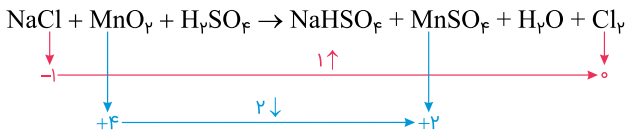


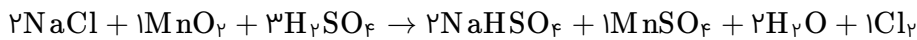


گزینه ۳

۱



اگر از سمت چپ موازنه را شروع کنیم، تغییر عدد اکسایش را ضریب  $\text{MnO}_2$  و تغییر عدد اکسایش منگنز را به عنوان ضریب  $\text{NaCl}$  قرار داده و ضرایب بقیه مواد را باتوجه به آن‌ها مشخص می‌کنیم.



$$\text{MnSO}_4 \text{ مقدار نظری} = 150 \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL H}_2\text{SO}_4} \times$$

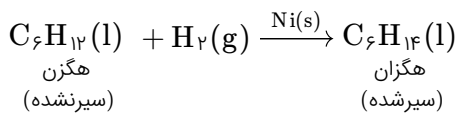
$$\frac{4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol MnSO}_4}{3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{151 \text{ g MnSO}_4}{1 \text{ mol MnSO}_4} = 30/2 \text{ g MnSO}_4$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{22/65}{30/2} \times 100 = 75\%$$

گزینه ۴

۲

باتوجه به کتاب درسی واکنش هیدروکربن‌های سیرنشده با گاز هیدروژن و تبدیل آن‌ها به هیدروکربن سیرشده در حضور کاتالیزگر نیکل  $\text{Ni(s)}$  انجام می‌پذیرد.

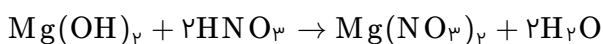


گزینه ۴

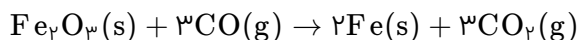
۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: واکنش درست موازنه نشده است. موازنه درست آن به صورت زیر است:

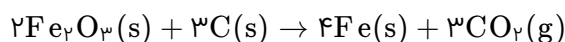
گزینه ۲: کاتالیزور واکنش تولید آب،  $\text{Pt(s)}$  است. (پلاتین)گزینه ۳: فلز مس ( $\text{Cu}$ ) به دلیل واکنش‌پذیری کمتر، با اسید ( $\text{HCl}$ ) واکنش نمی‌دهد.فلزات گروه ۱ و ۲،  $\text{Zn}$ ،  $\text{Al}$  و  $\text{Fe}$  با اسید واکنش می‌دهند.فلزات  $\text{Pt}$  و  $\text{Ag}$ ،  $\text{Au}$ ،  $\text{Cu}$  با اسید واکنش نمی‌دهند.

آهن (III) اکسید به فرمول  $Fe_2O_3$  به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود و معادله موازنه شده واکنش آن با  $CO(g)$  به صورت زیر است:



$$? g Fe = 1/5 kg Fe_2O_3 \times \frac{100}{100} \times \frac{1000 g}{1 kg} \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3} \times \frac{2 mol Fe}{1 mol Fe_2O_3} \\ \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = 840 g Fe$$

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:

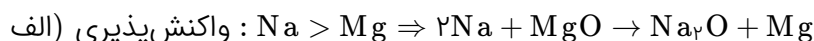


همانطور که ملاحظه می‌کنید، در این واکنش همه مواد حالت فیزیکی جامد دارند و فقط  $CO_2$  حالت گازی داشته و ظرف واکنش را ترک می‌کند. بنابراین تفاوت جرم جامد ثانویه و جامد اولیه دقیقاً به مقدار گاز  $CO_2$  تولیدشده در این واکنش است. به عبارت دیگر کافی است بدون آنکه خودمان را درگیر محاسبات مربوط به درصد خلوص و بازده درصدی واکنش کنیم، از روی مقدار آهن تولیدشده، مقدار گاز  $CO_2$  را به دست آوریم:

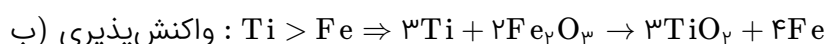
$$16/8 g Fe \times \frac{1 mol Fe}{56 g Fe} \times \frac{3 mol CO_2}{4 mol Fe} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} = 9/9 g CO_2$$

$9/9 g =$  جرم تولیدشده  $CO_2 =$  تفاوت جرم مواد جامد ثانویه و مواد جامد اولیه

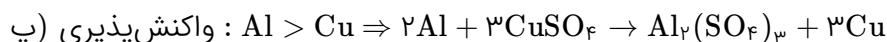
همه واکنش‌های داده شده به طور خودبه‌خودی انجام می‌شوند.



