزیه می‌شوند. 3) به طور کلی سرعت واکنش تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کم و تابع ساختار مونومرهای سازنده آن‌ها است. 4) انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن مقدار کمی ماده منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ را تولید می‌کند.

گزینه درست: 2 سوال 9

گزینه «2»

مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تجزیه می‌شوند. سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی درست هستند.

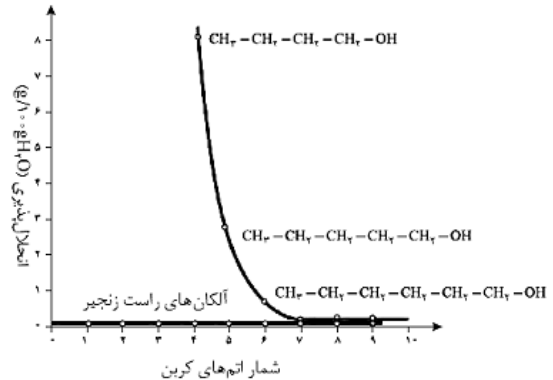
۱۰ (۱) برخلاف - کاهش - افزایش  
 ۳ همانند - کاهش - افزایش

۲ برخلاف - کاهش - کاهش  
 ۴ همانند - افزایش - کاهش

سوال ۱۰ گزینه درست: ۱

گزینه های دام دار ۴ قلم چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۲۱٪ متوسط

نمودار زیر نشان می‌دهد انحلال پذیری آلکان‌های راست‌زنجیر با کاهش شماره کربن‌ها، تغییر محسوسی نمی‌کند؛ برخلاف آن همراه با کاهش شماره کربن‌ها، انحلال پذیری الکل‌ها افزایش می‌یابد که به خاطر افزایش قطبیت الکل‌ها و تاثیر بیشتر پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده بین مولکول‌های الکل و آب است.



۱۱ (۱) ۱

سوال ۱۱ گزینه درست: ۲

۴ (۴) ۴

۳ (۳) ۳

۲ (۲) ۲

گزینه های دام دار ۳ قلم چی ۱۴۰۰ درصد پاسخگویی ۲۰٪ متوسط

گزینه «۲»

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

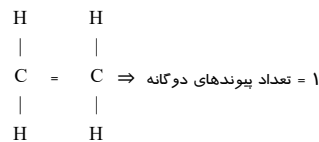
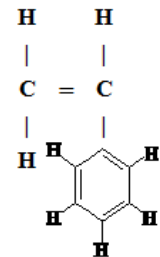
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): شیمی‌دان‌ها براساس یافته‌های تجربی دریافتند که مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده خود تبدیل می‌شوند.

عبارت (ب):

وینیل کلرید

استیرن

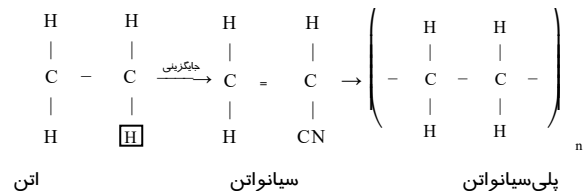


۱ = تعداد اتم H

عبارت (پ): کولار پلی‌آمیدی است که از فولاد هم‌جرم خود ۵ برابر مقاوم‌تر است.

عبارت (ت): مطابق متن کتاب درسی درست است.

عبارت (ث):



اتن

سیانواتن

پلی‌سیانواتن

کاربرد: پتو →

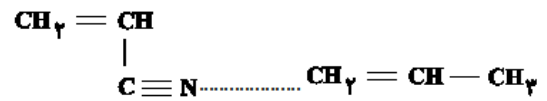
از پلی‌سیانواتن در تولید پتو استفاده می‌شود.

۱۲) ۱) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپن برابر ۱۱ است.

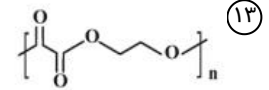
۳) از پلیمر شدن کلرواتان، پلی وینیل کلرید به دست می‌آید.

