



مرکز مشاوره تحصیلی
راه روشن

مدت زمان آزمون: -

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی ۱۱ - فصل ۱ - آزمون ۱

۱) عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ در جهان به تقریب در مجموع بیش از ۱۰۰ میلیارد تن از سوخت‌های فسیلی، فلزها و مواد معدنی استخراج و مصرف می‌شود.
- ۲) قسمت‌های لاستیکی دوچرخه پس از فرسوده شدن مجدد به چرخه طبیعت بازمی‌گردد.
- ۳) پراکندگی منابع و میزان مصرف منابع شیمیایی گوناگون می‌تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد.
- ۴) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه‌ی «۱»

پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ در جهان به تقریب ۷۲ میلیارد تن از سوخت‌های فسیلی و فلزها و مواد معدنی استخراج و مصرف شود.

۳) چند مورد از عبارتهای زیر جای خالی داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

«عنصر A از گروه جدول دوره‌ای که در ترکیبات خود به آرایش گاز نجیب می‌رسد،»

- اول - Ar_{18} - دارای ۴ لایه الکترونی اشغال شده است.
- هفدهم - Kr_{36} - در دمای $200^\circ C$ درجه سلسیوس می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.
- دوم - Ne_{10} - نسبت به عنصر B سخت‌تر به کاتیون $2+$ تبدیل می‌شود.

۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

(۱) صفر

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

هر سه مورد به درستی جای خالی را پر می‌کنند.

مورد اول) پتاسیم ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$) دارای ۴ لایه اشغال شده از الکترون است.

مورد دوم) برم در دمای $200^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

مورد سوم) منیزیم نسبت به B (کلسیم) شعاع کمتری دارد و سخت‌تر به کاتیون تبدیل می‌شود.

۴) کدام مقایسه درست است؟ (مقایسه‌ها در شرایط یکسان هستند).

۱) رسانایی الکتریکی: $Na_{11} > S_{16} > Si_{14}$

۲) خصلت فلزی: $Mg_{12} > Ca_{20} > Sr_{38}$

۳) خصلت نافلزی: $F_9 > O_8 > N_7$

۴) تمایل به از دست دادن الکترون: $Al_{13} > Mg_{12} > Na_{11}$

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

مقایسه صحیح در گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: $Na_{11} > Si_{14} > S_{16}$

گزینه «۲»: $Sr_{38} > Ca_{20} > Mg_{12}$

گزینه «۴»: $Na_{11} > Mg_{12} > Al_{13}$

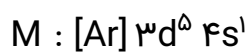
۵) اگر آرایش الکترونی فشرده کاتیون M^{2+} به صورت $[Ar]3d^f$ باشد، عبارت کدام گزینه در مورد عنصر M درست است؟

- ۱) این عنصر جزو عناصر دسته s است.
- ۲) این عنصر در گروه ۴ 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.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

اگر به آرایش الکترونی یون M^{2+} دو الکترون اضافه کنیم، مشاهده خواهیم کرد که آرایش الکترونی فشرده عنصر M به صورت $[Ar] 3d^f 4s^2$ است. از آنجا که هرگز چنین آرایشی وجود ندارد، پس آرایش الکترونی عنصر M به صورت زیر خواهد بود:

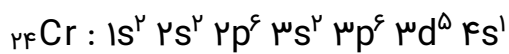


عنصر مورد نظر کروم (${}_{24}Cr$) است که می‌تواند کاتیون‌های مذکور را ایجاد کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

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 ($l = 0$)

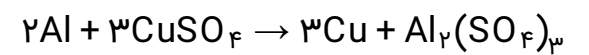
$$: 2 + 2 + 2 + 1 = 7$$

۶ همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز... (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Cu = ۶۴ : g . mol⁻¹)

- (۱) درصد جرمی کربن در اتان با درصد جرمی مس در مس (II) اکسید یکسان است. ÷
(۲) در بین عناصر دوره دوم جدول تناوبی پس از گاز نجیب، کمترین واکنش‌پذیری مربوط به کربن است.
(۳) سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است و واکنش‌پذیری آن از کربن کمتر است.
(۴) مطابق واکنش موازنه نشده زیر به ازای مصرف یک مول Al با خلوص ۸۰ درصد مقدار ۱۵۳/۶ گرم فلز مس تولید می‌شود.
$$\text{Al(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$$

