

۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

- گروه ۱۷ $C \rightarrow 53$
- گروه ۱۴ $E \rightarrow 14$
- گروه ۱۷ $F \rightarrow 17$
- گروه ۱ $A \rightarrow 37$
- گروه ۱۳ $B \rightarrow 49$
- گروه ۱۴ $D \rightarrow 32$

۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست - فراوانترین عنصر کره زمین آهن است.

ب) نادرست - اغلب هسته‌ها که نسبت $\frac{N}{P} \geq 1/5$ ناپایدار هستند.

ج) درست - هرچه فراوانی یک ایزوتوپ بیشتر باشد، پایدارتر است.

د) نادرست - پسماندهای اتمی خطرناک و پرتوزا هستند.

۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

(الف)

$$\text{H}_2\text{O} \text{ های اتم ?} = 10 \text{ mol} \times \frac{6/0.2 \times 10^{22} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} \times \frac{3 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} = 10 \times 3 \times 6/0.2 \times 10^{23}$$

(ب)

$$\text{CO} \text{ های اتم} = 2 \text{ mol} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} \times \frac{2 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} = 4N_A$$

(ج)

$$\text{NH}_4^+ \text{ های اتم ?} = 1 \text{ mol} \times \frac{N_A \text{ یون NH}_4^+}{1 \text{ mol}} \times \frac{4 \text{ اتم H}}{1 \text{ واحد یون}} = 4N_A$$

(د)

۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{CNO}^-: 6 + 7 + 8 + 1 = 22$$

$$\text{C}_2^{2-}: 2 \times 6 + 2 = 14$$

$$\text{H}_3\text{O}^+: 3 \times 1 + 8 - 1 = 10$$

$$\text{NO}_2: 7 + 16 = 23$$

۱۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$x + (x - 1) - 1 = 1 \Rightarrow x = 1$$

۱۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. الکترون با جذب انرژی‌های معین از یک لایه به لایه بالاتر انتقال می‌یابد.

۱۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) درست

ب) نادرست - زیرلایه پنجم حداکثر ۱۸ الکترون می پذیرد.

ج) درست

د) درست

ه) نادرست

۱۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$25^X \text{ درصد فراوانی} = 100 - (11/1 + 78/9) = 10\%$$

$$\text{جرم میانگین} = \frac{(10 \times 25) + (11/1 \times 26) + (24 \times 78/9)}{100} = 24/32$$

۱۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$m = 2 \times 10^{-6} \text{ kg} \Rightarrow E = 2 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{16} = 18 \times 10^{10} \text{ J}$$

$$J? = 10^6 \text{ g Fe} \times \frac{247}{1 \text{ g}} = 247 \times 10^6 \text{ J}$$

$$\frac{18 \times 10^{10}}{247 \times 10^6} = 0.728 \times 10^4 = 728$$

۱۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{CO مولکول ?} = 5/6 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} \times \frac{N_A}{1 \text{ mol}} = 0.1786 N_A$$

$$\text{اتم ?} = 1/6 \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} \times \frac{6 \text{ atom}}{1 \text{ مولکول}} = 0.3 N_A$$

$$\frac{\text{تعداد مولکول CO}}{\text{تعداد اتم CH}_3\text{OH}} = \frac{2}{3}$$

۱۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد (د) درست است.

بررسی سایر موارد:

الف) همه ^{99}Tc به طور مصنوعی ساخته می‌شود.

ب) گلوکز نشان‌دار برای تشخیص توده سرطانی به کار می‌رود.

ج) یکی از ایزوتوپ‌های اورانیوم اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

۱۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ، عدد اتمی و پروتون و e و خواص شیمیایی یکسان و عدد جرمی، نورتون و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند.

۱۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در لایه سوم، سه زیرلایه $3s$ ، $3p$ و $3d$ وجود دارد که L آنها به ترتیب ۰، ۱ و ۲ است و مجموع آنها ۳ می باشد.

۲۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترازو جرم اجسامی را اندازه می‌گیرد که از دقت ترازو بیشتر باشد. جرم دانه خاکشیر با جرم ۲mg یا ۰/۰۰۲g از دقت ترازو کمتر است.

۲۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جرم p ، n و H ، 1 amu یعنی $\frac{1}{12}$ جرم ^{12}C است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱ گرم هیدروژن و ۵۶ گرم آهن هر دو یک مول اتم هستند که $10^{23} \times 6/02$ اتم دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست - اتم‌هایی مانند، فسفر و فلورئور و آلومینیم فقط یک ایزوتوپ دارند و جرم میانگین برای آن‌ها گزارش نمی‌شود.

(۳) نادرست - بالا رفتن از تپه، انرژی بدن پیوسته افزایش می‌یابد.

(۴) نادرست - طیف عنصرهای نافلزی نیز برای شناسایی آن‌ها به کار می‌رود.

۲۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

بررسی موارد:

الف) درست:

$$11D, 35B \Rightarrow 35 - 11 = 24$$

ب) عنصر D در گروه ۱ و عنصر B در گروه ۱۷ جای دارند، پس یون $1+$ و $1-$ تشکیل می‌دهند.

ج) نادرست: خواص شیمیایی متفاوت دارند.

د) نادرست: خواص شیمیایی یکسان دارند.

۲۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$(۱) \quad ۶۵۶ - ۴۸۶ = ۱۷۰$$

$$(۳) \quad ۴۸۶ - ۴۳۴ = ۵۲$$

$$(۲) \quad ۴۳۴ - ۴۱۰ = ۲۴$$

$$(۴) \quad ۴۸۶ - ۴۱۰ = ۷۶$$

۲۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد (ب) نادرست است. دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی سایر عنصرها، ساختار لایه‌ای را ارائه کردند.

۲۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل، ساختار لایه‌ای اتم را نشان می‌دهد.

۲۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

نوترون ایزوتوپ سنگین:

نوترون ایزوتوپ سبک:

$$\frac{n}{p} = 1/2 \Rightarrow n = 1/2 \times 5 = 6$$

$$n = 5$$

۱۰، ۱۱ \Rightarrow جرم ایزوتوپها

$$10/8 = \frac{11 \times (100 - x) + 10x}{100} \Rightarrow 1080 = 1100 - 11x + 10x \Rightarrow x = 20\%$$

درصد فراوانی ایزوتوپ سبک $x = 20$

۲۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{Pb}^{2+} \begin{cases} N = 207 - 82 = 125 & 125 - 80 = 45 \\ e = 82 - 2 = 80 \end{cases}$$

$$\text{Te}^{2-} \begin{cases} N = 127 - 52 = 75 & 75 - 41 = 21 \\ e = 52 + 2 = 54 \end{cases}$$

$$\text{In}^{+} \begin{cases} N = 118 - 49 = 69 & 69 - 48 = 21 \\ e = 49 - 1 = 48 \end{cases}$$

$$\text{Br}^{-} \begin{cases} N = 71 - 35 = 36 & 36 - 36 = 0 \\ e = 35 + 1 = 36 \end{cases}$$

۲۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$? = ۲ \cdot \text{kg} \times \frac{۱۰^۳ \text{g}}{۱ \text{kg}} \times \frac{۸۹ \cdot \text{kJ}}{۱۶ \text{g}} \times \frac{۱۰^۳ \text{J}}{۱ \text{kJ}} = ۱۱/۱ \times ۱۰^{\wedge} \text{J}$$

$$E = mc^2 \Rightarrow m = \frac{۱۱/۱ \times ۱۰^{\wedge}}{۹ \times ۱۰^{۱۶}} = ۱/۲ \times ۱۰^{\wedge} \text{kg} = ۱/۲ \times ۱۰^{-۵} \text{g}$$

۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$۸۸ \times ۱۰^{-۷} \text{ g} = ۱۲/۰۴ \times ۱۰^{\text{n}} \times \frac{۱ \text{ mol}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} \times \frac{۴۴ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} \Rightarrow \frac{۸۸ \times ۱۰^{-۷}}{۱} = \frac{۸۸ \times ۱۰^{\text{n}}}{۱۰^{۲۳}}$$

$$\Rightarrow ۱۰^{۱۶} = ۱۰^{\text{n}} \Rightarrow \text{n} = ۱۶$$

۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها عبارت «ت» نادرست است. در ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهند.

۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین، آهن (${}_{26}\text{Fe}$) مربوط به دسته d جدول تناوبی و با آرایش الکترونی ${}_{18}\text{Ar}] 3d^6 4s^2$ است که در دوره ۴ و گروه ۸ جدول تناوبی قرار دارد، بنابراین مجموع عدد شماره گروه و دوره آن برابر ۱۲ خواهد بود. در این عنصر، آخرین لایه $4s^2$ است که دارای دو الکترون بوده و با تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصری با عدد اتمی ۵۶ و با آرایش الکترونی ${}_{54}\text{Xe}] 6s^2$ برابر می‌باشد.

۳۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اطلاعات مسئله و ترتیب فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم که به صورت

${}^{25}_{12}\text{Mg}$ و ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ ، ${}^{26}_{12}\text{Mg}$ است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که A، B و C به ترتیب ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ ، ${}^{25}_{12}\text{Mg}$ و ${}^{26}_{12}\text{Mg}$

${}^{26}_{12}\text{Mg}$ خواهد بود و بنابراین فراوانی هریک از ایزوتوپ‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\text{تعداد کل ایزوتوپ‌ها} = 2 + 3 + 15 = 20$$

$$\text{B فراوانی ایزوتوپ} = \frac{2}{20} \times 100 = 10\%$$

$$\text{C فراوانی ایزوتوپ} = \frac{3}{20} \times 100 = 15\%$$

$$\text{A فراوانی ایزوتوپ} = \frac{15}{20} \times 100 = 75\%$$

با توجه به فراوانی و تعداد نوترون هر ایزوتوپ، تعداد کل نوترون‌ها را در یک نمونه ۶۰ اتمی از منیزیم به دست می‌آوریم:

تعداد نوترون ایزوتوپ \times فراوانی ایزوتوپ \times ۶۰ = تعداد نوترون هر ایزوتوپ

$$\text{B تعداد نوترون } ({}^{25}_{12}\text{Mg}): 60 \times 10\% \times (25 - 12) = 78$$

$$\text{C تعداد نوترون } ({}^{26}_{12}\text{Mg}): 60 \times 15\% \times (26 - 12) = 126$$

$$\text{A تعداد نوترون } ({}^{24}_{12}\text{Mg}): 60 \times 75\% \times (24 - 12) = 540$$

$$\text{جمع تعداد نوترون در یک نمونه ۶۰ اتمی منیزیم} = 78 + 126 + 540 = 744$$

۳۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تمامی عبارتهای داده شده به جمله مفهوم کاملی می دهند.

۳۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\Rightarrow \bar{M} = 39/8 = \frac{(38 \times 20) + (40 \times 70) + [(18 + n) \times 10]}{100} \Rightarrow n = 24$$

۳۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. الکترون با جذب انرژی مشخص از حالت پایه به حالت برانگیخته انتقال می‌یابد ولی به دلیل ناپایدار بودن با آزاد کردن همان مقدار انرژی جذب شده، مجدداً به حالت پایه باز می‌گردد. از تمام انرژی‌های آزاد شده فقط انتقال‌هایی که در ناحیه مرئی قرار دارند، توسط طیف‌نشری خطی قابل بررسی است.

۳۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$۱) \text{mg CCl}_4 \times \frac{۱ \text{ mol CCl}_4}{۱۵۴ \text{ g CCl}_4} \times \frac{۵ \text{ mol اتم}}{۱ \text{ mol CCl}_4} = \frac{۵m}{۱۵۴} \approx \frac{m}{۳۱} \text{ mol اتم}$$

$$۲) \text{mg Pb} \times \frac{۱ \text{ mol Pb}}{۲۰۸ \text{ g Pb}} = \frac{m}{۲۰۸} \text{ mol اتم}$$

$$۳) \text{mg SO}_3 \times \frac{۱ \text{ mol SO}_3}{۸۰ \text{ g SO}_3} \times \frac{۴ \text{ mol اتم}}{۱ \text{ mol SO}_3} = \frac{m}{۲۰} \text{ mol اتم}$$

$$۴) \text{mg N}_2 \times \frac{۱ \text{ mol N}_2}{۲۸ \text{ g N}_2} \times \frac{۲ \text{ mol اتم N}}{۱ \text{ mol N}_2} = \frac{m}{۱۴} \text{ mol}$$

۳۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ب» درست هستند. بررسی موارد نادرست:

پ) در عناصر دسته p باید تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت را با عدد ۱۰ جمع کنیم تا شماره گروه عنصر به دست آید.

ت) ${}_{1}\text{H}$ و ${}_{2}\text{He}$ عناصر دسته s در دوره اول بوده که نافلز هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «ت» درست و عبارتهای «الف» و «پ» نادرست هستند و شکل درست آنها به صورت زیر است:

الف) ریزموجها دارای طول موج بیش تر و انرژی کم تری نسبت به نور مرئی هستند.
 ب) نور سبز دارای طول موج کم تر و انرژی بیش تری نسبت به نور سرخ در ناحیه مرئی می باشد.

۴۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حرکت می‌اند اما در لایه مربوطه احتمال حضور بیش‌تری دارد. با افزایش شماره لایه اصلی، سطح انرژی الکترون‌ها افزایش ولی اختلاف

سطح انرژی لایه‌های متوالی کاهش می‌یابد. $^{35}_{17}\text{Cl}$ و $^{37}_{17}\text{Cl}$ ایزوتوپ هستند، بنابراین تعداد پروتون‌های آنها یکسان

بوده، در نتیجه می‌توان گفت انرژی لایه‌ها و تفاوت میان آنها نیز تقریباً یکسان است.

۴۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): زیرلایه p حداکثر گنجایش ۶ الکترون را دارد و در دوره چهارم زیرلایه‌های $4s, 3d, 4p$ قرار دارند، بنابراین در دوره چهارم، الکترون می‌تواند در این زیرلایه قرار گیرد.

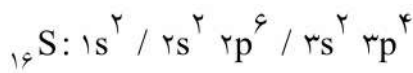
گزینه (۲): لایه سوم دارای سه قسمت $3s, 3p, 3d$ است که زیرلایه $3d$ دارای بیش‌ترین سطح انرژی بوده که حداکثر گنجایش ۱۰ الکترون را دارد.

گزینه (۳): طبق رابطه $2l + 1$ ، زیرلایه پنجم ($l = 4$) حداکثر دارای ۱۸ الکترون بوده که برابر تعداد عناصر دوره چهارم است.

گزینه (۴): لایه چهارم ($n = 4$) دارای زیرلایه‌های $4s, 4p, 4d, 4f$ است که حداکثر گنجایش ۳۲ الکترون را دارد که دارای زیرلایه‌ای با $n + 1 = ۵$ نمی‌باشد.