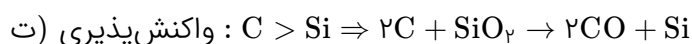
$Na$  با آرایش  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ،  $5$  الکترون با  $l = 0$  داشته و دومین فلز قلیایی خاکی  $Mg$  است.



در  $Ti$  با آرایش  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ ، تعداد الکترون‌های لایه سوم  $5$  برابر لایه چهارم است.



$Cu^{2+}$  کاتیونی با آرایش  $[Ar]3d^9$  بوده و  $Al$  آخرین فلز دوره سوم است.



اولین شبه‌فلز گروه ۱۴،  $Si$  است.

فرمول مولکولی نفتالن و بنزن به ترتیب  $C_{10}H_8$  و  $C_6H_6$  است، پس فرمول مولکولی A به صورت  $C_4H_{10}$  و فرمول مولکولی B به صورت  $C_3H_6$  است.

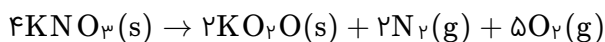
$$\frac{d_{C_4H_{10}}}{d_{C_3H_6}} = \frac{\frac{\text{جرم مولی } C_4H_{10}}{\text{حجم مولی } C_4H_{10}}}{\frac{\text{جرم مولی } C_3H_6}{\text{حجم مولی } C_3H_6}} \stackrel{(I)}{=} \frac{\frac{58}{a}}{\frac{42}{a}} = 1/38$$

(I) حجم مولی گازها در شرایط یکسان برابر است.

جعبه ابزار:

شناخت درصد خلوص

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$\text{جرم } KNO_3 \text{ خالص } x = 25/25 \times \frac{10}{100} = 20/25 \text{ g}$$

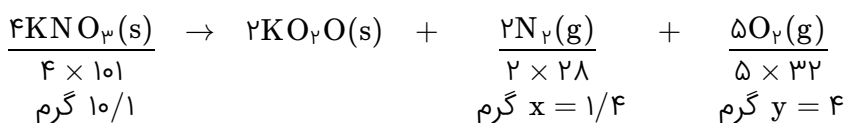
$$\text{جرم } KNO_3 \text{ تجزیه شده } x = 20/25 \times \frac{50}{100} = 10/1 \text{ g}$$

$$\text{جرم ناخالص جامد باقی مانده در ظرف} = 25/25 - 20/25 = 5/25 \text{ g}$$

$$\text{جرم فرآورده جامد تولید شده} \Rightarrow \frac{4KNO_3}{4 \times 101} \sim \frac{2K_2O}{2 \times 94} \\ \text{جرم } 10/1 \text{ گرم} \quad \text{جرم } x = 4/7 \text{ گرم}$$

$$\text{جرم فرآورده جامد} + \text{جرم ناخالص باقی مانده} + \text{جرم } KNO_3 \text{ تجزیه نشده} = \text{مجموع جرم مواد جامد بر جای مانده در ظرف} \\ = 10/1 + 5/25 + 4/7 = 19/85$$

روش تستی: برای حل این گونه تست‌ها بهتر است طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم فرآورده‌های گازی شکل را حساب کرده و از جرم کل واکنش دهنده اولیه کم کنیم.



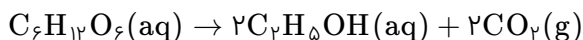
$$\text{جرم } KNO_3 \text{ تجزیه شده} = 10/1 - 1/4 = 9/4 \text{ گرم}$$

$$\text{جرم مواد جامد بر جای مانده} = 25/25 - 9/4 = 19/85 \text{ گرم}$$

چالش سوال:

محاسبه جرم مواد جامد بر جای مانده در ظرف

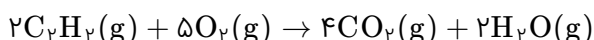
می‌دانیم واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز به صورت زیر است:



می‌توانیم از جرم اتانول به تعداد مول  $CO_2$  برسیم:

$$? \text{ mol } CO_2 = 11/5 \text{ g } C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_5OH} = 0/25 \text{ mol } CO_2$$

- دقت کنید که بازده واکنش (۱) نقشی در محاسبات ما ندارد چون هر دو ماده  $C_2H_5OH$  و  $CO_2$  فرآورده هستند. در واقع ۱۱/۵ گرم اتانول، مقدار عملی واکنش (۱) بوده که در ابتدا با در نظر گرفته شدن بازده درصدی واکنش از گلوکز به دست آمده است.