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»



$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow 80 = \frac{x}{1 \text{ mol}} \times 100 \Rightarrow x = 0.8 \text{ mol Al}$$

$$\begin{aligned} ? \text{ g Cu} &= 0.8 \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \\ &= 76.8 \text{ g Cu} \end{aligned}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

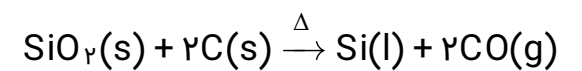
گزینه «۱»:

$$\text{درصد جرمی کربن در } \text{C}_2\text{H}_6 = \frac{12 \times 2}{30} \times 100 = 80\%$$

$$\text{درصد جرمی مس در } \text{CuO} = \frac{64 \times 1}{80} \times 100 = 80\%$$

گزینه «۲»: با توجه به تمرین ۴ در تمرین دوره‌ای فصل یک شیمی یازدهم، عبارت این گزینه درست است.

گزینه «۳»: مطابق واکنش زیر واکنش‌پذیری Si از C کمتر است.



۷) چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- الف) نسبت شمار الکترونهای با « $a = 0$ » به شمار الکترونها با « $a = 1$ » در آرایش الکترونی یون « Cr^{3+} » برابر با « $0/5$ » است.
- ب) رنگهای موجود در سنگهای گران بها به دلیل وجود آنیون فلزهای واسطه در آنها است.
- پ) رسانایی الکتریکی بالا و حفظ آن در دماهای پایین سبب استفاده از طلا در لباس فضانوردان شده است.
- ت) طلا تنها عنصری است که به شکل کلوخهها یا رگههای زرد رنگ لابهلای خاک یافت می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

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 « $0/5$ » 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 می شود.

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

۸) در نمونه‌ای از آب یک چاه مجموعاً ۰/۱۵ مول از ترکیب‌های آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید موجود است. اگر با افزودن مقدار اضافی سدیم هیدروکسید به این نمونه ۲۳/۴ گرم سدیم کلرید تولید شود، چند درصد یون‌های آهن در این نمونه به صورت Fe^{3+} می‌باشد؟
 (Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵, Fe = ۵۶ : g. mol⁻¹)

۲۵ (۴)

۵۰ (۳)

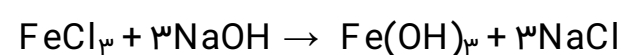
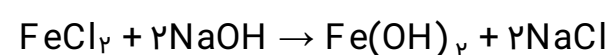
۳۳ (۲)

۶۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

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 بر حسب a و b محاسبه کنیم:

$$? \text{ mol NaCl} = 23/4 \text{ g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58/5 \text{ g NaCl}} = 0/4 \text{ mol NaCl}$$

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

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

$$\begin{cases} a + b = 0/15 \\ 2a + 3b = 0/4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0/05 \\ b = 0/1 \end{cases}$$

شمار مول‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} نیز به ترتیب برابر با a و b است:

$$\% \frac{Fe^{2+} (\text{mol})}{Fe^{2+} + Fe^{3+}} \times 100 = \frac{b}{a+b} \times 100 = \frac{0/1}{0/05+0/1} \times 100 \approx 66\%$$

۹) چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- آ) فلزات طلا، نقره، مس و پلاتین به صورت آزاد در طبیعت به صورت کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شوند.
ب) وجود برخی از ترکیب‌های فلزهای واسطه در سنگ‌های گرانبها، باعث ایجاد رنگ‌های گوناگون در آن‌ها می‌شود.
پ) گونه‌های فلزی که در کف اقیانوس‌ها قرار دارند، غلظت بیشتری نسبت به ذخایر زمینی خود دارند.
ت) فلزی که در سطح جهان بیش‌ترین مصرف را در صنایع گوناگون دارد، در طبیعت به صورت اکسیدهایی با بارهای (+۱) و (+۲) دیده می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

عبارتهای «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): در میان فلزات تنها طلا به صورت کلوخه‌ها یا رگه‌هایی لابه‌لای خاک دیده می‌شود.

