



گزینه ۲

۱

$$? \text{ g Al}_2\text{O}_3 = 6 \text{ ton خاک رس} \times \frac{1000 \text{ kg خاک رس}}{1 \text{ ton خاک رس}} \times \frac{10^3 \text{ g خاک رس}}{1 \text{ kg خاک رس}} \times \frac{35 \text{ g Al}_2\text{O}_3}{100 \text{ g خاک رس}} \times \frac{90 \text{ g Al}_2\text{O}_3}{100 \text{ g Al}_2\text{O}_3}$$

$$= 1890000 \text{ g Al}_2\text{O}_3 = 1/89 \times 10^6 \text{ g Al}_2\text{O}_3$$

$$? \text{ kg Na}_3\text{AlF}_6 = 1/89 \times 10^6 \text{ g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Na}_3\text{AlF}_6}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} \times \frac{210 \text{ g Na}_3\text{AlF}_6}{1 \text{ mol Na}_3\text{AlF}_6} \times \frac{62}{100}$$

$$= 4825/58 \text{ g Na}_3\text{AlF}_6$$

گزینه ۲

۲

فقط مورد آخر نادرست است.

- شعاع S^{2-} و Cl^- به هم نزدیک اند ($S^{2-}_{184} > Cl^-_{181}$)، اما چون بار یون سولفید دو برابر بار یون کلرید است، پس نسبت بار به شعاع یون سولفید از یون کلرید بیشتر است.

- از آنجاکه در یک ترکیب یونی، نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون با شمار آنیون به کاتیون برابر است؛ بنابراین با فرض اینکه عدد کوئوردیناسیون یون سزیم برابر ۸ باشد، عدد کوئوردیناسیون یون کلرید هم برابر ۸ خواهد بود.

$$\frac{\text{عدد کوئوردیناسیون } Cs^+}{\text{عدد کوئوردیناسیون } Cl^-} = \frac{\text{شمار } Cl^- \text{ در ترکیب}}{\text{شمار } Cs^+ \text{ در ترکیب}} \Rightarrow \frac{8}{1} = \frac{1}{1}$$

$$\Rightarrow \text{عدد کوئوردیناسیون } Cl^- = 8$$

- آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون های گازی سازنده است.

نکات آموزشی

- هرچه چگالی بار یون های سازنده یک جامد یونی کمتر باشد، شبکه آن آسان تر فروپاشیده می شود.

- به شمار نزدیک ترین یون های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می گویند.

- اگر هر یون را همانند کره ای باردار در نظر بگیریم، انتظار می رود نیروهای جاذبه و دافعه از همه جهت ها به آن وارد شود و این نیروها به شمار معینی از یون ها محدود نمی شود بلکه میان همه آن ها و در فاصله های گوناگون وارد می شود.

گزینه ۴

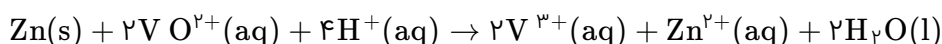
۳

الف) نادرست است. باتوجه به E° های داده شده یون $V O^{2+}$ از قدرت اکسندگی بیشتری برخوردار است.

ب) نادرست است. افزودن Zn به محلول $V O^{2+}$ سبب کاهش عدد اکسایش وانادیم از +۴ به +۳ می شود؛ بنابراین رنگ آن از سبز به آبی تبدیل می شود.

پ) نادرست است. برای تبدیل V^{3+} به $V O^{2+}$ باید عدد اکسایش وانادیم افزایش یابد؛ پس نیاز به یک اکسنده است ولی یون سولفید (S^{2-}) یک کاهنده است.

ت) نادرست است. واکنش به طور طبیعی انجام می شود ولی مجموع ضرایب مواد یونی در آن برابر ۹ است.



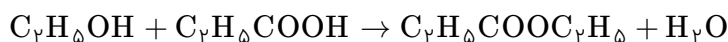
فرمول همگانی الکل تک‌عاملی سیرشده $C_nH_{2n+2}O$ است.

$$\left. \begin{aligned} \text{درصد جرمی کربن} &= \frac{12n}{\text{جرم الکل}} \times 100 \\ \text{درصد جرمی هیدروژن} &= \frac{2n+2}{\text{جرم الکل}} \times 100 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{12n}{2n+2} = 4$$

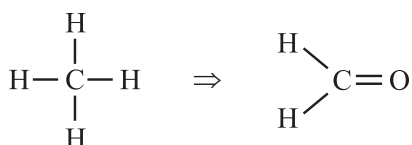
$$\Rightarrow 12n = 8n + 8 \Rightarrow 4n = 8 \Rightarrow n = 2$$

این الکل، اتانول با فرمول C_2H_5OH یا C_2H_6O است.

