

پاسخنامه تشریحی

۱۵۱. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱، صحیح است.

گزینه ۲: مدل لایه‌ای اتم توانایی توجیه طیف نشری خطی عناصر مختلف از جمله هلیوم را دارد.

گزینه ۳: در مدل لایه‌ای اتم الکترون نمی‌تواند هر مقدار انرژی‌ای داشته باشد. بلکه فقط باید در فواصل مشخصی از هسته باشد که با عدد کوانتومی اصلی $n = 1$ و $n = 2$ و ... مشخص شده‌اند و بین آن‌ها امکان داشتن انرژی معینی نیست.

گزینه ۴: تفاوت انرژی لایه اول و دوم بیش از تفاوت انرژی لایه سوم و دوم است. پس اگر الکترونی از $n = 2$ به $n = 1$ منتقل شود، قطعاً انرژی بیشتری از الکترون منتقل شده از $n = 3$ به $n = 2$ دارد. در نتیجه طول موج آن از طول موج نور نشرشده حاصل از انتقال الکترون بین لایه دوم و سوم کوتاه‌تر است.

۱۵۲. گزینه ۲ ایزوتوپ ^{235}U اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

۱۵۳. گزینه ۲ بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) نادرست:

$${}^6X = {}^6C : 1s^2 / 2s^2 2p^2$$

عبارت ب) درست:

$${}^{26}X = {}^{26}Fe : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^6 / 4s^2$$

۱۲ = تعداد الکترون‌های زیرلایه p

۶ = تعداد الکترون‌های زیرلایه d

عبارت پ) درست:

$${}^{52}X : [{}^{36}Kr] 4d^5 5s^1 \rightarrow \text{گروه } 6, \text{ دوره } = 5$$

عنصری که آرایش الکترونی آن به $4s^1$ ختم شده است، می‌تواند در دوره ۴ جدول دوره‌ای و گروه‌های یک (K)، شش (Cr) و یازده (Cu) قرار داشته باشد.

عبارت ت) نادرست:

$${}^{24}Cr : [{}_{18}Ar] 3d^5 4s^1 \quad {}^{25}Mn : [{}_{18}Ar] 3d^5 4s^2$$

تعداد الکترون‌های زیرلایه آخر آنها باهم برابر نیست.

۱۵۴. گزینه ۳ عبارت‌های الف)، ب) و ت) درست هستند.

بررسی عبارت نادرست (پ): مرجان‌ها با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در آب، از بین می‌روند.

۱۵۵. گزینه ۲ بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) همه مواد متراکم نمی‌شوند. تنها مواد گازی تراکم‌پذیر هستند.

عبارت ب) اگر دما برحسب کلونین دو برابر شود، حجم گاز نیز دو برابر می‌شود، در اینجا دما برحسب درجه سلسیوس دو برابر شده و این عبارت نادرست است.

عبارت پ) در شرایط یکسان حجم گاز به مقدار مول گازها بستگی دارد و حجم مول‌های برابری از گازها با هم برابر است.

عبارت ت) دمای 273 و فشار 1 atm یعنی شرایط STP و در این شرایط حجم مولی گازها 22.4 لیتر می‌باشد. برای محاسبه چگالی CO_2 به صورت زیر عمل می‌کنیم.

$$d = \frac{m}{v} = \frac{44g}{22.4L} \approx 1.96g \cdot L^{-1}$$

بنابراین چگالی برحسب $g \cdot L^{-1}$ است نه $g \cdot mL^{-1}$

۱۵۶. گزینه ۲ مورد اول، سوم و چهارم نادرست‌اند.

بررسی مورد اول: پرتوهای منتشر شده توسط زمین بر خلاف پرتوهای جذب شده توسط آن دارای طول موج بلندتر و انرژی کم‌تر هستند.

مورد سوم: بخش کوچکی از پرتوهای گسیل شده (نه همه آن‌ها) توسط گازهای گلخانه‌ای جذب شده و دوباره به سمت زمین بازتابش می‌شود.

مورد چهارم: توسعه پایداربدین معنی است که در تولید یک فرآورده، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته می‌شود.

۱۵۷. گزینه ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) با بهره‌گیری از منابع طبیعی

۲) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر C و H ، اکسیژن نیز دارد.

۳) گرمای حاصل از سوختن یک گرم گاز طبیعی بیش‌تر از گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین است.

۱۵۸. گزینه ۳ بررسی گزینه‌های نادرست: ۱) دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند که دمای کره زمین تا سال ۲۱۰۰، بین ۱٫۸ تا ۴٫۲ درجه‌ی سلسیوس افزایش خواهد یافت.

۲- برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیرند، در حالی که قیمت تمام‌شده‌ی پلاستیک‌ها با پایه‌ی نفتی در کارخانه بسیار کم است.