عبارت (ب): وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه در سنگ‌های گرانبها باعث رنگ‌های گوناگون آن‌ها می‌شود.

عبارت (پ): غلظت بیش‌تر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

عبارت (ت): آهن دو اکسید طبیعی با فرمول‌های FeO و Fe_2O_3 دارد.

۱۰) ترتیب تمایل فلزات X ، Y ، M و Z برای تبدیل شدن به کاتیون به صورت $M > X > Y > Z$ است. عبارت کدام گزینه درباره این عناصر صحیح است؟ (نمادهای X ، Y ، M و Z فرضی هستند.)

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 $MO + X \rightarrow XO + M$ انجام‌پذیر است.

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

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «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.

۱۱) چند مورد از موارد زیر صحیح‌اند؟

- در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست به دلیل افزایش میزان جاذبه هسته روی الکترون‌ها، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
- مهم‌ترین ویژگی شیمیایی فلزات، تمایل به از دست دادن الکترون می‌باشد و تمام فلزات با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
- یافته‌ها نشان می‌دهند که هیچ عنصری در طبیعت به شکل آزاد وجود ندارد و همگی به شکل ترکیب یافت می‌شوند.
- هر چه میزان واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن دشوارتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: صحیح. در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست تعداد لایه‌های اصلی ثابت می‌ماند ولی تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد و جاذبه هسته روی الکترون‌ها افزایش می‌یابد؛ پس شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

عبارت دوم: نادرست. برخی از فلزات کاتیون پایدار تشکیل می‌دهند ولی به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند. مثل $^{۳۳}\text{V}^{۳+}$ ، $^{۲۶}\text{Fe}^{۳+}$ و ...

عبارت سوم: نادرست. برخی از نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... و برخی از فلزها مثل طلا، پلاتین و ... در طبیعت به شکل آزاد یافت می‌شوند.

عبارت چهارم: صحیح. واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل آن به انجام واکنش شیمیایی و تبدیل شدن به ترکیب می‌باشد. پس هرچه واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، میل آن به ایجاد ترکیب بیشتر بوده و استخراج آن دشوارتر است.

۱۲) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار است که چند گرم از آن را 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.

پاسخ: گزینه ۴

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.

۱۳) مطابق واکنش موازنه نشده زیر، ۵/۷۸ لیتر گاز کربن مونوکسید از واکنش x گرم آهن (III) اکسید با خلوص ۷۰% تولید می‌شود. مقدار x به تقریب کدام است؟ (چگالی گاز CO ۰/۹۷ گرم بر لیتر و بازده درصدی واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید و $Fe_2O_3(s) + C(s) \rightarrow CO(g) + Fe(s)$ ($Fe = 56, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۸/۲ (۴)

۱۹/۸ (۳)

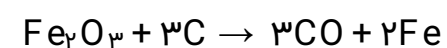
۱۸ (۲)

۱۹ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

معادله واکنش موازنه شده به صورت زیر است:

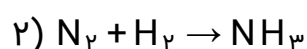
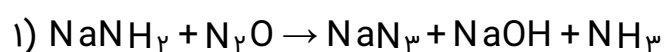


$$? g Fe_2O_3 = 5/78 L CO \times \frac{0/97 g CO}{1 L CO} \times \frac{1 mol CO}{28 g CO}$$

$$\times \frac{1 mol Fe_2O_3}{3 mol CO} \times \frac{160 g Fe_2O_3}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{100}{80} \times \frac{100}{70}$$

$$\approx 19 g Fe_2O_3$$

۱۴) آمونیاک حاصل از واکنش ۵۵ گرم دی‌نیتروژن مونوکسید با خلوص ۹۰% در واکنش (۱) را توسط چند لیتر گاز هیدروژن در واکنش (۲) در شرایط STP می‌توان تولید کرد؟ (بازده واکنش (۲) برابر ۴۰% است. $N = 14, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ معادله‌ها موازنه شوند).