سوال ۱۲ گزینه درست: ۳

از پلیمر شدن کلرواتن (نه اتان)، پلی وینیل کلرید به دست می‌آید. در مورد گزینه «۱»: فرمول سیانواتن و پروپن به صورت زیر است:



جرم مولی پروپن، ۴۲ و جرم مولی سیانواتن، ۵۳ گرم بر مول است.



۲) فرمول مولکولی ۲-هگزن با سیکلوهگزان، یکسان است.  
۴) فرمول تجربی ۱، ۲-دی‌برمو اتان با فرمول مولکولی آن، متفاوت است.

کنکور سراسری ۱۳۹۸ متوسط

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

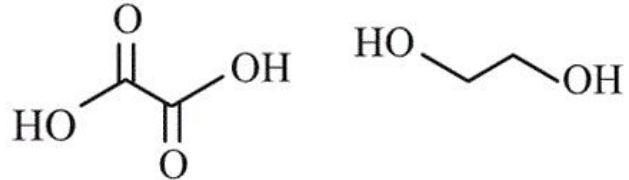
۱ (۱)

دشوار قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۱۵٪ دشوار

سوال ۱۳ گزینه درست: ۱

فقط عبارت «الف» درست است.

مونومرهای سازنده این پلیمر، اسید دو عاملی و الکل دو عاملی مطابق ساختار داده شده هستند.



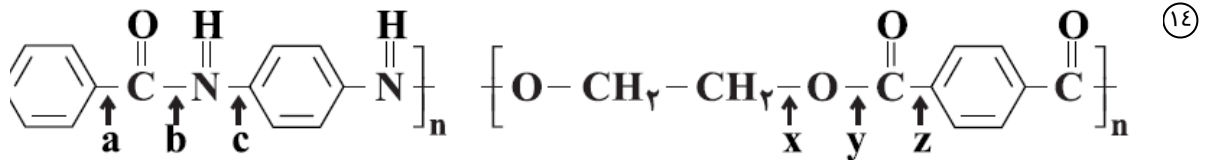
عبارت (الف): قطبیت:  $\text{C}_2\text{H}_4\text{COOH} < \text{HOCCOOH}$  (ص)

عبارت (ب): جرم مولی:  $\text{CH}_2\text{COOH} < \text{HOCCOOH}$  (ع)

عبارت (پ): انحلال پذیری در آب:

(غ)  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

عبارت (ت): نقطه جوش:  $\text{CH}_2\text{OH} < \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  (غ)



۲) y و b

۴) x و b

۱) x و c

۳) z و a

دشوار قلم‌چی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۱۵٪ دشوار

سوال ۱۴ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

پیوندی که در پلی‌استرها شکسته می‌شود پیوند موجود در عامل استری است یعنی C-O که با y در شکل مشخص شده است؛ همچنین در پلی‌آمیدها نیز پیوند عامل آمیدی یعنی C-N که با b مشخص شده است، می‌شکند.



۱۵) ۱) بنزوئیک اسید همانند لیکوپن سرعت فساد مواد غذایی را کاهش می‌دهد.

۲) در ساختار تمام گروه‌های عاملی، پیوند دوگانه کربن - اکسیژن وجود دارد.

۳) از اتصال یک گروه عاملی کربوکسیل به یک حلقه بنزن، ساختار ماده موجود در بادام به دست می‌آید.

۴) الکل‌های سازنده استرهای موجود در سیب و انگور به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۲٪

قلم‌چی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۴

سوال ۱۵

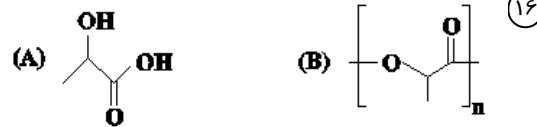
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بنزوئیک اسید یک نگه دارنده است که سرعت فساد مواد غذایی را کاهش می‌دهد در حالیکه لیکوپن یک بازدارنده است و فعالیت رادیکال‌های آزاد را کاهش می‌دهد.