اول مقدار نظری  $CO_2$  را حساب می‌کنیم:

$$\text{مقدار نظری} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 52 = \frac{0/25 \text{ mol}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار نظری} = \frac{25}{52} \text{ mol } CO_2$$

حال با استفاده از مقدار نظری  $CO_2$ ، جرم گاز اتین موردنیاز را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ g } C_2H_2 = \frac{25}{52} \text{ mol } CO_2 \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_2}{4 \text{ mol } CO_2} \times \frac{26 \text{ g } C_2H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} = 6/25 \text{ g } C_2H_2$$

راه دوم: تکنیک:  $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$

ابتدا با استفاده از رابطه زیر، مول  $CO_2$  را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم } C_2H_5OH}{\text{ضریب } C_2H_5OH \times \text{جرم مولی } C_2H_5OH} = \frac{\text{مول } CO_2}{\text{ضریب } CO_2}$$

$$\Rightarrow \frac{11/5}{46 \times 2} = \frac{\text{مول } CO_2}{2} \Rightarrow \text{مول } CO_2 = 0/25 \text{ mol}$$

حال با استفاده از رابطه زیر، جرم  $C_2H_2$  را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{جرم } C_2H_2}{\text{ضریب } C_2H_2 \times \text{جرم مولی } C_2H_2} \times \frac{\text{بازده}}{100} = \frac{\text{مول } CO_2}{\text{ضریب } CO_2}$$

$$\Rightarrow \frac{C_2H_2}{26 \times 2} \times \frac{52}{100} = \frac{0/25}{4} \Rightarrow \text{جرم } C_2H_2 = 6/25 \text{ g}$$

در گزینه "۴" واکنش‌پذیری Mn کمتر از Mg است؛ پس این واکنش امکان‌پذیر نمی‌باشد پس معادله این واکنش درست نیست.

عبارت اول: نادرست - بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است و غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی بیشتر است.

عبارت دوم: نادرست - واکنش ترمیت، واکنشی به شدت گرماده است.

عبارت سوم: نادرست - در مقیاس آزمایشگاهی می‌توان از سدیم استفاده کرد اما در مقیاس صنعتی استفاده نمی‌شود.

عبارت چهارم: نادرست - واکنش‌پذیری نقره از آهن کمتر است و واکنشی انجام نخواهد شد.

$$\text{شکر} = 10^5 \text{ قوطی} \times \frac{320 \text{ g}}{1 \text{ قوطی}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{12}{100} = 3840 \text{ kg}$$

$$\text{آب} = 10^5 \text{ قوطی} \times \frac{320 \text{ g}}{1 \text{ قوطی}} \times \frac{88}{100} \times \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 28/16 \text{ m}^3$$

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: درست. در دوره سوم، عناصر جامد عبارت هستند از: سدیم، منیزیم، آلومینیم، سیلیسیم، فسفر، گوگرد و عناصر گازی عبارت‌اند از: کلر و آرگون؛ بنابراین از میان ۸ عنصر دوره سوم، ۶ عنصر حالت فیزیکی گازی ندارند.

$$\frac{6}{8} = 75\%$$

مورد دوم: درست. از میان ۵ عنصر اول گروه ۱۴، کربن نافلز، سیلیسیم و ژرمانیم شبه‌فلز، قلع و سرب فلز هستند؛ بنابراین مجموع شمار عناصر فلزی و نافلزی برابر ۳ است. از میان عناصر دوره سوم نیز، عنصرهای سدیم، منیزیم و آلومینیم فلز هستند، بنابراین مجموع شمار عنصرهای فلزی و نافلزی از میان ۵ عنصر اول گروه ۱۴ (شامل سه عنصر)، با شمار عنصرهای فلزی دوره سوم (شامل سه عنصر) برابر است.

مورد سوم: نادرست. در دوره سوم جدول تناوبی، بیشترین واکنش‌پذیری در میان نافلزات، مربوط به نافلز کلر است که آخرین نافلز این دوره نیست. آخرین نافلز دوره سوم، آرگون است که واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

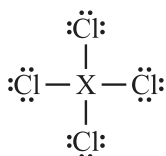
مورد چهارم: نادرست. فسفر و گوگرد، نافلزات جامد دوره سوم جدول تناوبی هستند که به دلیل شعاع بیشتر، واکنش‌پذیری کمتری نسبت به نافلز گازی کلر دارند؛ اما هر دوی این عناصر از گاز نجیب آرگون، واکنش‌پذیری بیشتری دارند. ترتیب واکنش‌پذیری نافلزات دوره سوم:

گاز آرگون > جامد فسفر > جامد گوگرد > گاز کلر

مورد پنجم: درست. عنصر فسفر، نخستین نافلز دوره سوم جدول تناوبی است که باتوجه به کتاب درسی، حداقل دو آلوتروپ (فسفر قرمز و سفید) به رنگ‌های متفاوت دارد.

فسفر





عنصر X در لایه ظرفیت خود دارای ۴ الکترون است.