۱۸/۰۴ (۴)

۱۲/۳۲ (۳)

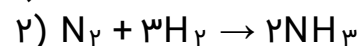
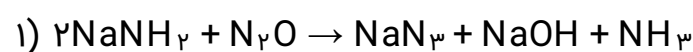
۹۴/۵ (۲)

۲۷/۷۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

معادله‌های موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



$$? mol NH_3 = 55 g N_2O \times \frac{90}{100} \times \frac{1 mol N_2O}{44 g N_2O}$$

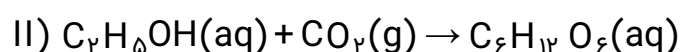
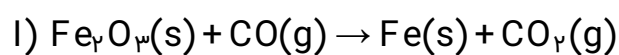
$$\times \frac{1 mol NH_3}{1 mol N_2O} = 1/125 mol NH_3$$

$$? L H_2 = 1/125 mol NH_3 \times \frac{3 mol H_2}{2 mol NH_3} \times \frac{22/4 L H_2}{1 mol H_2}$$

$$\times \frac{100}{40} = 94/5 L H_2$$

بازده

۱۵) اگر بازده درصدی واکنش (I) و واکنش (II) به ترتیب ۸۰ و ۷۵ درصد باشد، در اثر مصرف ۶/۴ گرم از ماده‌ای که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود با خلوص ۵۰ درصد، چند گرم گلوکز حاصل می‌شود؟ (CO_۲ لازم در واکنش (II) از واکنش (I) به دست می‌آید). (معادله‌ها موازنه شوند).



۲/۴۳ (۴)

۲/۳۴ (۳)

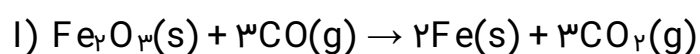
۴/۲۳ (۲)

۳/۲۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

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



$$\frac{۶}{۴g} Fe_۳O_۳ \times \frac{۱mol Fe_۳O_۳}{۱۶۰g Fe_۳O_۳} \times \frac{۳mol CO_۲}{۱mol Fe_۳O_۳} \times \underbrace{\frac{۵۰}{۱۰۰}}_{\text{بازده درصدی خلوص}} \times \underbrace{\frac{۸۰}{۱۰۰}}$$

$$= \frac{۴۸}{۱۰۰۰} mol CO_۲$$

مقدار CO_۲ تولیدی را در واکنش دوم وارد کرده و مقدار نهایی گلوکز را به دست می‌آوریم:

$$\frac{۴۸}{۱۰۰۰} mol CO_۲ \times \frac{۱mol \text{ گلوکز}}{۲mol CO_۲} \times \frac{۱۸۰g \text{ گلوکز}}{۱mol \text{ گلوکز}} \times \underbrace{\frac{۷۵}{۱۰۰}}_{\text{بازده درصدی}} = ۳/۲۴g \text{ گلوکز}$$

۱۶) کدام گزینه درست است؟

- ۱) در استخراج فلز، درصد قابل توجهی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.
- ۲) بازیافت فلزها، گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.
- ۳) از مس (II) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.
- ۴) از آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

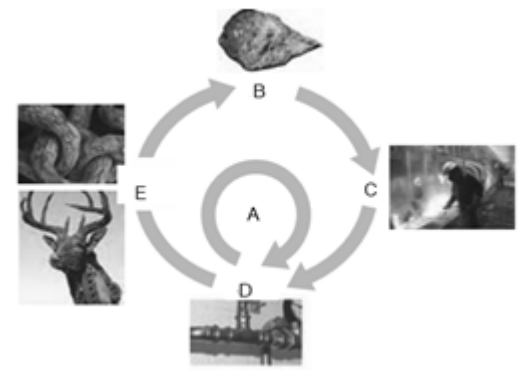
بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه (۱): در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

گزینه (۲): با بازیافت فلزها گونه‌های زیستی کمتری از بین می‌روند.

گزینه (۳): از آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.