گزینه «۲»: مثال نقض این گزینه گروه عاملی اتری (-O-) است که در آن پیوند دوگانه کربن - اکسیژن وجود ندارد.

گزینه «۳»: از اتصال COOH به حلقه بنزن، بنزوئیک اسید به دست می‌آید در حالیکه در ساختار بادام، بنزآلدئید وجود دارد.

گزینه «۴»: الکل سازنده سیب و انگور به ترتیب متانول و اتانول هستند که به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.



۴) ب - پ

۳) آ - ت

۲) آ - پ - ت

۱) آ - ب - پ

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۱٪

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۲

گزینه درست: ۳

سوال ۱۶

گزینه «۳»

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) پلی‌لاکتیک اسید و پلیمرهای طبیعی زیست‌تخریب‌پذیرند، ولی نایلون یک پلیمر ساختگی است.

عبارت (ب) مطابق صفحه ۱۱۹ کتاب درسی!

عبارت (پ) پلی‌لاکتیک اسید دارای گروه عاملی استری است و چون لاکتیک اسید دارای یک گروه عامل اسیدی و یک گروه عامل الکلی است، می‌تواند به تنهایی با واکنش میان این گروه‌های عاملی، پلیمر B را تولید کند.

عبارت (ت) چون پلیمرهای سبز ردپای کوچک‌تری در محیط زیست برجای می‌گذارند، کاربرد آن‌ها رو به گسترش است.

۴) ۲۷۱۱۰

۳) ۲۶۴۶۰

۲) ۲۵۷۱۰

۱) ۲۵۰۰۰

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۰٪

قلم‌چی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۳

سوال ۱۷

در آغاز شمار مول گاز اتن مصرفی (n) را به دست می‌آوریم:

$$n = 22000 \text{ g } C_2H_4 \times \frac{1}{100} \times \frac{1}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28 \text{ g } C_2H_4} = 945 = n$$

اکنون با توجه به واکنش انجام شده، جرم مولی پلی‌اتن به دست آمده را تعیین می‌کنیم:

$$(CH_2 - CH_2)_n = 28 \times 945 = 26460 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۴) ۸

۳) ۲/۷

۲) ۱۱/۴

۱) ۶/۲۵

دشوار

درصد پاسخگویی ۴٪

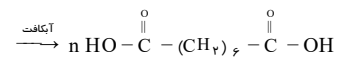
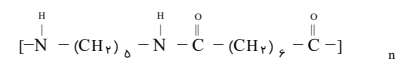
قلم‌چی ۱۳۹۸

گزینه درست: ۴

سوال ۱۸

گزینه «۴»

واکنش آبکافت پلی‌آمید داده شده به صورت زیر است:



$$\frac{\text{دی آمید}}{\text{دی اسید}} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{174 \text{ g دی اسید}} \times \frac{1 \text{ mol دی آمید}}{240 \text{ g دی آمید}} = \frac{m}{8 \text{ g}} \Rightarrow m = 8 \text{ g}$$

۲) «ب» و «ت»

۱) «آ» و «ب»

۴) «ب»، «پ» و «ت»

۳) «آ»، «ب» و «ت»

دشوار

قلم‌چی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۳

سوال ۱۹

گزینه «۳»

عبارت‌های «آ»، «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت «پ»:

پلیمرهای سبز زیست تخریب‌پذیرند و توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه می‌شوند.

- ۲۰) ۱) استفاده بی‌رویه و طولانی مدت از محلول شوینده‌ها به ترتیب باعث افزایش سرعت پوسیده شدن و بدبو شدن لباس‌ها می‌شود.
- ۲) مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیز گر یا محیط گرم و مرطوب به سرعت به گلوکز تجزیه می‌شوند.
- ۳) به‌طور کلی سرعت متوسط واکنش تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کند و تابع ساختار مونومرهای سازنده آن‌ها است.
- ۴) شیر ترش شده دارای اسیدی است که می‌توان آن را از نشاسته نیز تولید کرد.