معادله استری شدن این الکل با پروپانوئیک اسید به صورت زیر است:



$$\text{درصد جرمی اکسیژن در استر} = \frac{2 \times 16}{152} \times 100 \simeq 21\%$$

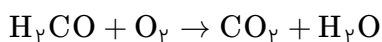
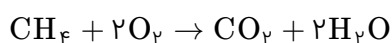


درصد کربن کاهش می‌یابد، زیرا:

$$\frac{12}{16} \times 100 = 75\% \text{ درصد کربن در متان}$$

$$\frac{12}{30} \times 100 = 40\% \text{ درصد کربن}$$

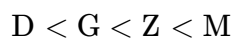
مولکول H_2CO قطبی و گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است، درحالی‌که گشتاور دوقطبی متان (CH_4) صفر است، زیرا ناقطبی می‌باشد.
- متان ناقطبی است و در حلال هگزان که آن هم ناقطبی است حل می‌شود، ولی H_2CO قطبی بوده و میزان انحلال آن در هگزان ناچیز است.



- از سوختن یک مول متان ۲ مول بخارآب، ولی از سوختن یک مول H_2CO تنها یک مول بخارآب تولید می‌شود؛ یعنی تولید بخار کاهش می‌یابد.

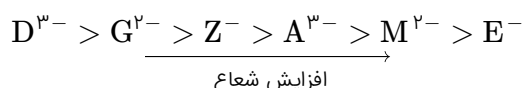
نقطه جوش H_2CO به دلیل قطبی بودن، بیشتر از متان است (متان یک مولکول ناقطبی است).

قدرت اکسندگی، به قدرت گیرندگی الکترون یک ذره گفته می‌شود و هرچه خصلت نافلزی عنصری بیشتر باشد، قدرت اکسندگی آن زیادتر خواهد بود. هرچه به سمت راست جدول و همچنین به سمت بالای جدول می‌رویم خصلت نافلزی بیشتر می‌شود.



افزایش خصلت نافلزی
و قدرت اکسندگی

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه‌های ۱ و ۳: در هر گروه از بالا به پایین شعاع افزایش و در هر دوره از چپ به راست شعاع کاهش می‌یابد.
گزینه ۴: چگالی بار یعنی نسبت بار به شعاع و چون A^{3-} بار الکتریکی بزرگ‌تری دارد، پس چگالی بار بزرگ‌تری هم دارد.
 Z^{-} بار الکتریکی کمتری دارد، پس چگالی بار کم‌تری هم دارد (اثر شعاع در چگالی بار زمانی مطرح می‌شود که بار الکتریکی مساوی دارند).

الف) Na_2O و $CaCO_3$ هر دو جامد یونی با ساختار شبکه یونی منظم هستند. نوع پیوند در Na_2O منحصرأ یونی است ولی در $CaCO_3$ تنها یونی نیست، زیرا علاوه بر پیوند یونی CO_3^{2-} و Ca^{2+} ، در داخل CO_3^{2-} بین اتم‌های کربن و اکسیژن پیوندهای کووالانسی (اشتراکی) هم موجود است. (نادرست)

ب) Si جامد کووالانسی بوده و دیرگذازتر از $C_6H_{14}(s)$ که جامد مولکولی است، می‌باشد. (درست)

ج) پیوند در $N \equiv N$ اشتراکی ولی در Na_2O یونی است. (نادرست)

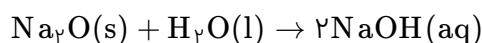
د) $H_2O(s)$ که همان یخ است و $N_2(s)$ و $C_6H_{14}(s)$ هر سه جزء جامدهای مولکولی هستند. (نادرست)

ه) $H_2O(s)$ یا همان یخ جزء جامدهای مولکولی بوده ولی Na_2O جامد یونی است و Na_2O دیرگذازتر از یخ است. (نادرست)

از میان مواد تشکیل‌دهنده خاک رس تنها Na_2O یک اکسید بازی است و می‌تواند سبب افزایش pH آب شود. مقدار مول این ماده در یک گرم خاک رس برابر است با:

$$? \text{ mol } Na_2O = 1 \text{ g خاک} \times \frac{1/24 \text{ g } Na_2O}{100 \text{ g خاک}} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2O}{62 \text{ g } Na_2O} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol } Na_2O$$

معادله واکنش Na_2O با آب که منجر به باز شدن آب می‌شود به صورت زیر است:



$$? \text{ mol } OH^{-} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol } Na_2O \times \frac{2 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ mol } Na_2O} \times \frac{1 \text{ mol } OH^{-}}{1 \text{ mol } NaOH} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

باتوجه به اینکه حجم آب برابر با یک لیتر است، پس غلظت یون هیدروکسید برابر با همان 4×10^{-4} مولار است.

$$pOH = -\log 4 \times 10^{-4} = -\log 2 \times 2 \times 10^{-4} = -(0/3 + 0/3 - 4) = 3/4$$

$$\Rightarrow pH = 14 - 3/4 = 10/6$$

پس pH آب خالص به تقریب از ۷ به ۱۰/۶ می‌رسد و ۳/۶ افزایش می‌یابد.