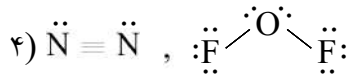
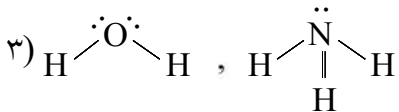
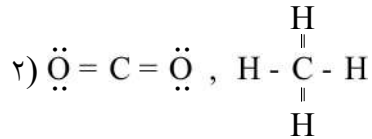
۴۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در جدول تناوبی، عناصر دسته p را با رنگ آبی نمایش می‌دهند که تعداد آن برابر ۳۶ بوده که دو برابر تعداد عناصر دوره پنجم (۱۸ عنصر) می‌باشد. لایه ظرفیت آن‌ها شامل زیرلایه‌های s و p است، بنابراین حداقل و حداکثر تعداد الکترون‌های ظرفیت آن به ترتیب ۳ و ۸ خواهد بود و مجموع عددهای کوانتومی زیرلایه‌ها همواره برابر ۱ است. اولین و آخرین عنصر این دسته به ترتیب B_5 و Og_{118} است، بنابراین اختلاف عدد اتمی آن‌ها برابر ۱۱۳ خواهد شد. در این دسته از عناصر، شماره گروه به اندازه ۱۲ واحد بیش‌تر از تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه یعنی زیرلایه p است.

۴۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر A در گروه ۱۶ و دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد، بنابراین عدد اتمی آن برابر ۱۶ بوده، دارای ۶ الکترون در لایه ظرفیت خود و چهار زیرلایه پر از الکترون در آرایش الکترونی خود می‌باشد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یون‌های سولفید (S^{2-}) و اکسید (O^{2-}) بار الکتریکی یکسانی دارند ولی بار الکتریکی یون نیتريد (N^{3-}) با آنها متفاوت است.

۴۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختارهای لوئیس ترکیبات داریم:



۴۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از گاز آرگون (Ar) برای ایجاد محیط بی‌اثر در جوشکاری و برشکاری فلزات استفاده می‌شود.

۴۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



مجموع ضرایب موازنه مواد در دو طرف واکنش برابر ۱۵ است.

۴۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل «الف» مربوط به کاربرد گاز هلیم است که مقدار آن در لایه‌های پوسته زمین بیش‌تر از هواکره بوده و افزون بر هوای مایع، از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی نیز به دست می‌آید.

شکل «ب» سوختن زغال سنگ و شکل «پ» سوختن عنصر گوگرد (S) که عنصر نافلزی است را نشان می‌دهد که در اثر سوختن گوگرد، نور و گرما و ترکیب گوگرد دی‌اکسید (SO_2) تولید می‌شود و زغال سنگ نیز به صورت زیر می‌سوزد:

نور و گرما + کربن دی‌اکسید + گوگرد دی‌اکسید + بخار آب → اکسیژن + زغال سنگ

۴۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارتهای نادرست:

گزینه (۱): حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در نزدیکترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

گزینه (۳): روند تغییر دما با افزایش ارتفاع از سطح زمین ابتدا کاهش، سپس افزایش و مجدداً کاهش است (روند منظم)، در صورتی که فشار با افزایش ارتفاع از سطح زمین همواره روند کاهشی دارد.

گزینه (۴): فقط در لایه تروپوسفر (نزدیکترین لایه به سطح زمین) به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع دما در حدود 6°C افت می کند.

۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. قاعدهٔ آفبا ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد.

۵۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در فرآیند چگونگی پیدایش عناصر، با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده متراکم شدند و مجموعه‌ای به نام سحابی را ایجاد کردند و در نهایت با انجام واکنش‌های هسته‌ای در داخل ستارگان، عناصر سنگین‌تر تشکیل شدند.

۵۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در سیارهٔ زمین، بیش‌تر عناصر به‌صورت فلز و جامد می‌باشند و عنصری مانند اکسیژن گازی و نافلز است.

۵۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) ناپایدارترین ایزوتوپ منیزیم ${}_{12}^{25}\text{Mg}$ است که تعداد نوترون آن برابر ۱۳ می باشد و دومین ایزوتوپ فراوان

ساختگی هیدروژن ${}^1_1\text{H}$ بوده که تعداد نوترون آن برابر ۵ است، بنابراین نسبت تعداد نوترون برابر $2/6$ می شود.

ب) در اغلب ایزوتوپ های ناپایدار، نسبت تعداد نوترون به پروتون بزرگ تر یا برابر $1/5$ است، بنابراین می توان گفت:

$$\frac{n}{p} \geq 1/5 \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{A - p}{p} = \frac{A}{p} - 1 \geq 1/5 \Rightarrow \frac{A}{p} \geq 2/5 \Rightarrow \frac{p}{A} = 0.4$$

پ) 0.25 ساعت یعنی 15 دقیقه، بنابراین در این مدت زمان و با توجه به نیمه عمر می توان گفت:

$$m_0 \xrightarrow{5 \text{ min}} \frac{1}{2} m_0 \xrightarrow{5 \text{ min}} \frac{1}{4} m_0 \xrightarrow{5 \text{ min}} \frac{1}{8} m_0$$

بنابراین بعد از 15 دقیقه، $\frac{1}{8} m_0$ از ماده باقی می ماند و در نتیجه $\frac{7}{8}$ آن مصرف شده است.

ت) ترتیب پایداری ایزوتوپ های هیدروژن به صورت ${}^1_1\text{H} > {}^2_1\text{H} > {}^3_1\text{H} > {}^4_1\text{H} > {}^5_1\text{H} > {}^6_1\text{H} > {}^7_1\text{H}$ است،

بنابراین تعداد نوترون های چهارمین ایزوتوپ $({}^5_1\text{H})$ برابر ۴ و ششمین ایزوتوپ $({}^6_1\text{H})$ برابر ۳ است و در نتیجه

تعداد نوترون های ایزوتوپ ${}^5_1\text{H}$ یک واحد بیشتر از ${}^6_1\text{H}$ می باشد.

۵۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارتهای نادرست:

گزینه (۱): تعداد N_A اتم هیدروژن بر حسب قرارداد جرمی برابر با جرم مولی هیدروژن (یک گرم) داراست، در حالی

که $\frac{1}{12}$ جرم کربن ۱۲ برابر ۱ amu است.

گزینه (۳): جرم اتمی میانگین با توجه به جرم اتمی تک تک ایزوتوپها و فراوانی آنها قابل محاسبه است.

گزینه (۴): به جرم $\frac{1}{12}$ ایزوتوپ $^{12}_6\text{C}$ واحد جرمی اتمی میگویند و بر حسب amu گزارش می شود.

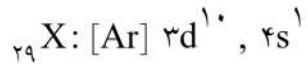
۵۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از بین ویژگی‌های ارائه شده ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای مجموع ذرات باردار سازندهٔ مشابهی بوده و فقط در تعداد نوترون که خواص فیزیکی وابسته به جرم را تعیین می‌کند با یک‌دیگر متفاوت‌اند. تمامی ایزوتوپ‌های یک عنصر در جدول جایگاه یکسانی دارند.