دشوار

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۲

سوال ۲۰

گزینه‌ی «۲»

مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تجزیه می‌شوند. سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی درست هستند.



## گام ششم :

### پلیمر سبز

- ۱) پلی سیانواتن و پلی وینیل کلرید از نظر شمار نوع اتم‌های سازنده با یکدیگر مشابه‌اند.
- ۲) یکی از کاربردهای تفلون در تولید نخ دندان است.
- ۳) شمار پیوندهای دو گانه در ساختار مونومر سازنده پلی‌استیرن و تفلون نابرابر است.
- ۴) برای تهیه سرنگ از پلی وینیل کلرید استفاده می‌شود.

ساده

درصد پاسخگویی ۶۱٪

قلمچی ۱۴۰۰

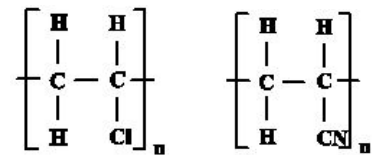
گزینه درست: ۴

سوال ۱

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پلی‌سیانواتن و پلی وینیل کلرید هر کدام از سه نوع اتم تشکیل شده‌اند.

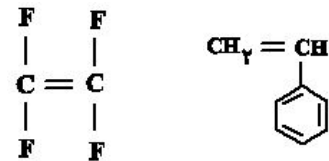


پلی وینیل کلرید

پلی سیانو اتن

گزینه «۲»: از تفلون برای تهیه نخ دندان استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: در مونومر سازنده پلی‌استیرن چهار پیوند دو گانه و در مونومر سازنده تفلون یک پیوند دو گانه وجود دارد.



مونومر سازنده تفلون

مونومر سازنده پلی‌استیرن

گزینه «۴»: برای تهیه سرنگ از پلی پروپن استفاده می‌شود.

- ۱) شیر ترش شده دارای لاکتیک‌اسید است که پلیمر حاصل از این ماده نوعی پلیمر سبز محسوب می‌شود.
- ۲) در پروپانول بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد و این الکل در آب محلول است.
- ۳) گستردگی و تفاوت خواص مواد آلی به دلیل آرایش ویژه اتم‌ها در مولکول آن‌ها است.
- ۴) نشاسته در محیط گرم و مرطوب می‌تواند به سرعت به مونومرهای سازنده خود تجزیه شود.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۵٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۲

گزینه «۴»

نشاسته در محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده خود تجزیه می‌شود.

۱) پلیمرهای سبز از فرورده‌های پتروشیمیایی تهیه می‌شوند.

۲) شیر ترش شده دارای نوعی اسید است که این اسید می‌تواند مونومر سازنده نوعی پلیمر سبز باشد.

۳) هرگاه پلیمرهای سبز و کالاهای ساخته شده از آن‌ها در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{SO}_2$  تبدیل می‌شوند.

۴) پلاستیک‌های ساخته شده از پلیمرهای سبز امکان تبدیل شدن به کود را دارند به همین دلیل ردپایی در محیط زیست بر جای نمی‌گذارند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۱٪

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پلیمرهای سبز از فرآورده‌های کشاورزی تهیه می‌شوند. (نادرستی گزینه «۱»)

گزینه «۲»: شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است؛ از این اسید می‌توان نوعی پلیمر سبز (پلی لاکتیک اسید) تهیه کرد. (درستی گزینه «۲»)

گزینه «۳»: هرگاه پلیمرهای سبز و کالاهای ساخته شده از آن‌ها در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{CO}_2$  تبدیل می‌شوند. (نادرستی گزینه «۳»)

گزینه «۴»: پلاستیک‌های ساخته شده از پلیمرهای سبز امکان تبدیل شدن به کود را دارند به همین دلیل ردپای کم‌تری در محیط زیست بر جای می‌گذارند. (نادرستی گزینه «۴»)

۴ (۱) ۱

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سوال ۴ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۳۰٪

متوسط

بررسی عبارت نادرست:

(پ) پیوند آمیدی نیز همچون پیوند استری در اثر واکنش با مولکول‌های موجود در محیط پیرامون شکسته می‌شود.