۱۷) با توجه به شکل روبه‌رو که فرایند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت را نشان می‌دهد، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟



- ۱) بازگشت فلزات به طبیعت طی مسیر $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow B$ می‌تواند باعث افزایش سرعت گرمایش جهانی شود.
- ۲) فلزات از منابع تجدیدپذیرند.
- ۳) مسیر A در راستای توسعه پایدار است.
- ۴) مسیر A منجر به کاهش ردپای کربن‌دی‌اکسید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

چون آهنک بازگشت فلز به طبیعت بسیار آهسته است؛ بنابراین فلزات از منابع تجدیدناپذیر به شمار می‌آیند.

توضیح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: استخراج فلزات و بازگشت آن‌ها به طبیعت نیاز به مصرف انرژی زیادی دارد و این نیاز سبب افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی می‌شود؛ این امر باعث افزایش ردپای کربن‌دی‌اکسید و سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

گزینه‌های «۳» و «۴»: مسیر A مربوط به بازیافت فلزها است و تهیه فلز از طریق بازیافت به انرژی کمتری نیاز دارد و بسیار کم هزینه‌تر است.

۱۸) کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف) اکسید یکی از فلزهای واسطه به عنوان رنگ قرمز درنقاشی به کار می‌رود.
ب) استفاده از گیاهان برای استخراج فلزهای روی و مس به صرفه نیست.
پ) از ذرت به منظور تولید سوخت سبز، روغن و خوراک دام استفاده می‌کنند.
ت) حالت فیزیکی فراورده عنصری واکنش ترمیت مشابه حالت فیزیکی سوخت سبز به دست آمده از تخمیر بی‌هوازی گلوکز است.
- ۱) ب و پ ۲) الف و ت ۳) ب و ت ۴) الف و پ

پاسخ: گزینه ۳

بررسی عبارت‌ها:

- الف) Fe_2O_3 به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. (Fe یک فلز واسطه است).
ب) استفاده از گیاهان به منظور استخراج نیکل و روی به صرفه نیست.
پ) امروزه مزارع زیادی را برای تهیه سوخت سبز، روغن و خوراک دام به کشت ذرت اختصاص می‌دهند.
ت) فراورده عنصری واکنش ترمیت (I) Fe می‌باشد در حالی که سوخت سبز حاصل از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، اتانول ($C_2H_5OH(aq)$) است.

۱۹) عبارت کدام گزینه در رابطه با نفت خام نادرست است؟

- 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.

پاسخ: گزینه ۱

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

۲۲) کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) در فشار یک اتمسفر، نقطه جوش هیدروکربن $C_{21}H_{44}$ از هیدروکربن $C_{12}H_{26}$ بیشتر است.
- ۲) در شرایط یکسان، هیدروکربن C_6H_{14} از هیدروکربن $C_{10}H_{22}$ ، فرارتر است.
- ۳) با بزرگ شدن زنجیرکربنی، گرانروی آلکان‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴) با افزایش جرم مولی در هیدروکربن‌ها، نیروهای بین‌مولکولی، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴

از آن‌جا که هیدروکربن‌ها اغلب، ترکیباتی ناقطبی هستند، با افزایش جرم مولی، نیروی بین‌مولکولی آن‌ها، افزایش می‌یابد. در ترکیب‌های مولکولی، هر اندازه نیروهای بین‌مولکولی قوی‌تر باشد، نقطه جوش بالاتر است، بنابراین هر چه تعداد کربن در هیدروکربن‌ها بیشتر باشد، نقطه جوش آن بیشتر است. (نقطه جوش: $C_{12}H_{26} < C_{21}H_{44}$) هیدروکربن‌هایی که جرم مولی بیشتر دارند، با نیروی بیشتر به سوی یک‌دیگر کشیده می‌شوند، از این رو در هیدروکربن‌ها با افزایش جرم مولی، فراربودن کاهش می‌یابد. (فراربودن: $C_{10}H_{22} < C_6H_{14}$) در ترکیب‌های مولکولی، هر اندازه نیروهای بین‌مولکولی قوی‌تر باشد، مولکول‌ها تمایل کم‌تری برای جاری شدن دارند و در نتیجه با افزایش جرم مولی، گرانروی افزایش می‌یابد.