الف) درست. عنصر X دارای ۲ الکترون در زیرلایه ۳p با اعداد کوانتومی  $n = ۳$  و  $l = ۱$  است.

$$X = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$$

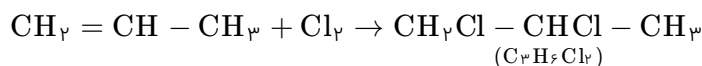
ب) درست. عنصری با عدد اتمی ۶، کربن است (C). هم کربن و هم سیلیسیم یون تک‌اتمی پایدار تشکیل نمی‌دهند.

پ) نادرست. عنصر X ۱۴ یا همان سیلیسیم رسانایی الکتریکی کمی دارد.

ت) نادرست. عدد اتمی آخرین عنصر دسته p در دوره چهارم یا همان گاز نجیب Kr برابر با ۳۶ است که اختلاف عدد اتمی آن با X برابر با ۲۲ است.

فرمول عمومی آلکن‌ها به صورت  $C_nH_{2n}$  است و دومین عضو خانواده آلکن‌ها،  $C_3H_6$  (پروپن) است.

ابتدا معادله واکنش پروپن را با گاز کلر می‌نویسیم:



$$\begin{aligned} ? \text{ g } C_3H_6Cl_2 &= 8/4 \text{ g } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{42 \text{ g } C_3H_6} \\ &\times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6Cl_2}{1 \text{ mol } C_3H_6} \times \frac{113 \text{ g } C_3H_6Cl_2}{1 \text{ mol } C_3H_6Cl_2} = 22/6 \text{ g} \end{aligned}$$

- عبارت اول: درست - در دوره اول هیدروژن و هلیوم و در دوره‌های دوم، سوم و چهارم دست‌کم یک هالوژن و یک گاز نجیب نافلز هستند.

- عبارت دوم: درست - تنها نافلز مایع، برم در دوره چهارم است. در این دوره ژرمانیم ( $^{32}\text{Ge}$ ) شبه‌فلز و عنصرهای قبل از آن همگی فلز هستند.

- عبارت سوم: درست - در سه دوره اول، هیدروژن، هلیوم، نیتروژن، اکسیژن، فلور، نئون، کلر و آرگون عنصرهای گازی هستند که به جز هیدروژن و هلیوم بقیه در دسته P قرار دارند.

- عبارت چهارم: درست - X می‌تواند اکسیژن ( $O$ ) که یک عنصر گازی با واکنش‌پذیری بالا است، باشد و کلر ( $Cl$ ) نیز یک عنصر گازی با واکنش‌پذیری بالا است.

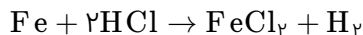
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۲: از چپ به راست شعاع کم می‌شود.

گزینه ۳: تعداد الکترون‌های همگی برابر است و اتمی که بار مثبت هسته آن بیشتر باشد، شعاعش کوچک‌تر است. ترتیب درست:



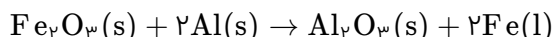
معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$? \text{ ml HCl} = 1/75 \text{ g Fe ناخالص} \times \frac{96 \text{ g Fe خالص}}{100 \text{ g Fe ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe خالص}} \times$$

$$\frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{10/15 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L HCl}} = 400 \text{ mL}$$

از واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می شود.



روش اول:

$$\text{خانه} = 125000 = \frac{1 \text{ خانه}}{4 \text{ لامپ}} \times \frac{1 \text{ لامپ}}{5 \text{ ساعت}} \times \frac{25 \text{ ساعت}}{7 \text{ قوطی}} \times 7 \times 10^5 \text{ قوطی} = \text{تعداد خانه}$$

روش دوم:

$$\text{وات ساعت} = 1500 = 25 \times 60 = \text{انرژی تولید شده از } 7 \text{ قوطی}$$

$$\text{وات ساعت} = 1500 \times 10^5 = \frac{1500 \text{ وات ساعت}}{7 \text{ قوطی}} \times 7 \times 10^5 \text{ قوطی} = \text{انرژی تولید شده از } 7 \times 10^5 \text{ قوطی}$$

$$\text{وات ساعت} = 1200 = 4 \times 5 \times 60 = \text{انرژی مصرف شده در هر خانه در روز}$$

$$\text{خانه} = 125000 = \frac{1500 \times 10^5 \text{ وات ساعت}}{1200 \text{ وات ساعت}} = \text{تعداد خانه ها}$$

## زبان انگلیسی

ترجمه جمله:

این لپ تاپ جدید، یک هدیه شگفت انگیز از سوی پدرم بود. (باتوجه به حرف a، به یک صفت ساده احتیاج داریم)

گزینه ۱

۲۲

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به صورت همزیست با گیاهان یا آزاد زندگی می‌کنند، پس انگل نمی‌توانند باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه "۲": بخشی از نیتروژن برای خود باکتری استفاده می‌شود.  
گزینه "۳": جانداران دیگر این توانایی را دارند.  
گزینه "۴": سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند.