۵ (۱) آ، ب

۲ (۲) ب، ت، ث

۳ (۳) آ، ب، ت

۴ (۴) پ، ت، ث

سوال ۵ گزینه درست: ۳

قلمچی ۱۳۹۹

درصد پاسخگویی ۲۷٪

متوسط

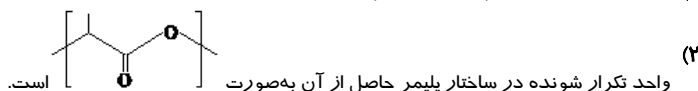
عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) با رها شدن پلیمرهای سبز یا کالاهای ساخته شده از آن‌ها در طبیعت، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.

(ب) از لاکتیک اسید می‌توان پلی‌لاکتیک اسید تهیه نمود.

(ت) به پلیمرهای سبز معروف هستند (نه سبز رنگ!)

۶ (۱) در شرایط مناسب می‌تواند پلی‌استر تولید کند.



(۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ساختار آن برابر ۲ است.

(۴) مولکول آن را می‌توان از واکنش پلیمری شدن فرآورده‌های کشاورزی مانند ذرت و نیسکر در شرایط مناسب به دست آورد.

سوال ۶ گزینه درست: ۴

گزینه های دام دار ۲

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۲۳٪

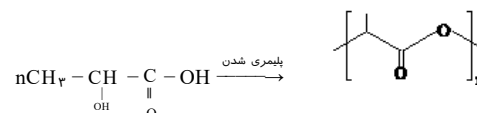
متوسط

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون در ساختار لاکتیک اسید دو گروه عاملی اسیدی و الکلی وجود دارد. بنابراین در شرایط مناسب می‌تواند پلیمر شده و پلی‌لاکتیک اسید تولید کند.

گزینه «۲»: مطابق واکنش زیر



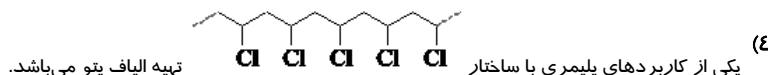
گزینه «۳»: در ساختار هر مولکول لاکتیک اسید ۱۲ جفت الکترون پیوندی و ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۲ می‌باشد.

گزینه «۴»: مولکول لاکتیک اسید مونومری است که از فرآورده‌های کشاورزی نظیر ذرت و نیسکر به دست می‌آید و در اثر پلیمر شدن در شرایط مناسب پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کند.

۷ (۱) هرگاه پلیمرهای سبز یا کالاهای ساخته شده از آن‌ها در طبیعت رها شوند پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{CO}_2$  تبدیل می‌شوند.

(۲) شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است و می‌توان نشاسته موجود در سیب‌زمینی و ذرت را به لاکتیک اسید تبدیل نمود.

(۳) فرمول مولکولی ساده‌ترین آمین  $\text{CH}_5\text{N}$  می‌باشد و نقطه جوش آن از اتانول کمتر است.



سوال ۷ گزینه درست: ۴

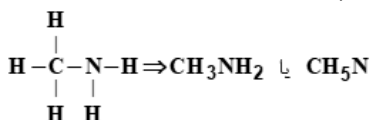
قلمچی ۱۳۹۸

درصد پاسخگویی ۲۱٪

متوسط

گزینه «۴»

درستی گزینه «۳»: ساده‌ترین آمین، متیل آمین می‌باشد و نقطه جوش آن از نقطه جوش اتانول کمتر است (زیرا جرم مولی اتانول بیشتر است).



نادرستی گزینه «۴»: از پلی وینیل کلرید در تهیه کیسه خون استفاده می‌شود.

۸ (۱) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده تمایلی به انجام واکنش نداشته و پلیمرهای ماندگارند.