۲۳) عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- 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.

پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: تفاوت شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی تقریبی وازلین و گریس برابر با ۲۱ اتم است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{فرمول تقریبی وازلین} \\ \text{فرمول تقریبی گریس} \end{array} \right\} \begin{array}{l} C_{25}H_{52} \\ C_{18}H_{38} \end{array}$$

اتم ۲۱ = ۵۶ - ۷۷ = اختلاف تعداد اتم‌ها \Rightarrow

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.

۲۴) استنشاق آلکان‌ها تاثیر چندانی بر روی شش‌ها ندارد؛ زیرا . . .

- ۱) ترکیباتی سیرشده هستند و تمایل چندانی به انجام واکنش ندارند.
- ۲) هنگامی که در بدن انسان جذب می‌شوند به سرعت از بین می‌روند.
- ۳) ترکیباتی ناقطبی‌اند و نمی‌توانند جذب بافت‌های بدن انسان شوند.
- ۴) تأثیر مخرب زیادی بر روی انتقال گازهای تنفسی ندارند.

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به متن کتاب درسی گزینه «۱» کاملاً صحیح است.

۲۵) شکل زیر نمایی از واکنش تکه گوشت چرب با . . . را نشان می‌دهد. با توجه به این واکنش که تنها واکنش چربی موجود در گوشت را نشان می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت مولکول چربی موجود در این گوشت . . . است. این واکنش یکی از روش‌های شناسایی . . . از دیگر هیدروکربن‌ها است.



- ۱) گاز کلر - سیر شده - آلکن‌ها
- ۲) بخار برم - سیر شده - آلکان‌ها
- ۳) بخار برم - سیر نشده - آلکن‌ها
- ۴) گاز کلر - سیر نشده - آلکان‌ها

پاسخ: گزینه ۳

همه آلکن‌ها با برم واکنش داده و رنگ قرمز آن را از بین می‌برند به گونه‌ای که این واکنش یکی از روش‌های شناسایی آن‌ها از دیگر هیدروکربن‌ها می‌باشد. چربی‌ای که سیر نشده می‌باشد در واکنش با برم به فراورده سیر شده تبدیل می‌شود.

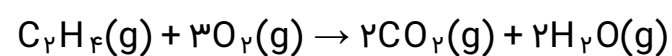
۲۶) کدام یک از ویژگی‌های زیر در مورد آلکنی با فرمول مولکولی C_2H_4 درست است؟

- ۱) از سوختن کامل هر مول از آن، ۵ مول فراورده گازی تولید می‌شود.
- ۲) نخستین عضو خانواده آلکن‌ها است و تعداد هیدروژن‌های هر مولکول آن از هر مولکول سرگروه ترکیبات آروماتیک، ۴ عدد کمتر است.
- 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 کاتالیزگر برای تولید الکل دو کربنی، بی‌رنگ و فزّار استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

C_2H_4 آلکنی به نام اتن است؛ نخستین عضو خانواده آلکن‌ها بوده و هر مولکول آن نسبت به هر مولکول بنزن (C_6H_6)، ۲ عدد هیدروژن کمتر دارد. 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 فراورده گازی تولید می‌شود.



۲۷) مخلوطی از دو آلکان و آلکن گازی به حجم ۲/۸ لیتر در شرایط استاندارد با ۴ گرم بخار برم به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر در هیدروکربن سیرنشده شمار پیوندهای C-H، ۳ برابر شمار پیوندهای C-C باشد، چند درصد مولی مخلوط اولیه را آلکان تشکیل می‌دهد؟ (Br = ۸۰g.mol⁻¹)

۹۵ (۴)

۸۵ (۳)

۷۵ (۲)

۸۰ (۱)

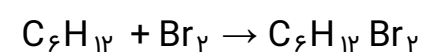
پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