## فارسی

گزینه ۱

۲۳

در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴، "گذشتن" در معنی مردن آمده است. گذشتن در بیت اول به معنی "طی‌شدن و سپری‌شدن" آمده است.

## عربی

گزینه ۳

۲۴

بررسی گزینه‌های دیگر:  
گزینه ۱: کلامه: کلامش - سخنش  
گزینه ۲: لا تقدر أن تدیر إلا رأسها: فقط سرش را می‌تواند بچرخاند.  
گزینه ۴: طَلَب: فعل مجهول است. ← خواسته شد.

## ریاضی

گزینه ۴

۲۵

به خود  $S$  پیشامد حتمی می‌گوییم. پیشامدهای غیرحتمی یعنی تمام پیشامدهای ممکن به جز خود  $S$  که تعداد آن‌ها برابر  $1 - 2^{n(S)}$  است. فضای نمونه‌ای که  $n(S) = 2 \times 2 = 4$  عضو دارد. پس تعداد پیشامدهای غیرحتمی،  $15 = 2^4 - 1$  تا است.



چون اصطکاک بین پیستون و استوانه ناچیز است، فشار در قسمت‌های A و B در همهٔ حالات باهم برابر است.

$$\text{در دمای } 0^\circ\text{C} \Rightarrow \frac{P_A V_A}{T_A} = \frac{P_B V_B}{T_B} \Rightarrow n_A = n_B$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{A در دمای } 27^\circ\text{C} : \frac{P \cdot V_A}{T_A} = n_A \cdot R \\ \text{B در دمای } 73^\circ\text{C} : \frac{P \cdot V_B}{T_B} = n_B \cdot R \end{array} \right\} \frac{V_A}{300} = \frac{V_B}{200} \Rightarrow$$

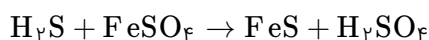
$$\left\{ \begin{array}{l} V_A = \frac{3}{2} V_B \\ V_A + V_B = 4 \end{array} \right. \Rightarrow \begin{array}{l} V_B = 1/6 \text{ lit} \\ V_A = 2/3 \text{ lit} \end{array}$$

## دین و زندگی

جهنمیان می‌گویند: "ما در دنیا نماز نمی‌خواندیم و از محرومان دستگیری نمی‌کردیم؛ همراه بدکاران غرق در معصیت خدا می‌شدیم و روز رستاخیز را تکذیب می‌کردیم." (سورهٔ مدثر: آیات ۴۳ و ۴۴)  
سایر گزینه‌ها: از مخلوط کردن دو آیه باهم به دست آمده است و مربوط به دلایل حسرت دوزخیان است: (سخن آنان با خدا و شیطان است) "ای‌کاش خدا را فرمان می‌بردیم و پیامبر او را اطاعت می‌کردیم. (نادرستی گزینهٔ ۱ و ۳)  
دوزخیان به خدا می‌گویند: "پروردگارا شقاوت بر ما چیره شد و ما مردمی گمراه بودیم." (جهنمیان) پیش‌ازاین (در دنیا) مست و مغرور نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می‌ورزیدند. (نادرستی گزینهٔ ۲)

## شیمی

معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} ?L \text{FeSO}_4 &= 500 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0/34 \text{ g H}_2\text{S}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{S}}{34 \text{ g H}_2\text{S}} \times \frac{1 \text{ mol FeSO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} \\ &\times \frac{152 \text{ g FeSO}_4}{1 \text{ mol FeSO}_4} \times \frac{1L \text{FeSO}_4}{3/04 \text{ g FeSO}_4} = 2/5L \end{aligned}$$

هذه الشمس التی: این خورشید که / جذوة: پاره آتش / مُسْتَعْرَة: فروزان / أوجَدْتُ: پدید آورد / النَّعْم الوافرة: نعمت‌های فراوانی

## ریاضی

الف) دلتای هر دو معادله  $b^2 - 4ac$  است و این عبارت درست است.  
 ب) اگر معادله اول دارای ریشه‌های مختلف‌العلامت باشد، یعنی ضرب ریشه‌های آن منفی است و  $\frac{c}{a} < 0$  پس  $\frac{a}{c} < 0$  و معادله دوم هم به همین صورت است، پس این عبارت هم درست است.  
 ج) در صورتی که معادلات تک ریشه‌ای باشند، ریشه معادله اول  $-\frac{b}{2a}$  و ریشه معادله دوم  $-\frac{b}{2c}$  است، پس این عبارت همواره صحیح نیست.