۴) کربن دی‌اکسید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است.

۱۵۹. گزینه ۳ در این شهر مقدار $10000x$ کیلووات ساعت مصرف برق ماهانه وجود دارد؛ در نتیجه مقدار مصرف برق سالانه $120000x$ کیلووات ساعت است. در نتیجه مقدار



کربن دی اکسید تولید شده در سال برابر است با:

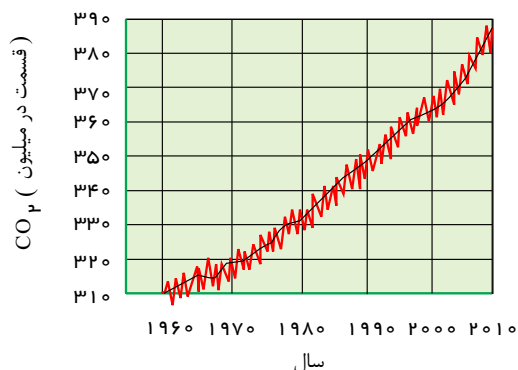
$$120000x \times 0.9 = 108000x \text{ kg CO}_2$$

در نتیجه تعداد درخت به دست می آید:

$$\frac{108000x}{12} = 9000x$$

۱۶۰. گزینه ۲ فقط مورد «ت» نادرست است.

نمودار تغییرات گاز کربن دی اکسید (مهم ترین گاز گلخانه ای) به صورت زیر است:



۱۶۱. گزینه ۳

$$\text{کاهش دما در تروپوسفر} = 11 \text{ km} \times 6 = 66^\circ \text{C}$$

$$\text{افزایش دما در استراتوسفر} = 29 \text{ km} \times 1.6 = 46.4^\circ \text{C}$$

$$\text{تغییر دما در اثر افزایش ارتفاع} : 46.4 - 66 = -19.6^\circ \text{C}$$

در سطح زمین دما ۱۴ درجه است؛ بنابراین دما در ارتفاع ۴۰ km حدود ۵٫۶- درجه سانتی گراد خواهد بود.

$$162 \cdot 2 \cdot 29 \text{ mol O}_2 = 89.76 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{(43 + 2n) \text{ mol O}_2}{2n \text{ mol CO}_2} \Rightarrow n = 51$$

$$? \text{ mol O}_2 = 1 \text{ mol C}_{51}\text{H}_{98}\text{O}_6 \times \frac{145 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_{51}\text{H}_{98}\text{O}_6}$$

$$= 72.5 \text{ mol O}_2$$

۱۶۳. گزینه ۳

$$? \text{ mol H}_2 = 10.8 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} = 0.6 \text{ mol H}_2$$

$$? \text{ mol CO}_2 = 4.8 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4} = 0.3 \text{ mol CO}_2$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{0.6 \times 22.4}{0.3 \times 22.4} = 2$$

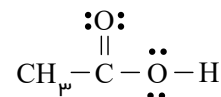
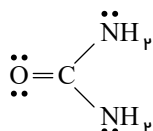
۱۶۴. گزینه ۱ طبق معادله واکنش، انتظار می رود اگر واکنش میان ۲ مول گاز H_2S و ۳ مول گاز O_2 انجام شود، ۲ مول گاز SO_2 تولید شود؛ کاهش حجم مشاهده شده طبق صورت سؤال معادل ۵۶۰۰ میلی لیتر است. پس می توان نوشت:

$$\text{مول گاز کم شده} = 5600 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ mol}}{22400 \text{ mL}} = 0.25 \text{ mol}$$

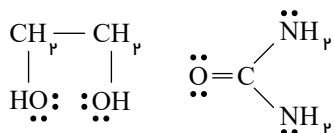
با توجه به معادله موازنه شده واکنش، به ازای مصرف هر ۳ مول گاز اکسیژن، ۳ مول از گازهای داخل ظرف کم می شود.

$$\text{جرم اکسیژن مصرفی} = 0.25 \text{ mol} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{3 \text{ mol}} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 8 \text{ g O}_2$$

۱۶۵. گزینه ۱ فرمول ساختاری اوره و استیک اسید به صورت زیر است. در ساختار هر دو ترکیب یک پیوند دوگانه دیده می شود:



بررسی سایر گزینه ها:



گزینه ۲: ساختار اتیلن گلیکول و اوهره به صورت زیر است.

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{4}{4} = 1$$

گزینه ۳: صابون از سر قطبی خود (COO^-) با آب برهم کنش دارد.

گزینه ۴: ازلین با فرمول مولکولی $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ ، نقطه جوش بالاتری نسبت به بنزین با فرمول مولکولی C_8H_{18} دارد چون در ترکیب‌های مولکولی، هرچه مولکول بزرگتر و سنگین‌تر باشد نیروی واندروالسی قوی‌تر است و هر دو ترکیب در هگزان حل می‌شوند.