۵۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از لحاظ عددی جرم مولی یک عنصر تقریباً با عدد جرمی آن برابر است، داریم:

$$\text{جرم مولی عنصر } X = \frac{1/28 \text{ g}}{0.2 \text{ mol}} = 64 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \Rightarrow n + p = 64$$

$$\left. \begin{array}{l} X^{2+} \text{ در یون: } P - 2 = e \\ n - e = 8 \end{array} \right\} \Rightarrow n - P = 6$$

$$\Rightarrow P = Z = 29, n = 35$$



۵۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. محاسبه تعداد ذره‌های با بار نسبی ۱- (الکترون) در ۰/۵ مول گونه N_3^- :

$$\text{تعداد الکترون در } \text{N}_3^- = 3(7) + 1 = 22e$$

$$\text{الکترون ?} = 0.5 \text{ mol N}_3^- \times \frac{\text{یون } N_A}{1 \text{ mol N}_3^-} \times \frac{22e}{\text{یک یون } N_3^-} = 11 N_A e$$

محاسبه تعداد اتم‌های هیدروژن در ۲۴/۵ گرم ترکیب H_2SO_4 :

$$\text{H اتم ?} = 24.5 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ atom H}}{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ مولکول}} = 0.5 N_A \text{ atom H}$$

بنابراین نسبت تعداد ذره‌های با بار نسبی ۱- به تعداد اتم‌های هیدروژن برابر ۲۲ می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نخستین عنصر ساخته شده توسط بشر، تکنسیم $\left({}_{43}^{99}\text{Tc} \right)$ است که از آن برای

تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود که تصویر غده تیروئید ناسالم را نشان می‌دهد. برای این اتم می‌توان گفت:

$$n + p = 99 \xrightarrow{p = 43} n = 56 \Rightarrow n - e = 56 - 43 = 13$$

تمام تکنسیم در داخل راکتور تهیه می‌شود و چون نیم‌عمر آن بسیار کوتاه است، بنابراین باید در موارد نیاز و قبل از مصرف، تولید شود. یونی که حاوی عنصر تکنسیم می‌باشد (نه خود عنصر تکنسیم)، از لحاظ اندازه مشابه یون یدید از گروه هفدهم و دوره پنجم است.

۵۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه (۱): با عبور نور خورشید از منشور، گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها ایجاد می‌شود در حالی که طیف نشری خطی عناصری مانند هیدروژن و لیتیم به صورت خطی و ناپیوسته است.

گزینه (۲): پرتوهای الکترومغناطیسی خورشید، محدوده وسیعی از امواج را شامل می‌شود که بخشی از آن را پرتوهای مرئی (محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) تشکیل می‌دهند.

گزینه (۴): ترتیب انرژی پرتوهای الکترومغناطیسی بیان شده به صورت فرابنفش < بنفش < فروسرخ است.

۶۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رنگ‌های A ، B ، C و D به ترتیب به صورت زرد، سبز، قرمز و آبی است که ترتیب طول موج آنها به صورت $C > A > B > D$ خواهد بود.

۶۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در اتم هیدروژن:

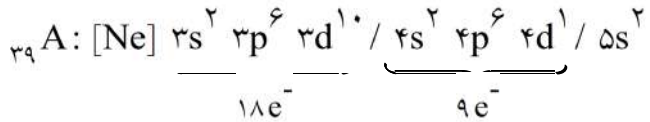
- انتقال الکترون از لایه‌های ۶، ۵، ۴ و ۳ به لایه ۲ سبب تولید نور در محدوده مرئی (۴۰۰ - ۷۰۰ نانومتر) می‌شود، اما انتقال الکترون از لایه ۶ به اول در محدوده فرابنفش می‌باشد.

- برای اتم هیدروژن، حالت پایه زمانی است که الکترون در لایه اول قرار گیرد، اما خط بنفش نشان‌دهنده بازگشت الکترون از لایه ششم به لایه دوم می‌باشد.

- انتقال الکترون از لایه دوم به اول جزو انتقالات ناحیه مرئی نبوده و طول موج آن از نور حاصل از انتقال الکترون از لایه ۶ به ۲ که در محدوده مرئی است، کم‌تر می‌باشد.

- با توجه به شکل طیف نشری خطی هیدروژن، هرچه به سمت طول موج‌های کم‌تر حرکت می‌کنیم، فاصله میان خطوط رنگی کم‌تر می‌شود.

۶۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. لایه سوم حداکثر ۱۸ الکترون را دارا است، بنابراین اتم A بایستی دارای ۹ الکترون در لایه چهارم خود باشد و آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



۶۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصری با عدد اتمی ۳۸ و ۱۵ به ترتیب به صورت $5s^2$ و $3p^3 3s^2$ است. هم‌چنین گونه (۳) دارای ۲ الکترون در لایه سوم است، بنابراین لایه ظرفیت آن به صورت $3s^2$ است، بنابراین عنصرهایی با عدد اتمی ۳۸ و ۱۵ با گونه (۳) به ترتیب هم‌گروه و هم‌دوره هستند.

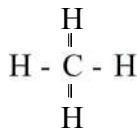
گونه (۴) منیزیم است که دارای سه ایزوتوپ می‌باشد و پایدارترین ایزوتوپ آن $^{24}_{12}\text{Mg}$ بوده که تعداد ذرات باردار آن (پروتون و الکترون)، برابر ۲۴ است و تعداد ذرات با بار نسبی صفر یعنی نوترون برابر ۱۲ می‌باشد. گونه‌های (۱) و (۲) به ترتیب نئون و هلیم هستند که مربوط به دسته s و p بوده و تعداد خطوط طیف نشری خطی هر دو بیشتر از تعداد خطوط طیف نشری خطی هیدروژن است.

در گونه (۴) لایه سوم و چهارم به ترتیب دارای ۱۶ و ۲ الکترون است، بنابراین آرایش آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$ می‌باشد که عنصری در دوره چهارم جدول است که در این دوره چهار عنصر ^{33}As ، ^{29}Cu ، ^{24}Cr ، ^{19}K دارای آخرین زیرلایه نیمه‌پر هستند.

۶۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در یک ترکیب یونی مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است، بنابراین یک ترکیب یونی از لحاظ الکتریکی خنثی است.

۶۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه (۱): از میان ترکیبات داده شده، ترکیب Na_2S دارای فلز و نافلز است، پس ترکیب یونی می‌باشد، ولی سایر ترکیبات از نافلز تشکیل شده‌اند، بنابراین ترکیبات مولکولی هستند و با توجه به ساختار متان (CH_4)، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی برابر ۴ می‌باشد.



گزینه (۲): گازی که برای گندزدایی استفاده می‌شود Cl_2 است که ترکیب مولکولی است و از اشتراک دو الکترون میان دو اتم تشکیل شده است، در حالی که مولکول اکسیژن (O_2) از اشتراک چهار الکترون تکیل شده است.

$$\text{X} + 3(16 \text{ g. mol}^{-1}) = 128 \text{ g. mol}^{-1} \Rightarrow \text{X} = 80 \text{ g. mol}^{-1} \quad \text{گزینه (۳):}$$

$$\text{PX}_3: 31 \text{ g. mol}^{-1} + 3(80 \text{ g. mol}^{-1}) = 271 \text{ g. mol}^{-1}$$

گزینه (۴): در ترکیبات مولکولی، برخی از اتم‌ها مانند هیدروژن، با تشکیل پیوند کووالانسی پایدار می‌شوند اما دوتایی خواهند شد.

۶۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دمای 190°C - کم‌تر از دمای جوش گازهای اکسیژن و آرگون می‌باشد، بنابراین در این دما، گازهای اکسیژن و آرگون از مخلوط خارج نمی‌شوند. گازهای هواکره دارای انرژی گرمایی بوده و در سرتاسر هواکره پراکنده هستند و میان آنها واکنش‌های شیمیایی گوناگونی انجام می‌شود که اغلب سودمند هستند. بالاترین لایه هواکره بیش‌تر شامل گونه‌های یونی بوده و به دلیل کم‌تر بودن چگالی این لایه نسبت به سایر لایه‌ها، تعداد ذره‌ها در واحد حجم کم‌تر است.