(۲) لاکتیک اسید پلیمر سبز است که پلاستیک‌های حاصل از آن قابلیت تبدیل شدن به کود را دارند.

(۳) پلیمرهای سبز از فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیسکر تهیه می‌شوند.

(۴) یکی از راهکارها برای کم کردن ردپای محیط زیستی پلیمرها، جایگزینی پلیمرهای ساختگی بر پایه نفت با پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر است.

سوال ۸ گزینه درست: ۲

قلمچی ۱۴۰۰

درصد پاسخگویی ۲۱٪

متوسط

گزینه «۲»

پلی‌لاکتیک اسید یک پلیمر سبز است که پلاستیک‌های حاصل از آن قابلیت تبدیل شدن به کود را دارند.

۹) ۱) «الف»، «ب» و «ت»

۲) فقط «پ» و «ت»

۳) «الف»، «ب» و «پ»

۴) فقط «ب» و «ت»

سوال ۹ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۹ درصد پاسخگویی ۲۰٪ متوسط

شکل درست عبارتهای نادرست:

الف) مولکولهای نشاسته در محیط گرم و مرطوب به آرامی تجزیه شده و به مونومرهای سازنده خود یعنی گلوکز تبدیل می‌شوند.  
پ) با توجه به صرفه اقتصادی استفاده از پلی‌اتیلن نمی‌توان نتیجه گرفت تولید این ماده در راستای توسعه پایدار کشور است زیرا این پلیمر ماندگار است و انباشت آن در طبیعت باعث آلودگی محیط زیست می‌شود.

۱۰) ۱) در ساختار کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی، چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲) با افزایش شماره اتم‌های کربن در الکل‌ها، ویژگی چربی‌دوستی الکل افزایش یافته و در آب کم‌تر حل می‌شود.

۳) پلی‌لاکتیک اسید یک پلیمر سبز است که پلاستیک‌های تهیه شده از آن امکان تبدیل شدن به کود را دارد.

۴) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌استرها است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.

سوال ۱۰ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۲۰٪ متوسط

گزینه «۴»

کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهاست که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی یک گروه کربوکسیل  $(-\overset{\ominus}{\text{C}}-\overset{\ominus}{\text{O}}\text{H})$  وجود دارد که دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی می‌باشد.

گزینه «۲»: با افزایش شماره اتم‌های کربن در الکل‌ها، ویژگی چربی‌دوستی الکل زیادتر شده و در آب کم‌تر حل می‌شود.

گزینه «۳»: پلیمرهای سبز در محیط زیست تجزیه شده و به کود تبدیل می‌شوند و پلی‌لاکتیک اسید نیز یکی از انواع پلیمرهای سبز است.

۱۱) ۱) مولکولهای نشاسته در محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده خود تبدیل می‌شوند.

۲) مواد زیست تخریب‌پذیر به موادی گفته می‌شود که در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکولهای ساده و کوچک تبدیل می‌شوند.

۳) آهنگ تجزیه پلی‌آمیدها و پلی‌استرها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد.

۴) کولار نوعی پلی‌استر است که در برابر خراش و بریدگی مقاوم است.

سوال ۱۱ گزینه درست: ۴

قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۱۵٪ دشوار

کولار نوعی پلی‌آمید است که در برابر خراش و بریدگی مقاوم است.

۱۲) ۱) «آ»، «ب» «۲» «آ»، «ب»، «ت» «۳» «ب»، «پ» «۴» «ب»، «پ»، «ت»

سوال ۱۲ گزینه درست: ۳

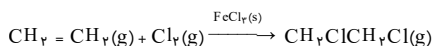
قلمچی ۱۳۹۸ درصد پاسخگویی ۱۲٪ دشوار

گزینه «۳»

عبارتهای «ب» و «پ» درست‌اند. بررسی عبارتهای:

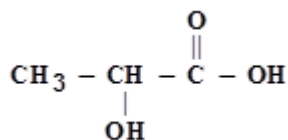
عبارت آ: پلی‌آمیدهای ساختگی را از واکنش دی‌آمین‌ها با دی‌اسیدها در صنایع پتروشیمی تولید می‌کنند.