در آلکن‌ها تعداد پیوندهای C-H برابر با ۲n و تعداد پیوندهای یگانه C-C برابر با n-۲ است. بنابراین:

$$\frac{\text{پیوند C-H}}{\text{پیوند C-C}} = 3 \Rightarrow \frac{2n}{n-2} = 3 \Rightarrow 2n = 3n - 6 \Rightarrow n = 6$$

فرمول آلکن به صورت C_۶H_{۱۲} است.



$$\text{گاز } \text{C}_6\text{H}_{12} = \frac{2}{8} \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}} = 0.125 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{? mol C}_6\text{H}_{12} &= \frac{4 \text{ g Br}_2}{160 \text{ g Br}_2} \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{160 \text{ g Br}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}}{1 \text{ mol Br}_2} \\ &= 0.025 \text{ mol C}_6\text{H}_{12} \end{aligned}$$

مول آلکن + مول آلکان = مول گاز

$$\rightarrow \text{مول آلکان} = 0.1 \text{ mol}$$

$$\%80 = \frac{\text{مول آلکان}}{\text{مول گاز}} \times 100 = \frac{0.1}{0.125} \times 100$$

۲۸) کدام گزینه در مورد اتین درست است؟

- ۱) نخستین عضو خانواده آلکین‌ها بوده و هر مولکول آن دارای ۶ پیوند کووالانسی است.
- ۲) در گذشته این گاز را با نام گاز اتیلن می‌خواندند.
- ۳) در کشاورزی از آن به عنوان عمل آورنده میوه‌های نارس استفاده می‌شود.
- ۴) در جوشکاری و برشکاری فلزها کاربرد دارد.

پاسخ: گزینه ۴

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.

۲۹) $C_2H_xBr_2$ فراورده حاصل از واکنش برم مایع با یک هیدروکربن با فرمول C_2H_x است. اگر جرم مولی این فراورده ۱۵/۵ برابر جرم مولی اتم کربن باشد، این هیدروکربن و ویژگی فراورده آن کدام است؟ ($H = 1, C = 12, Br = 80 : g.mol^{-1}$)

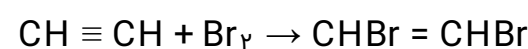
- (۱) اتان، سیر شده (۲) اتین، سیر نشده (۳) اتین، سیر شده (۴) اتن، سیر نشده

پاسخ: گزینه ۲

$$\text{جرم مولی فراورده} = 15/5 \times 12 = 186 g.mol^{-1}$$

$$\Rightarrow 24 + x + 160 = 186 \Rightarrow x = 2$$

هیدروکربن اولیه اتین (C_2H_2) و ویژگی فراورده آن سیر نشده بودن است.



۳۰) چه تعداد از مطالب زیر، به درستی بیان نشده اند؟

- (آ) اتین، ساده‌ترین عضو خانواده آلکین‌ها، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.
 (ب) پروپین، دومین عضو خانواده آلکین‌ها دارای سه اتم کربن می‌باشد که همگی با پیوندهای سه‌گانه به هم وصل می‌باشند.
 (پ) به ازای سوختن یک مول پروپان، دو مول بخار آب بیشتر از سوختن یک مول پروپین تولید می‌شود.
 (ت) نفتالن مدت‌ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۳

موارد «آ» و «ب» نادرست می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

(آ) اتن، ساده‌ترین عضو خانواده آلکن‌ها، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

(ب) پروپین، دومین عنصر خانواده آلکین هاست، اما فقط دو کربن آن با پیوند سه‌گانه به هم وصل شده‌اند؛ کربن سوم، با پیوند یگانه به کربن مجاور خود متصل شده است.

۳۱) کدام گزینه در مورد «نفتالن» نادرست است؟

- ۱) تمامی کربن‌ها در ساختار آن حداقل به یک اتم هیدروژن متصل‌اند.
- ۲) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در ترکیب حاصل از واکنش نفتالن با مقدار کافی از گاز هیدروژن برابر ۱/۸ است.
- ۳) هیدروکربنی حلقوی و آروماتیک است که مدت‌ها به عنوان ضد بید کاربرد داشته است.
- ۴) اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن در هر مولکول آن با تعداد اتم‌های هیدروژن در هر مولکول از پنج‌مین عضو خانواده آلکین‌ها برابر ۲ است.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

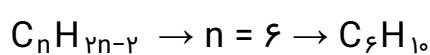
بررسی گزینه‌ها:

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 ۱/۸ است.