۶۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تمام نام گذاری‌ها نادرست هستند و نام صحیح آن‌ها به صورت زیر می‌باشد:

FeO : آهن (II) اکسید

N_2O : دی‌نیتروژن مونوآکسید

Cu_2O : مس (I) اکسید

CO : کربن مونوآکسید

۶۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با توجه به این که ترتیب سرعت واکنش فلزات بیان شده با اسید به صورت $Al > Zn > Fe$ است، بنابراین شکل های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب مربوط به واکنش Fe ، Zn و Al است، پس فلز موجود در ظرف های (۱) و (۳) به ترتیب به صورت ترکیب هماتیت (Fe_2O_3) و بوکسیت (Al_2O_3) در طبیعت وجود دارد. فلز آلومینیوم (ظرف ۳)، اکسیدی با ساختار متراکم و پایدار ایجاد می کند که در برابر خوردگی مقاوم است. آهن (ظرف ۱) در واکنش با اکسیژن، دو نوع اکسید ایجاد می کند (FeO ، Fe_2O_3) که آلیاژی از این فلز برای تهیه رشته درونی کابل های برق استفاده می شود.

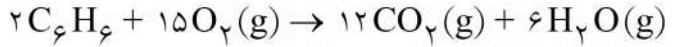
۶۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه (۱): به واکنش سریع مواد با اکسیژن که با تولید نور و گرما همراه باشد، سوختن می‌گویند. در اکسایش، واکنش آرام و بدن تولید نور است.

گزینه (۲): برخلاف آهن، لایه‌های درونی فلز Al در مجاورت اکسیژن، اکسایش نمی‌یابد، به دلیل تشکیل لایه‌ای نازک از اکسید آن در سطح فلز Al.

گزینه (۴): زغال‌سنگ سوخت فسیلی بوده و هنگام سوختن علاوه بر گازهای حاصل از سوختن هیدروکربن‌ها، گاز SO_2 نیز تولید می‌کند.

۷۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$مجموع ضریبها = 2 + 15 + 12 + 6 = 35$$

۷۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر در ساختار رسم شده زوج الکترون ناپیوندی را به اتم‌ها اضافه کنیم تا ۸ الکترون لایه ظرفیت آن‌ها مشخص شود، تعداد کل الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها برابر ۲۴ الکترون خواهد شد و به دلیل داشتن بار مثبت، تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم‌های $[\text{X} = \text{X} = \text{X} = \text{X} = \ddot{\text{X}}:]^+$ (در حالت خنثی) برابر ۲۵ خواهد بود که اگر بر تعداد آن‌ها یعنی ۵ تقسیم کنیم، تعداد الکترون ظرفیتی هر اتم برابر عدد ۵ خواهد شد که این تعداد الکترون ظرفیتی مربوط به عناصر گروه ۱۵ است.

۷۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اکسیدهای نافلزی N_2O_5 و Cl_2O_7 اکسید اسیدی هستند.

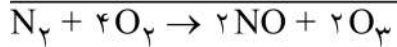
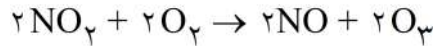
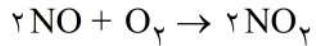
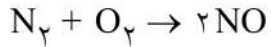
* اکسیدهای نافلزی CO ، NO و N_2O اکسید خنثی هستند یعنی در آب به صورت فیزیکی حل می‌شوند و در آب

خاصیت اسیدی و بازی تولید نمی‌کنند.

۷۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شواهد نشان می‌دهد که به دلیل افزایش دما در نیم‌کرهٔ شمالی مساحت برف روندی کاهشی داشته است.

۷۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترتیب مقدار کربن دی اکسید تولید شده در یک ماه برای منابع مختلف تولید برق به صورت زیر است: باد > گرمای زمین > انرژی خورشیدی > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ

۷۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



با توجه به واکنش بالا برای تولید هر مول اوزون ۲ مول اکسیژن و نیم مول نیتروژن لازم است.

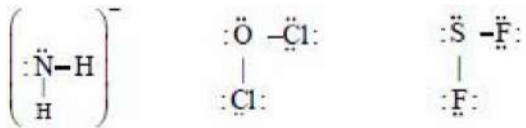
۷۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هیدروژن در تمام ترکیبات خود از آرایش گاز نجیب هلیم تبعیت می کند، ولی از آرایش هشتایی پیروی نمی کند، پس با رد گزینه های ۱، ۲ و ۴، گزینه (۳) را انتخاب می کنیم.

۷۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

- (۱) در فرمول مولکولی یک ترکیب، اغلب اتم مرکزی در سمت چپ نوشته می‌شود و تعداد پیوندهای اشتراکی که این اتم برقرار می‌کند، بیش‌تر از اتم‌های پیرامونی است.
- (۲) در ساختار ترکیب CO_2 ، ۴ جفت و در ترکیب SO_2 ، ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(۳) ساختار لوویس هر سه ترکیب مشابه هم می‌باشد:



(۴) در مدل فضا پرکن و برخلاف ساختار لوویس، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی مشخص نمی‌باشد.

۷۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱) کلسیم اکسید (CaO)، هنگام افزودن به خاک می‌تواند نوع و مقدار مواد معدنی در دسترس گیاه را تغییر بدهد. از این ترکیب برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها نیز استفاده می‌شود.

۲) کاغذ pH با افزودن چند قطره محلول آمونیاک به رنگ آبی و با افزودن چند قطره محلول لوله بازکن به رنگ بنفش خواهد بود.

۳) اغلب اکسیدهای نافلزی هنگام حل شدن در آب، محیط را اسیدی کرده و pH آب کاهش می‌یابد.

۴) گچ و سیمان، ترکیبی از مواد آهکی و اکسیدهای فلزی هستند و هنگامی که بر روی خاک به‌جای می‌مانند، محیط را بازی خواهند کرد. مخلوط آب و قهوه خاصیت اسیدی دارد.

۷۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

(۱) باران به دلیل وجود کربن دی‌اکسید محلول در آن، اندکی خاصیت اسیدی دارد، اما با افزایش مقدار آلاینده‌ها (همانند SO_2 یا NO_x) در هوا، آب باران خاصیت اسیدی چشمگیری پیدا می‌کند. در باران اسیدی ترکیبات محلولی چون HNO_3 یا H_2SO_4 وجود دارد.

(۲) اکسیدهای نیتروژن (NO_x) بر اثر فعالیت آتشفشان‌ها تولید نمی‌شوند.

(۳) به دلیل اسیدی بودن هر دو نمونه، افزودن چند قطره آب باران طبیعی یا باران اسیدی به کاغذ pH باعث تغییر رنگ آن می‌شود.

(۴) مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی بوده و با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در آب و اسیدی شدن آب، از بین خواهند رفت.

۸۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

(۱) پرتوهای بازتابیده شده از زمین به صورت فروسرخ بوده و طول موج آنها بیش تر از ۷۰۰ نانومتر می باشد.

(۲) با بازتابش پرتوهای خورشیدی توسط زمین یا گازهای گلخانه‌ای، بخشی از انرژی آنها از دست رفته و طول موج پرتوی بازتابیده شده بیش تر خواهد شد.

(۳) پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می آیند شامل پرتوهای مریی و پرتوهایی با انرژی کم تر از نور مرئی در کنار مقدار کمی پرتوهای فرابنفش می باشند.

(۴) زمین بخش بزرگی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست داده و گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده و بازتابش دوباره بخش کمی از پرتوها به سمت زمین می شوند.

۸۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کمترین تأثیر بر روی طبیعت هنگام کاهش رد پای کربن دی اکسید هنگامی است که این گاز در مکان‌های عمیق و امن در زیرزمین دفن شود (همانند میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های نفت که خالی از این مواد می‌باشند).