عبارت  $x^2 + 1$  همواره مثبت است، پس در جدول تعیین علامت تاثیری ندارد:

$$-2x + 3 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{2}, \quad x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1$$

x	1	$\frac{3}{2}$
$-2x+3$	+	+
$x-1$	-	+
A	-	-

A در بازه  $\left[1, \frac{3}{2}\right]$  نامنفی است. دقت کنید که A در بازه  $\left(1, \frac{3}{2}\right)$  مثبت است.

## فیزیک

موتور آسانسور باید دو نیروی وزن و اصطکاک را خنثی کند تا آسانسور با سرعت ثابت حرکت کند. در این صورت داریم:

$$F_{\text{موتور}} = F_{\text{mg}} + F_f = 3000 + 1000 = 4000\text{N}$$

$$P_{\text{موتور}} = F_{\text{موتور}} \cdot V = 4000 \times 2 = 8000\text{w}$$

$$R_a = \frac{P_{\text{موتور}}}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{8000}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow P_{\text{کل}} = 10000\text{w} = 10\text{kw}$$

اگر چگالی و جرم و حجم مکعب را به ترتیب با  $\rho_1$  و  $m_1$  و  $V_1$  و چگالی و جرم و حجم کره را به ترتیب با  $\rho_2$  و  $m_2$  و  $V_2$  نشان دهیم داریم:

$$\frac{m_1}{m_2} = 6, \quad \frac{\rho_1}{\rho_2} = 3$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{m_1}{\rho_1}}{\frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{\rho_2}{\rho_1} = 6 \times \frac{1}{3} = 2$$

اگر ضلع مکعب را  $a$  و شعاع کره را  $r$  فرض کنیم

$$\frac{a^3}{\frac{4}{3}\pi r^3} = 2 \Rightarrow \frac{a^3}{r^3} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{a}{r} = 2 \Rightarrow a = 2r \Rightarrow a = d \text{ قطر کره} \Rightarrow \frac{a}{d} = 1$$

## زبان انگلیسی

ترجمه متن:

چطور مورچه‌هایی را ترجیح می‌دهید؟ آبپز یا سرخ‌شده؟ این یک سؤال عجیب است، اما در واقع مردم در بسیاری از کشورهای مختلف حشرات می‌خورند. به‌عنوان مثال، در استرالیا، بومیان مورچه‌ها را می‌خورند. مردم در نیجریه و همچنین در رستوران‌های توکیو ملخ‌ها می‌خورند. در مکزیک، حشرات بسیار محبوب هستند مردم ۲۰۰ نوع مختلف از حشرات را می‌خورند! در برخی از کشورها یافتن مواد غذایی حاوی ویتامین‌ها و پروتئین کافی مشکل است. افرادی که درآمد زیادی ندارند، یا هیچ غذایی در دسترس ندارند، حشرات یک راه‌حل ایده‌آل هستند. میلیون‌ها و میلیون حشرات که آن‌ها حاوی مقدار زیادی ویتامین و پروتئین هستند. ممکن است فکر کنید خوردن حشرات وحشتناک است، اما این ایده در اروپا و آمریکا محبوبیت بیشتری دارد. هم‌اکنون می‌توانید کتاب‌های دستور تهیه حشرات را بخرید. در شهر نیویورک یک رستوران حشرات وجود دارد! بنابراین اگر مگس را در سوپ خود یافتید، شکایت نکنید - بیشتر بخواید!

- (۱) زیرا
- (۲) برای مثال
- (۳) در کنار
- (۴) با این حال

$\sqrt{2} - 1$  عددی منفی است، پس رابطه را می‌توانیم به صورت  $1 + \sqrt{2} < \sqrt{n} \leq \sqrt{2} + 1$  تبدیل کنیم، حال طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$0 \leq n < 2 + 1 + 2\sqrt{2} \Rightarrow 0 \leq n < 3 + \sqrt{28}$$

چون  $6 < \sqrt{28} < 5$  است، پس  $14 < 3 + \sqrt{28} < 13$ . در نتیجه:

$$0 \leq n < 3 + \sqrt{28} \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} 1 \leq n \leq 13 \Rightarrow n \in \{1, 2, \dots, 13\}$$

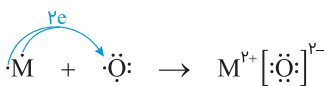
پس ۱۳ مقدار طبیعی در رابطه داده شده صدق می‌کند.

نگارش

گزینه "۱": "با یک گل بهار نمی‌شود" یک سخن معروف (ضرب‌المثل) است.  
گزینه "۲": "مانند گل باشی، عمر گل نداشته باشی" یک سخن معروف است.  
گزینه "۴": "سخن سهراب سپهری" گل شبدر چه کم از لاله قرمز دارد" را به یاد می‌آورد.