۱۶۶. گزینه ۳ موارد آ و ب و پ درست هستند.

بررسی موارد درست:

مورد آ: طبق متن کتاب درسی صحیح است.

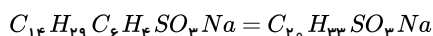
مورد ب: افزودن نمک‌های فسفات به صابون‌ها باعث واکنش فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم شده و از سختی آب می‌کاهد؛ بنابراین از این صابون‌ها در آب‌های سخت می‌توان استفاده کرد و نیاز به تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی برای استفاده در آب سخت کاهش می‌یابد.

مورد پ: از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگک برای چرب کردن سطح سنگ‌ها استفاده می‌شود.

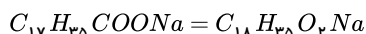
بررسی موارد نادرست:

مورد ت: افزودن ترکیب‌های کلردار باعث افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی می‌شود.

۱۶۷. گزینه ۴ پاک‌کننده غیرصابونی:



پاک‌کننده صابونی:



پاک‌کننده غیرصابونی ۲ اتم کربن بیش‌تر، ۲ اتم هیدروژن کم‌تر، یک اتم گوگرد و یک اتم اکسیژن بیش‌تر دارد.

$$\text{تفاوت جرم مولی} = (2 \times 12) - (2 \times 1) + 32 + 16 = 70$$

۱۶۸. گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

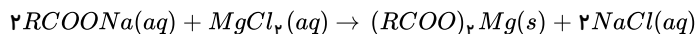
گزینه ۱: در واکنش مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود.

گزینه ۲: در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه سولفونات که انتهای باردار پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، سبب پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

گزینه ۳: بخش داخلی شامل قسمت‌های غیرقطبی و بخش خارجی که با آب برهم کنش دارد، دارای بار منفی است.

گزینه ۴: درست است.

۱۶۹. گزینه ۲



$$?g \text{MgCl}_2 = 292.5g \text{NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5g \text{NaCl}} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{2 \text{ mol NaCl}}$$

$$\times \frac{95g \text{MgCl}_2}{1 \text{ mol MgCl}_2} = 237.5g \text{MgCl}_2$$

مرحله بالا را می‌توان به روش تناسب نیز انجام داد:



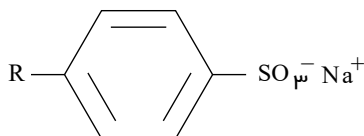
$$\frac{xg}{1 \times 95} = \frac{292.5g}{2 \times 58.5} \Rightarrow x = 237.5g \text{MgCl}_2$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6 = \frac{237.5g \text{MgCl}_2}{2m^3 \times \frac{1000L}{1m^3} \times \frac{1000mL}{1L} \times \frac{1g}{1mL}} \times 10^6 = 118.75 \text{ppm}$$

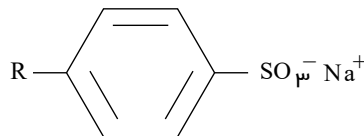


۱۷۰ . گزینه ۱

الف) درست، با توجه به وجود حلقه بنزن در پاک کننده‌های غیرصابونی، آن‌ها جزو ترکیب‌های آروماتیک هستند.



ب) درست، در فرمول عمومی پاک کننده‌های غیرصابونی ۳ اتم اکسیژن وجود دارد.



در فرمول عمومی پاک کننده‌های صابونی ۲ اتم اکسیژن وجود دارد.

پ) درست، برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها نمک‌های فسفات (PO_4^{3-}) می‌افزایند.

ت) درست، پاک کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهم کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.

۱۷۱ . گزینه ۲ (آ) نادرست. هرچه $n + l$ بزرگتر باشد، سطح انرژی بالاتر و پایداری کمتر است. چنین زیرلایه‌ای دیرتر پُر می‌شود.ب) (نادرست) آرایش الکترونی Cu ۲۹ از اصل آفا پیروی نمی‌کند.

پ) درست.

زیرلایه $p \rightarrow l = 1$

$$\Rightarrow \text{عدد اتمی} = \frac{3s^2}{6} \frac{2p^6}{6} \frac{3p^6}{6} \frac{4s^2}{1} \frac{3d^1}{13} \frac{4p^3}{13}$$

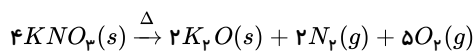
ت) درست.