۸۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) جاذبه‌های بین مولکولی در اوزون بیش‌تر است و چگالی آن از اکسیژن بالاتر می‌باشد. (نادرست)

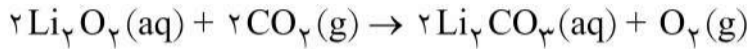
ب) دو ترکیب، دگرشکل (آلوتروپ) بوده و شکل‌های متفاوت مولکولی از یک عنصر می‌باشند. (نادرست)

پ) در حالت گازی، هر دو ترکیب بی‌رنگ و در حالت مایع، اکسیژن به رنگ آبی کم‌رنگ و اوزون به رنگ آبی پررنگ است. (نادرست)

ت) با توجه به این‌که دمای جوش اکسیژن کم‌تر از اوزون می‌باشد، با افزایش تدریجی دمای مخلوط مایع دو ترکیب، ابتدا گاز اکسیژن (که پایدارتر می‌باشد) از مخلوط جدا می‌شود. (درست)

۱۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با افزایش تعداد مول گاز در حجم و دمای ثابت، فشار گاز به‌طور خطی افزایش می‌یابد.

۱۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



منظور از دمای صفر درجهٔ سلسیوس و فشار ۷۶۰ میلی‌متر جیوه یعنی همان شرایط استاندارد که در این حالت یک مول از هر گاز حجمی معادل ۲۲/۴ لیتر را اشغال می‌کند:

$$9/2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol}} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol O}_2} = 2/24 \text{ L}$$

۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. الف) درست ب) درست
پ) نادرست: برای جدا کردن آمونیاک، فقط آمونیاک را مایع می‌کنند.
ت) نادرست: بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش بود.

۱۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۸۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$V_1 = 20L, V_2 = 60L$$

$$T_1 = (-5) + 273 = 268K$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{20}{268} = \frac{60}{T_2} \Rightarrow T_2 = 804K = 531^\circ C$$

$$\text{تغییر دما} = 531 - (-5) = 536^\circ C$$

۸۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\bullet \frac{1}{2} \text{ mol } C_3H_5(NO_3)_3(g) \times \frac{6 \text{ mol } N_2(g)}{4 \text{ mol } C_3H_5(NO_3)_3(g)} \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{1 \text{ L } N_2}{1/4 \text{ g } N_2} = 6 \text{ L } N_2$$

۱۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱) اجزای اصلی سازنده شیشه، شن و ماسه و سرامیک، خاک چینی است که جزو مواد معدنی است.

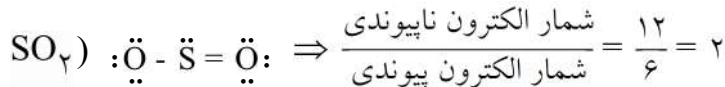
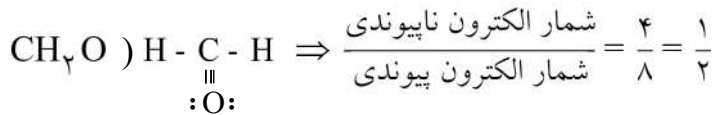
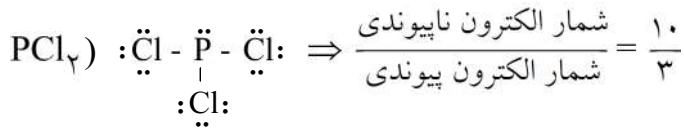
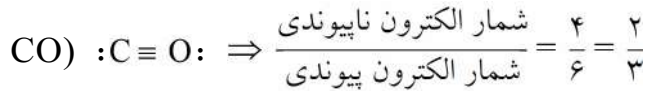
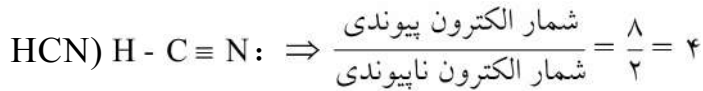
۲) میزان تولید و مصرف نسبی سوخت‌های فسیلی بیش‌تر از فلزات و کم‌تر از مواد معدنی است.

۳) گرافیت رسانای الکتریسیته است.

۴) تمامی مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.

۹۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی $l = 4$ یا زیرلایه g جایی در جدول دوره‌ای عناصر پیش‌بینی نشده است.

۹۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



همان طور که مشاهده می شود، نسبت به دست آمده در SO_2 ، $\frac{1}{2}$ نسبت به دست آمده در HCN است.

۹۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) درست

ب) نادرست: آلاینده‌هایی که از سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شوند به‌طور عمده شامل NO_x و SO_x هستند.

پ) نادرست: آثار زیان‌بار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.

ت) درست

۹۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱ و ۲) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در جهان، میانگین جهانی دمای سطح زمین و میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد بیش‌تر شده، اما مساحت برف در نیم‌کره شمالی کاهش یافته است.
۳) در مقایسه انرژی تولید شده به ازای یک گرم سوخت می‌توان گفت:

زغال‌سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن

و در مقایسه قیمت تمام شده تولید یک گرم از سوخت می‌توان گفت:

زغال‌سنگ > گاز طبیعی > بنزین > هیدروژن

۴) با افزایش مقدار گاز گلخانه‌ای (CO_2) بخش بیش‌تری از پرتوهای که توسط زمین بازتابش می‌شود، دوباره به سمت زمین برگشته و گرمای کره زمین افزایش خواهد یافت.

۹۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(۱) ردپای کربن دی‌اکسید بیان می‌کند که در تولید یک محصول یا بر اثر انجام یک فعالیت، چه مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید و وارد هواکره می‌شود.

(۲) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در طبیعت، زمان لازم برای تعدیل اثر آن توسط پدیده‌های طبیعی بیش‌تر می‌شود.

(۳) با کاهش مقدار کربن دی‌اکسید، اثر گلخانه‌ای کم‌تر شده و مقدار بیش‌تری از پرتوها که انرژی کم‌تر (و طول موج بیش‌تری) نسبت به پرتوهای خورشیدی دارند، به هواکره باز می‌گردند.

(۴) ردپای کربن دی‌اکسید هنگام تولید انرژی از انرژی خورشیدی بیش‌تر از گرمای زمین و باد می‌باشد.

۹۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{جایگزین کردن نفت خام به جای زغال سنگ} = 0.7 - 0.9 = 0.2$$

$$\text{جایگزین کردن گاز طبیعی به جای زغال سنگ} = 0.36 - 0.9 = 0.54$$

$$\text{اختلاف کربن دی اکسید تولید شده} = 0.54 - 0.2 = 0.34$$

۹۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

(۱) نادرست: ترتیب طول موج سه پرتو a ، b و c عبارت است از: $c > b > a$ ، پس طول موج تابش c کمترین اختلاف را نسبت به امواج رادیویی دارد.

(۲) نادرست: این شکل عملکرد CO_2 در برابر تابش خورشیدی را نشان می‌دهد.

(۳) نادرست: تابش‌های b و c از نوع فروسرخ هستند.

(۴) درست

۹۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر پنج عبارت درست هستند.

الف) درست

ب) درست

پ) درست: چون بر پایهٔ مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند و دارای کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند.

ت) درست: در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند و به طبیعت بازمی‌گردند.

ث) درست

۹۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(۱) نادرست: هر کالایی به اقتصاد کشور هزینه‌هایی را تحمیل می‌کند که به قیمت تمام شده اضافه نشده است.

(۲) نادرست: تولید گاز هیدروژن به دلیل ملاحظات زیست‌محیطی در جهت توسعه پایدار است.

(۳) درست

(۴) نادرست: تولید خودرو و هواپیما با کم‌ترین انتشار CO_2 به جهت ملاحظات زیست‌محیطی با دیدگاه رسیدن به

توسعه پایدار صورت می‌گیرد.

۹۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

(۱) با سوختن زغال سنگ، گوگردی اکسید (SO_2) تولید می شود که حل شدن آن در آب باران می تواند ایجاد باران اسیدی کند.

(۲) محصول مشترک سوختن هر سه سوخت، H_2O می باشد که در ساختار آن اتم های (H) به آرایش هشتایی نمی رسند.