شیمی

فلز  $M$  یک فلز قلیایی خاکی است که در واکنش‌ها، تشکیل یون پایدار  $M^{2+}$  می‌دهد؛ پس فرمول اکسید این فلز به صورت  $MO$  خواهد بود. مطابق شکل زیر و باتوجه به آرایش الکترون- نقطه‌ای اتم  $M$  و  $O$ ، تشکیل هر یک مول  $MO$  نتیجه انتقال دو مول الکترون از یک مول اتم فلزی  $M$  به یک مول اتم نافلزی  $O$  است:



باتوجه به داده سوال، تشکیل ۶۰ گرم از اکسید این فلز با مبادله  $18/06 \times 10^{23}$  الکترون همراه است؛ بنابراین:

$$60 \text{ g } MO \rightarrow 18/06 \times 10^{23} \text{ e}$$

$$60 \text{ g } MO \times \frac{1 \text{ mol } MO}{(M + 16) \text{ g } MO} \times \frac{2 \text{ mol e}}{1 \text{ mol } MO} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ e}}{1 \text{ mol e}} = 18/06 \times 10^{23} \text{ e}$$

$$\Rightarrow M + 16 = 40 \Rightarrow M = 24 \Rightarrow \text{جرم مولی فلز } M \text{ برابر } 24 \text{ گرم بر مول است}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم اتمی } M}{\text{جرم اتمی } O} = \frac{24}{16} = 1/5 = \text{جرم مولی از نظر عددی}$$

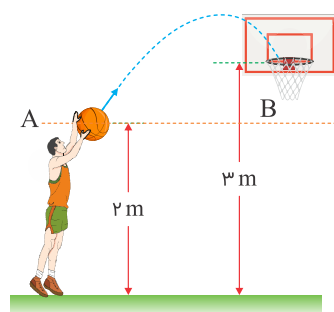
امیرالمؤمنین علی (ع) را ببینید! ایشان رشد و تکامل خود را زیر نظر و با تربیت پیامبر اکرم (ص) آغاز کرد و جلوه‌گاه همه کلمات و زیبایی‌ها شد. وقتی به شخصیت ایشان می‌نگرید می‌بینید که ایشان در میدان علم و دانش، رشادت و جنگ‌آوری... پس از رسول خدا (ص) بی‌نظیر است. توجه کنید که مشاهده خداوند در گزینه‌های ۲ و ۴ از سرمایه‌های انسان است (سرشت خداآشنا) که در همه انسان‌ها وجود دارد.

فارسی

مفهوم مشترک آیه صورت سؤال و ابیات مرتبط: تجلی خداوند در موجودات هستی و قابل‌رؤیت نبودن خداوند با چشم سر. مفهوم بیت گزینه ۲: آگاه بودن خداوند از اعمال و افکار آدمی

فیزیک

مبدأ سنجش انرژی پتانسیل گرانشی را نقطه پرتاب در نظر می‌گیریم، کار نیروی مقاومت هوا هم باعث تغییر انرژی مکانیکی می‌شود. بنابراین:



$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow K_B + U_B - (K_o + U_o) = -\frac{1}{\lambda} K_o$$

$$\Rightarrow K_B + U_B = \frac{\gamma}{\lambda} K_o \Rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 + m g h_B = \frac{\gamma}{16} m v_A^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} v_B^2 + 10 \times 1 = \frac{\gamma}{16} \times 8^2 \Rightarrow \frac{1}{2} v_B^2 = 18 \Rightarrow v_B^2 = 36 \Rightarrow v_B = 6 \text{ m/s}$$

زمین‌شناسی

به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان، متفاوت است. همچنین به علت انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی نیز در طول سال تفاوت دارد. این تفاوت زاویه، سبب ایجاد فصل‌ها در نقاط مختلف کره زمین می‌شود.

گزینه ۱

۴۲

باتوجه به شکل داده شده، قدیمی ترین پدیده، توده سنگ بیگانه A است. پس از آن نیز به ترتیب لایه D، توده نفوذی B و در نهایت توده نفوذی C هستند. چون هاله دگرگونی اطراف توده A نداریم پس سن آن از D بیشتر است.

گزینه ۴

۴۳

ترتیب وقایع: رسوب گذاری، چین خوردگی، گسل، نفوذ ماگما، رسوب گذاری، فرسایش

گزینه ۱

۴۴

می دانیم فاصله متوسط زمین تا خورشید  $150 \times 10^6 \text{ km}$  است و سرعت نور در خلاء  $3 \times 10^8 \text{ km/s}$  می باشد، پس:

زمان  $\times$  سرعت = فاصله

$$150 \times 10^6 = 3 \times 10^8 \times x \Rightarrow x = 500 \text{ s}$$

$$500 \div 60 = 8/33 \Rightarrow 8' + \underbrace{0/33(60)}_{\text{تبدیل به ثانیه}} = 8' 20''$$

گزینه ۳

۴۵

عامل ایجاد فصل ها حرکت انتقالی و انحراف محوری زمین است. اختلاف ساعت شبانه روز به دلیل انحراف محور زمین و پیدایش شب و روز به دلیل حرکت وضعی زمین است.