گزینه «۳»: کاملاً صحیح است.

گزینه «۴»: پنج‌مین عضو خانواده آلکین‌ها هگزین است به فرمول مولکولی زیر:



و اختلاف تعداد هیدروژن آن با نفتالن برابر ۲ است.

۳۲) کدام گزینه نادرست است؟ (C = ۱۲, H = ۱: g . mol⁻¹)

- 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 آن، دو برابر شمار پیوندهای دوگانه در هر واحد فرمولی بنزن است.
- ۳) تفاوت جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی نخستین آلکن برابر با ۱۲ گرم بر مول است.
- ۴) از واکنش برم مایع با گاز پروپین، ترکیب سیر شده «۱، ۲- دی برم پروپان» تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

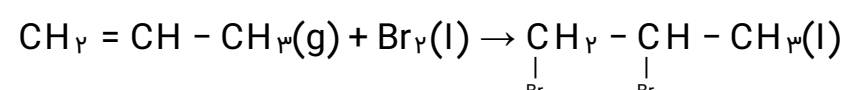
شمار پیوندهای دوگانه در هر واحد فرمولی نفتالن برابر ۵ بوده، اما بنزن در هر واحد فرمولی خود دارای ۳ پیوند دوگانه «C = C» است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شمار اتم‌های سیکلوهگزان (C_6H_{12}) و نفتالن ($C_{10}H_8$) 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_3H_4) و نخستین عضو خانواده آلکن‌ها، اتن (C_2H_4) می‌باشد. تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر با ۱۲ گرم بر مول است.

گزینه «۴»: از واکنش برم مایع با گاز پروپین، ترکیب سیر شده «۱، ۲- دی برم پروپان» تولید می‌شود.



۳۳) پاسخ صحیح سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

آ) برای به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها از چه ترکیبی استفاده می‌شود؟

ب) در برج تقطیر دما از پایین به بالا چگونه تغییر می‌کند؟

پ) کدام یک فراورده‌ی واکنش سوختن بنزین نمی‌باشد؟ ($\text{NO}_2 - \text{CO}$)

۲) کلسیم اکسید - افزایش می‌یابد - NO_2

۴) کلسیم کربنات - کاهش می‌یابد - CO

۱) کلسیم اکسید - افزایش می‌یابد - CO

۳) کلسیم اکسید - کاهش می‌یابد - NO_2

پاسخ: **گزینه ۳**

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_2 فراورده واکنش سوختن آن نمی‌باشد.

۳۴) کدام گزینه نا درست است؟

۱) سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است، تهیه می‌شود.

۲) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به کمتر از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار کاهش می‌یابد.

۳) زغال سنگ می‌تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود زیرا طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می‌رسد.

۴) بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکن‌ها تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری زیاد، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

پاسخ: **گزینه ۴**

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.

- (آ) آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند.
(ب) ملاک دسته‌بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین، درصد بنزین و خوراک پتروشیمی است.
(پ) در نفت‌های سنگین نسبت به نفت‌های سبک، گازوئیل بیشتری وجود دارد.
(ت) گازوئیل نسبت به نفت سفید در سینی‌های بالاتری از برج تقطیر جدا می‌شود.
- (۱) فقط (آ) (۲) (ب)، (پ) و (ت) (۳) (ب) و (پ) (۴) (آ)، (ب) و (ت)

پاسخ: **گزینه ۱**

فقط عبارت (آ) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

عبارت (ب): ملاک دسته‌بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین، وزن مخصوص نفت خام است.

عبارت (پ): در شکل صفحه ۴۳ کتاب درسی، در نفت‌های سنگین نسبت به نفت‌های سبک گازوئیل کمتری وجود دارد.

عبارت (ت): نفت سفید نسبت به گازوئیل فرارتر است و در سینی‌های بالاتری از برج تقطیر جدا می‌شود.