(۳) برای ۱ گرم سوخت، ترتیب مقدار گرمای تولید شده و قیمت تمام شده تولید سوخت مشابه هم و به صورت زیر می باشد:

زغال سنگ > بنزین > هیدروژن

(۴) از نظر اقتصادی، تولید گاز هیدروژن به صرفه نیست، اما در نگاه توسعه پایدار و به دلیل آلاینده کمی کم تر، سرمایه گذاری برای تولید گاز هیدروژن در حال افزایش است

۱۰۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

(۱) درست

(۲) نادرست: گازهای اوزون و اکسیژن، آلوتروپ‌ها یا دگرشکل‌های هم هستند.

(۳) نادرست: گاز اکسیژن به دلیل نقطهٔ جوش کم و داشتن نیروی بین مولکولی ضعیف‌تر، سخت‌تر از اوزون به مایع تبدیل می‌شود.

(۴) نادرست: اگر مخلوط شامل دو مایع اوزون و اکسیژن را گرم کنیم، ابتدا اکسیژن به دلیل نقطهٔ جوش کم به گاز تبدیل می‌شود.

۱۰۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

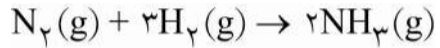
- (۱) در هر دو نوع واکنش مبادله انرژی با محیط پیرامون انجام می‌شود.
- (۲) تنها در دسته‌ای از واکنش‌های برگشت‌پذیر، سرعت انجام واکنش در دو سمت انجام آن برابر هم می‌باشد که به این واکنش‌ها تعادلی گفته می‌شود.
- (۳) تنها واکنش‌های برگشت‌ناپذیر (یک‌طرفه) می‌توانند تا مصرف کامل همه یا یکی از مواد واکنش‌دهنده پیش بروند.
- (۴) زنگ زدن آهن مثالی از فرآیندهای برگشت‌ناپذیر و واکنش‌های انجام شده در لایه اوزون مثالی از واکنش‌های برگشت‌پذیر است.

۱۰۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{5}{273 + 27} = \frac{V_2}{273 + \cdot} \Rightarrow V = 4/55 \Rightarrow 5 - 4/55 = 0.45L$$

$$\text{درصد کاهش حجم} = \frac{0.45}{5} \times 100 = 9\%$$

۱۰۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



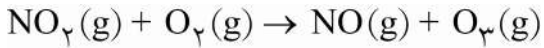
$$\text{NH}_3 \rightarrow 14 + 3(1) = 17 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$51 \times 10^3 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{22.4 \text{ L N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 33/6 \times 10^3 \text{ L N}_2 = 33/6 \text{ m}^3 \text{ N}_2$$

۱۰۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست: از واکنش گازهای نیتروژن دی اکسید و اکسیژن، اوزون (تروپوسفری) و نیتروژن مونو کسید تولید می شود

که در ساختار ($\text{:}\ddot{\text{N}} = \ddot{\text{O}}\text{:}$) اتم نیتروژن به آرایش هشتایی پایدار نرسیده است.

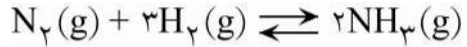


ب) درست

پ) نادرست: تنها نیتروژن دی اکسید گازی به رنگ قهوه ای می باشد.

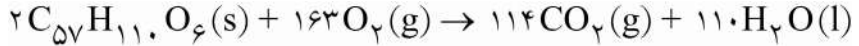
ت) درست

۱۰۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با در نظر گرفتن فرآیند هابر می توان گفت:



- ۱) بزرگترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش بود.
- ۲) با سرد کردن مخلوط گازی واکنش، آمونیاک به صورت مایع جدا می شود.
- ۳) این واکنش در دمای 450°C و فشار ۲۰۰ اتمسفر در حضور کاتالیزگر (ورقه های آهنی) انجام می شود.
- ۴) بدون تأمین دما و فشار لازم، این واکنش انجام پذیر نمی باشد.

۱۰۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چربی ذخیره شده در کوهان شتر مطابق واکنش زیر اکسایش یافته و افزون بر تولید انرژی، آب مورد نیاز جانور را نیز تأمین می‌کند:



۱۰۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

(۱) نادرست: ترتیب میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد به این صورت است:

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی

(۲) نادرست: میزان مصرف و تولید مواد معدنی روندی صعودی دارد.

(۳) نادرست: لزوماً این‌گونه نیست.

۱۰۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(۱) درست

(۲) درست

(۳) نادرست: در گروه ۱۸، شماره الکترون‌های لایه بیرونی He با بقیه عناصر یکسان نیست.

(۴) درست

۱۰۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

الف) سه عنصر C، Si و Ge با شرکت در واکنش‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.

ب) آرایش لایه ظرفیت تمامی عناصر این گروه به صورت $(ns^2 np^2)$ بوده و در بیرونی‌ترین زیرلایه (np) دارای ۲ الکترون می‌باشند.

پ) سومین عنصر این گروه Ge یک عنصر شبه‌فلزی است، خواص شیمیایی همانند نافلزات داشته و در خواص فیزیکی مشابه عناصر فلزی است.

ت) در دمای اتاق همگی جامد بوده و دو عنصر Sn و Pb در مقابل ضربه خرد نمی‌شوند.

۱۱۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

(۱) عنصر این دوره Na ، Mg ، Al و Si توانایی انتقال جریان برق را دارند. (Si به مقدار کمی رسانا می‌باشد.)

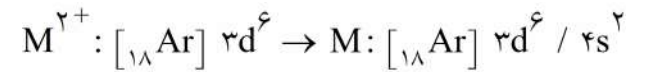
(۳) در این دوره، عناصر فلزی Na ، Mg و Al با شرکت در واکنش‌ها، الکترون از دست داده و عناصر Si ، P ، S و Cl در واکنش‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(۴) در دمای اتاق تنها عناصر Cl و Ar حالت فیزیکی گازی دارند.

۱۱۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ساختارهای لوویس HCN و CO_2 به صورت زیر است، بنابراین مدل فضا پرکن مطابق شکل (۱) و (۲) خواهد بود:



۱۱۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



- ۱۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه (۱): اغلب عنصرها به شکل ترکیب وجود دارند.
- گزینه (۲): شناساگر Fe^{3+} ، OH^{-} می‌باشد.
- گزینه (۴): آهن بیش‌ترین مصرف را دارد.

۱۱۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم در گروه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷ عنصرهای بالاتر، خاصیت نافلزی بیش‌تری دارند چون از بالا به پایین، خاصیت فلزی افزایش می‌یابد یا به عبارتی خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد.

۱۱۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

عنصر X دارای ۲۴ الکترون است، پس آرایش الکترونی آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ است که در صورت

جدایی دو الکترون، آرایش آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ درمی آید.

۱۱۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فلز K از Cu واکنش پذیری بیشتری دارد، پس این واکنش به طور طبیعی انجام پذیر نیست.

۱۱۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

جرم گاز خارج شده - جرم اولیه = جرم جامد باقی مانده

$$\text{جرم گاز} = 490 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol}}{122.5 \text{ g}} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol}} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{60}{100} \times \frac{50}{100} = 57/6 \text{ g}$$

$$\text{جرم جامد باقی مانده} = 490 - 57/6 = 432/4 \text{ g}$$

۱۱۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$4/66 \text{ g BaSO}_4 \times \frac{96 \text{ g SO}_4^{2-}}{233 \text{ g BaSO}_4} = 1/92 \text{ g SO}_4^{2-}$$

$$\text{درصد خلوص نمونه} = \frac{1/92}{1.0} \times 100 = \%19/2$$

۱۱۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه‌های ۱، ۲، ۳، عوامل تأثیرگذار بر پیش رفتن واکنش مطابق انتظار هستند، اما گزینه (۴) این‌گونه نیست.