گزینه ۱

۴۶

هر ۱۵۰ میلیون کیلومتر ۱ واحد نجومی است پس ۹۰۰ میلیون کیلومتر ۶ واحد نجومی است. فاصله سیاره تا زمین ۶ واحد نجومی است و فاصله زمین تا خورشید ۱ واحد نجومی. پس فاصله سیاره تا خورشید ۷ واحد نجومی است. نور هر یک واحد نجومی را در  $3/8$  دقیقه طی می کند، پس تناسب می بندیم:

۱	$3/8$
۷	؟

$$1/58 = ?$$

گزینه ۲

۴۷

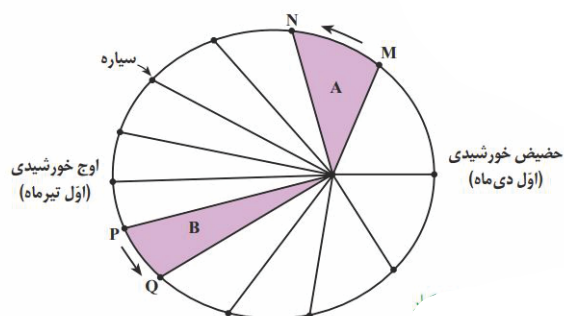
۱۴N حاصل تجزیه ۱۴C است. (با نیم عمر تقریبی ۵۷۳۰ سال)

گزینه ۳

۴۸

زمانی که فاصله زمین تا خورشید ۱۵۲ میلیون کیلومتر است، اول تیرماه در نیمکره شمالی است؛ بنابراین دایره عظیمه روشنایی تمام نیمکره شمالی را روشن می کند و مردم در این نیمکره بلندترین روز سال را می گذرانند. زاویه تابش در استوا حدود  $66/5$  درجه خواهد بود و پرتوهای خورشید به مدار قطبی شمالی با زاویه ۴۷ درجه خواهند تابید.

طبق شکل مسافتی که در مهر و آبان توسط زمین طی می‌شود با مسافت طی‌شده توسط زمین در بهمن و اسفند یکسان است. توجه کنید که مسافت با مساحت متفاوت است.



در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام در بخشی از آن، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرورانده شده و منجر به تشکیل درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی می‌شود. درازگودال در تصویر مشخص است، ولی جزایر قوسی در تصویر نشان داده نشده است.

موارد الف، ب و د درست است.  
تأیید مورد الف: عبارت نوشته‌شده بخشی از متن کتاب درسی است و درست می‌باشد.  
تأیید مورد ب: عبارت نوشته‌شده بخشی از متن کتاب درسی است و درست می‌باشد.  
رد مورد ج: سنجش از دور، از انرژی الکترومغناطیسی بهره می‌گیرد. قوی‌ترین منبع تولیدکننده این انرژی خورشید است که انرژی الکترومغناطیس را در تمام طول موج‌ها، تابش می‌کند.  
تأیید مورد د: دیرینه‌شناسی، شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی که به بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین در لایه‌های رسوبی زمین می‌پردازد.

تنش‌های برشی باعث حرکت و لغزش ورقات در امتداد یکدیگر می‌شود.

شکل شماتیک	نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
	کششی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	عادی
	فشاری	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	معموس
	برشی	۱- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.	امتداد لغز

هر  $\frac{۸}{۳}$  دقیقه متناظر با یک واحد نجومی است. پس با یک تناسب ساده می‌توان گفت:  
 $۶۳۰۰۰ = ?$

$۱ \times ۳۶۵ \times ۲۴ \times ۶۰$	؟
$\frac{۸}{۳}$	۱

سنگ‌های آذرین به‌عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره در حدود ۴ میلیارد سال قبل تشکیل شدند و پیدایش نخستین سلول‌های هسته‌دار مربوط به حدود  $\frac{۱}{۷}$  تا  $\frac{۱}{۸}$  میلیارد سال پیش می‌باشد.

زوج ورقه‌های دارای نوع حرکت مشابه:  
 دورشونده یا واگرا: الف) آمریکای جنوبی و آفریقا (ج) عربستان و آفریقا  
 نزدیک‌شونده یا همگرا: ب) ایران و عربستان (د) هند و آسیا  
 از بین موارد بالا، نوع حرکت ورقه‌های آمریکای جنوبی و آفریقا نسبت به هم مانند نوع حرکت ورقه‌های عربستان و آفریقا دورشونده (واگرا) است.