عبارت پ: واکنش تهیه ۱، ۲- دی‌کلرو اتان از گاز اتن و گاز کلر گرماده می‌باشد و در واکنش‌های گرماده سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.



$$\Delta H = -178 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

عبارت ت: پلاستیک‌های تولید شده از پلی‌لاکتیک اسید امکان تبدیل شدن به کود را دارند و به همین دلیل نسبت به پلی‌اتن ردپای کوچک‌تری در محیط زیست بر جای می‌گذارند.



دشوار

درصد پاسخگویی ۱۴٪

قلمچی ۱۴۰۰

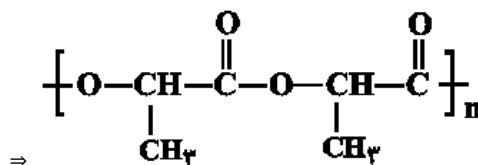
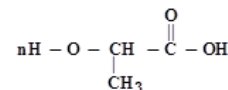
گزینه های دام دار ۳

گزینه درست: ۲

سوال ۱۳

گزینه ی «۲»

لاکتیک اسید برای تبدیل شدن به پلی لاکتیک اسید از گروه کربوکسیلیک OH و از گروه الکلی ام H را از دست می دهد.



- ۱) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده تمایلی به انجام واکنش نداشته و پلیمرهای ماندگارند. (۱۴)
- ۲) لاکتیک اسید پلیمر سبز است که پلاستیک های حاصل از آن ها قابلیت تبدیل شدن به کود را دارند.
- ۳) پلیمرهای سبز از فرآورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می شوند.
- ۴) یکی از راهکارها برای کم کردن ردپای محیط زیستی پلیمرها، جایگزینی پلیمرهای ساختگی بر پایه نفت با پلیمرهای زیست تخریب پذیر است.

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۳٪

قلمچی ۱۴۰۰

گزینه های دام دار ۱

گزینه درست: ۲

سوال ۱۴

گزینه «۲»

پلی لاکتیک اسید یک پلیمر سبز است که پلاستیک های حاصل از آن قابلیت تبدیل شدن به کود را دارند.

- ۱) پلی لاکتیک اسید در شیر ترش شده یافت می شود. (۱۵)
- ۲) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده میل چندانی به انجام واکنش ندارند.
- ۳) پلیمرهای سبز از فرآورده های نفتی حاصل می شوند.
- ۴) در پلیمرهای طبیعی موجود در شاخ گوزن، گروه عاملی آمینی در زنجیر کربنی واحد تکرار شونده آن وجود دارد.

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۰٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه های دام دار ۱

گزینه درست: ۲

سوال ۱۵

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: لاکتیک اسید در شیر ترش شده وجود دارد.

گزینه «۳»: پلیمرهای سبز از فرآورده های کشاورزی مانند سیب زمینی و ذرت و نیشکر تهیه می شوند.

گزینه «۴»: در این پلیمرها گروه عاملی آمیدی در زنجیر کربنی واحد تکرار شونده وجود دارد.

- ۱) ظروف پلاستیکی ساخته شده از پلیمرهای سبز امکان تبدیل شدن به کود را دارند. (۱۶)
- ۲) پلیمر به کار رفته در ظروف یکبار مصرف برخلاف پلیمرهای سبز از هیدروکربن ها تهیه می شوند.
- ۳) نشاسته موجود در فرآورده های کشاورزی را می توان به اسید موجود در شیر ترش شده تبدیل کرد.
- ۴) پلیمرهای سبز، دسته ای از پلیمرها هستند که توسط جانداران ذره بینی به ام های سازنده خود تجزیه می شوند.