۱۲۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): نام صحیح ترکیب، ۳- اتیل ۴- متیل هگزان است. طبق متن کتاب درسی، شاخهٔ اتیل اولویت بالاتری از متیل دارد، پس برای شماره‌گذاری در موقعیت یکسان از سمتی شماره‌گذاری می‌کنیم که به شاخهٔ اولویت بالاتر، عدد کم‌تری برسد.

گزینه (۳): نام صحیح ترکیب، ۴- اتیل ۲، ۲- دی‌متیل هگزان است، چون شماره‌گذاری از سمتی باید انجام شود که به شاخه‌ها عدد کم‌تری برسد.

گزینه (۴): نام صحیح ۲- اتیل ۳، ۳- دی‌متیل هگزان است، چون در نوشتن نام ترکیب، شاخهٔ اتیل اولویت بالاتری دارد و باید زودتر نوشته شود.

۱۲۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$10/2 - v = 3/2 \text{ g S}$$

$$3/2 \text{ g S} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol S}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 5/6 \text{ g Fe}$$

$$\frac{5/6}{v} \times 100 = \% 8.3$$

۱۲۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): Na از Fe واکنش پذیر است.

گزینه (۲): آهن از سدیم پایدارتر است.

گزینه (۳): به مقدار اولیه این دو واکنش دهنده بستگی دارد.

۱۲۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): بنزن سرگروه خانواده‌ای مهم از هیدروکربن‌ها به نام آروماتیک است.

گزینه (۲): فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ است.

گزینه (۳): می‌توان با اضافه کردن آلکن‌ها به محلول برم، آن‌ها را شناسایی کرد.

گزینه (۴):



$$1 \text{ mol } C_6H_6 \times \frac{12 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_6H_6} \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol } CO_2} = 264 \text{ g } CO_2$$

۱۲۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بنزن در اثر واکنش با هیدروژن به سیکلوآلکان سیر شده تبدیل می‌شود.

گزینه (۲): واکنش پلیمر شدن، دسته‌ای از واکنش‌های آلکن‌ها است.

گزینه (۴): غلظت گونه‌ای فلزی در کف اقیانوس‌ها بیش‌تر است.

۱۲۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

الف) غلط است، در یک گروه هرچه شعاع اتمی بیش تر می شود، فعالیت نافلزی کم تر می شود.

ب) غلط است، در یک دوره شعاع کاهش می یابد.

پ) صحیح است، هرچه تعداد کربن بیش تر شود، گرانروی بیش تر می شود.

ت) غلط است، در یک گروه هرچه شعاع اتمی بیش تر شود، فعالیت فلزی بیش تر می شود.

۱۲۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): قیمت نفت خام در کشورهای عربی کم‌تر است.

گزینه (۲): نفتالن با فرمول $C_{10}H_8$ به عنوان ضد پید برای نگه‌داری فرش‌ها و لباس‌ها کاربرد دارد.

گزینه (۳): در نفت خام، نمک و اسید به مقدار کم وجود دارد.

۱۲۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): غلط است زیرا اتانول دارای ۸ پیوند کووالانسی است.

گزینه (۲): غلط است، یک ترکیب بی‌رنگ حاصل می‌شود.

گزینه (۳): صحیح است.

گزینه (۴): غلط است، بنزن و نفتالن، هر دو هیدروکربنی سیرنشده هستند.

۱۲۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): غلط است، روی کربن ۵ پنتان شاخه آلکیل قرار نمی‌گیرد.

گزینه (۳): غلط است، روی کربن ۲ در آلکان‌ها اتیل قرار نمی‌گیرد.

گزینه (۴): غلط است، اگر از سمت دیگر شماره‌گذاری کنیم، نام آن ۲، ۳، ۵-تری‌متیل هگزان می‌باشد.

۱۲۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

الف) صحیح است، C_4H_{10} : بوتان، C_8H_{18} : نفتالن

ب) صحیح است، در هر گروه از بالا به پایین، شعاع افزایش می‌یابد.

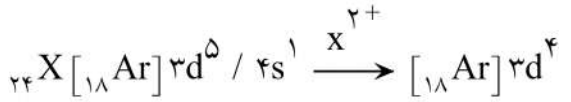
پ) غلط است، اغلب فلزات واسطه به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

ت) صحیح است.

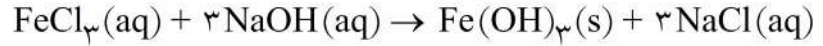
۱۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آلومینیوم به کاتیون تبدیل می‌شود.

۱۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در میان پنج عنصر اول گروه ۱۴، فلزهای قلع و سرب، رسانایی الکتریکی خوبی دارند و کربن، سیلیسیم و ژرمانیوم در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۱۳۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عنصر X ، کروم است که آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



۱۳۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش صحیح به صورت زیر است چون $\text{Fe}(\text{OH})_3$ رسوب است.



۱۳۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:
(ب) فعالیت شیمیایی در نافلزها با شعاع رابطه معکوس دارد.
(پ) برم و ید در دمای اتاق با هیدروژن واکنش نمی‌دهند.

۱۲۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بازیافت فلزها باعث می‌شود گونه‌های زیستی کم‌تری از بین بروند.

۱۳۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): آرایش الکترونی نوشته شده مربوط به پتاسیم که سومین فلز قلیایی است، می‌باشد.

گزینه (۲): فلز قلیایی هم‌دوره با پایین‌ترین شبه‌فلز گروه ۱۴ و بالاترین فلز گروه ۱۴ به ترتیب پتاسیم و روییدیم هستند که واکنش‌پذیری روییدیم بیش‌تر است.

گزینه (۳): در فلزات قلیایی، واکنش‌پذیری و خصلت فلزی از بالا به پایین افزایش می‌یابند و هم‌جهت هستند.

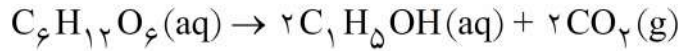
۱۳۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): Na از C واکنش پذیرتر است.

گزینه (۲): Fe از Cu واکنش پذیرتر است.

گزینه (۳): Ti از Fe واکنش پذیرتر است.

۱۳۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش تخمیر بی‌هوازی:

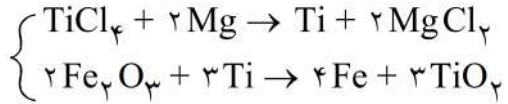


$$13/8 m^3 C_2H_5OH \times \frac{10^6 mL C_2H_5OH}{1 m^3 C_2H_5OH} \times \frac{0.78 g C_2H_5OH}{1 mL} \times \frac{1 mol C_2H_5OH}{46 g C_2H_5OH}$$

$$\times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{2 mol C_2H_5OH} \times \frac{180 g C_6H_{12}O_6}{1 mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{100 g C_6H_{12}O_6 \text{ ناخالص}}{80 g C_6H_{12}O_6 \text{ خالص}}$$

$$\times \frac{100}{60} \times \frac{1 ton C_6H_{12}O_6}{10^6 g C_6H_{12}O_6} = 45 ton C_6H_{12}O_6$$

۱۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$14 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{3 \text{ mol Ti}}{4 \text{ mol Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Mg}}{1 \text{ mol Ti}} \times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{100 \text{ g Mg ناخالص}}{25 \text{ g Mg خالص}} = 36 \text{ g Mg}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «پ» با توجه به متن کتاب درسی صحیح هستند.

ب) با توجه به متن کتاب درسی، رسانایی طلا در دماهای گوناگون حفظ می‌شود.

ت) با توجه به متن کتاب درسی، به دلیل پسماندهای زیاد مانند دیگر فعالیت‌های صنعتی، استخراج طلا آثار زیان‌بار

برجای می‌گذارد.