عناصر دوره ۴ : ۱۹ | ۲۰ | ۲۱ | ۲۲ | ۲۳ | ۲۴

زیرلایه $S \rightarrow l = 0$

$${}_{34}X : \frac{1s^2}{2} \frac{2s^2}{4} \frac{2p^6}{6} \frac{3s^2}{2} \frac{3p^6}{6} \frac{4s^1}{1} \frac{3d^5}{1}$$

۱۷۲ . گزینه ۱



$$L \text{ گاز} = 25,25gKNO_3 \times \frac{1molKNO_3}{101gKNO_3} \times \frac{7mol \text{ گاز}}{4molKNO_3} \times \frac{22,4L \text{ گاز}}{1mol \text{ گاز}} = 9,8Lit$$

$$\text{طبق قانون گازها داریم} : \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow T_1 = 273K, T_2 = 273 + 273K \Rightarrow \frac{1 \times 9,8}{273} = \frac{2 \times V}{2 \times 273} \Rightarrow V = 9,8Lit$$

باتوجه به اینکه فشار و دمای گاز هر کدام ۲ برابر شده طبق رابطه $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ حجم گاز تغییر نمی‌کند.

$$\frac{9,8Lit \text{ گاز}}{0,4Lit \text{ (حجم هر بادکنک)}} = 24,5$$

پس می‌توان ۲۴ بادکنک را به‌طور کامل پر کرد.

۱۷۳ . گزینه ۳

$$26 = \text{عدد اتمی} \Rightarrow \frac{1s^2}{2} \frac{2s^2}{4} \frac{2p^6}{6} \frac{3s^2}{2} \frac{3p^6}{6} \frac{3d^6}{6} \frac{4s^2}{2} \Rightarrow l \text{ یعنی } d \text{ دارد}$$

$$\text{محاسبه جرم } M_1 \text{ (سبکترین ایزوتوپ)} \begin{cases} e = 26 \\ n - e = 4 \Rightarrow n = 30 \end{cases} \Rightarrow M_1 = p + n_1 = 56$$

$$\text{محاسبه جرم } M_p \text{ (ایزوتوپ متوسط)} : n_p - n_1 = 2 \Rightarrow n_p = 32 \Rightarrow M_p = p + n_p = 58$$

$$\text{محاسبه جرم } M_p \text{ (سنگین‌ترین ایزوتوپ)} : e + A = 85 \Rightarrow 26 + A = 85 \Rightarrow A = 59 \Rightarrow M_p = 59$$



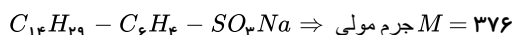
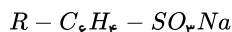
$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \frac{F_2}{100} + (M_3 + M_1) \frac{F_3}{100}$$

$$F_1 = 70$$

$$F_2 + F_3 = 30 \Rightarrow 0.2F_2 + F_3 = 30 \Rightarrow F_3 = 25 \Rightarrow F_2 = 0.2 \times 25 = 5$$

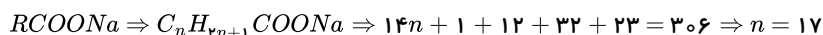
$$\bar{M} = 56 + 2(0.25) + 3(0.05) = 56.65$$

۱۷۴. گزینه ۲ فرمول عمومی پاک‌کنندهٔ صابونی و غیرصابونی به صورت زیر است:



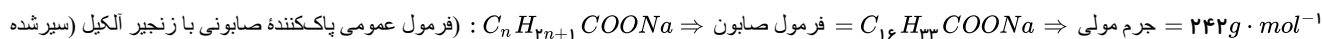
با توجه به گزینه‌های داده شده، جرم مولی پاک‌کننده غیرصابونی از پاک‌کننده صابونی بیشتر است.

جرم مولی پاک‌کننده صابونی $376 - 70 = 306$



۱۷۵. گزینه ۱ محاسبهٔ جرم آب تولید شده در واکنش

$$\text{جرم آب} = 72g \Rightarrow \frac{\text{جرم آب}}{100} = \frac{\text{جرم } AB}{100} = \frac{\text{انحلال پذیری } AB}{100} \Rightarrow \frac{28.8}{100} = \frac{40}{100} \Rightarrow \text{جرم آب} = 72g$$



$$?g \text{ صابون} = 72g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18g H_2O} \times \frac{1 mol \text{ صابون}}{1 mol H_2O} \times \frac{242g \text{ صابون}}{1 mol \text{ صابون}} = 1168g$$

محاسبهٔ جرم $NaOH$ خالص:

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

$$\Rightarrow 90 = \frac{\text{جرم خلوص}}{200(g)} \times 100 \Rightarrow \text{جرم خالص} = 180g$$

محاسبهٔ جرم $NaOH$ مصرف‌شده:

$$?g NaOH = 72g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18g H_2O} \times \frac{1 mol NaOH}{1 mol H_2O} \times \frac{40g}{1 mol NaOH} = 160g NaOH$$

$$\text{جرم باقی‌مانده } NaOH \text{ خالص} = 180(g) - 160(g) = 20(g)$$