دشوار

درصد پاسخگویی ۱۰٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه های دام دار ۲

گزینه درست: ۴

سوال ۱۶

گزینه «۴»

پلیمرهای سبز، دسته ای از پلیمرها هستند که توسط جانداران ذره بینی به مولکول های ساده مانند آب و کربن دی اکسید تبدیل می شوند.

۱۷) ۱) حدود نیمی از الیاف تولیدشده در جهان از پنبه است.

۲) پلی لاکتیک اسید پلیمری طبیعی است که به طور غیرمستقیم از نشاسته موجود در فراورده‌های کشاورزی به دست می‌آید.

۳) تجربه نشان می‌دهد که در واکنش پلیمری شدن اتن، جرم مولی میانگین پلی‌اتن تولیدشده به مقدار کاتالیز گرهای واکنش بستگی دارد.

۴) مصرف بیش‌تر از اندازه ویتامین D، برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند.

دشوار

درصد پاسخگویی ۸٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه های دام دار ۱

گزینه درست: ۳

سوال ۱۷

گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کم‌تر از ۵۰٪ از الیاف تولیدشده در جهان از پنبه است. دقت کنید که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

گزینه «۲»: پلی لاکتیک اسید یک پلیمر سبز است، که توسط انسان ساخته می‌شود؛ بنابراین پلیمری ساختگی است.

گزینه «۴»: مقدار اضافی ویتامین‌های محلول در آب، در صورت مصرف بیش از اندازه، از طریق ادرار دفع می‌شود و برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند، اما ویتامین D محلول در چربی است.

۴) ب - پ - ت

۳) ب - ت

۲) آ - ب - ت

۱۸) ۱) آ - پ

دشوار

درصد پاسخگویی ۷٪

قلمچی ۱۳۹۸

گزینه های دام دار ۳

گزینه درست: ۲

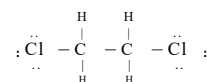
سوال ۱۸

گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): پلی‌تترافلوئورواتن (تفلون) در برابر گرما مقاوم است و نقطه ذوب بالایی دارد.

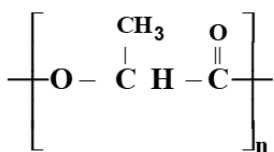
عبارت (ب): ساختار لوویس، ۱، ۲ - دی کلرو اتان به صورت زیر است:



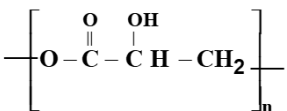
عبارت (پ): نفتالن همانند ویتامین K یک ترکیب آروماتیک است.

عبارت (ت): آهنگ تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده آن‌ها بستگی دارد.

۱۹)



A)



B)

دشوار

درصد پاسخگویی ۵٪

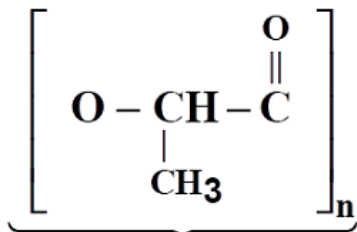
قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۳

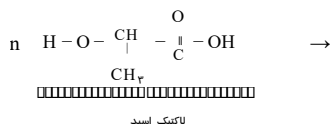
گزینه درست: ۴

سوال ۱۹

گزینه «۴»



پلی لاکتیک اسید



همه موارد مطرح شده صحیح هستند.

- ۲۰) ۱) پلیمرهای سبز از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌شوند.  
۲) امروزه از نشاسته موجود در سیب‌زمینی، لاکتیک اسید و سپس پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کنند.  
۳) پلاستیک‌های ساخته شده از پلی‌لاکتیک اسید امکان تبدیل شدن به کود را دارند.  
۴) پلیمرهای سبز در طبیعت پس از سالیان طولانی به  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  تبدیل می‌شوند.

دشوار

فلم‌چی ۱۴۰۰

گزینه درست: ۴

سوال ۲۰

گزینه‌ی «۴»

پلیمرهای سبز پس از چند ماه به مولکول‌های ساده‌ای مانند آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند. به همین دلیل دوستدار محیط زیست هستند.