از بین مولکول‌های SCO ، SO_3 ، NH_3 و HCN فقط مولکول SO_3 ناقطبی و متقارن است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: فقط در مولکول‌های خطی سه اتمی، هسته هر سه اتم سازنده آن روی یک خط راست قرار می‌گیرند. مثلاً در مولکول سه اتمی O_3 و SO_2 هر سه اتم روی یک خط راست قرار نمی‌گیرند.
گزینه ۲: مولکول SO_2 برعکس CO_2 قطبی است.
گزینه ۳: مولکول کربن تتراکلرید ناقطبی بوده و منحرف نمی‌شود.

نکته آموزشی ۱

در مولکول خطی سه اتمی، هسته هر سه اتم سازنده آن روی یک خط راست قرار می‌گیرند.

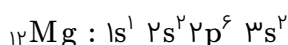
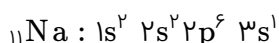
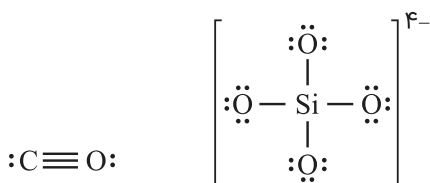
نکته آموزشی ۲

مولکول‌های قطبی در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند و گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند درحالی‌که مولکول‌های ناقطبی در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند و گشتاور دوقطبی برابر با صفر دارند.

باتوجه به آرایش الکترون‌های داده‌شده، ابتدا نوع عناصر را مشخص می‌کنیم:



- الف) درست. ترکیب $\text{AB}_3(\text{SiO}_3)$ یک جامد کووالانسی است و نقطه ذوب و جوش بالایی دارد.
ب) درست. ترکیب $\text{CB}(\text{CO})$ در ساختار لوویس خود دارای یک پیوند سه‌گانه و مولکولی قطبی است.
پ) درست. ترکیب $\text{BCD}(\text{SCO})$ یک مولکول خطی و قطبی است.
ت) نادرست. مطابق ساختار لوویس رسم‌شده، ۲۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.



از هر اتم سدیم یک الکترون و از هر اتم منیزیم دو الکترون در ایجاد دریای الکترونی شرکت داده می‌شوند.
برای هریک از فلزهای سدیم و منیزیم، جرم x گرم را در نظر می‌گیریم:

$$\text{شمار الکترون‌های دریای الکترونی در سدیم} = x \text{ g Na} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol Na}} = \frac{x}{23} \text{ mol e}^-$$

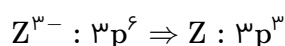
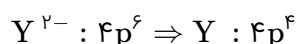
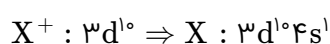
$$\text{شمار الکترون‌های دریای الکترونی در منیزیم} = x \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{2 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol Mg}} = \frac{2x}{24} \text{ mol e}^-$$

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های دریای الکترونی در منیزیم}}{\text{شمار الکترون‌های دریای الکترونی در سدیم}} = \frac{\frac{2x}{24} \text{ mol e}^-}{\frac{x}{23} \text{ mol e}^-} = \frac{46}{24} \simeq 1/91$$

الماس، گرافیت و گرافن به دلیل پیوندهای اشتراکی میان میلیون‌ها اتم کربن جامد کووالانسی بوده و یخ به دلیل دارا بودن هم‌زمان پیوندهای اشتراکی و بین مولکولی (در اینجا از نوع هیدروژنی) که از ویژگی‌های یک ترکیب مولکولی است، جامد مولکولی محسوب می‌شود. در میان الماس، گرافیت و گرافن، تنها گرافن ساختاری دوبعدی داشته ولی چینش اتم‌ها در گرافیت و گرافن دوبعدی است. پیوندهای موجود در الماس و گرافن فقط از نوع اشتراکی (کووالانسی بوده) و در گرافیت به دلیل ساختار لایه‌لایه و منسجم آن هم پیوند اشتراکی (در لایه‌ها) و هم پیوند بین مولکولی و اندروالسی (برای اتصال لایه‌ها به هم) وجود دارد. همه این ترکیب‌ها ساختار مشبک شش‌ضلعی دارند.

$$?g H_2O = 262 \text{ kg رس خاک} \times \frac{1000 \text{ g رس خاک}}{1 \text{ kg رس خاک}} \times \frac{15 \text{ g } H_2O}{100 \text{ g رس خاک}} \times \frac{92 \text{ g } H_2O}{100 \text{ g } H_2O} \times \frac{60}{100} = 21693/6 \text{ g } H_2O$$

$$?g CH_3OH = 21693/6 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{32 \text{ g } CH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 38/566 \text{ kg } CH_3OH$$



گزینه ۱: نادرست است؛ زیرا عنصر X یک فلز واسطه (عنصر مس) است و ترکیب آن با کلریک ترکیب یونی است نه مولکولی.
گزینه ۲: نادرست است. خصلت نافلزی اتم اکسیژن از اتم Y که نافلزی از دوره چهارم جدول است، بیشتر است و تراکم بار الکتریکی روی اتم Y کمتر از اتم‌های اکسیژن است.
گزینه ۳: درست است. خصلت نافلزی اتم Z که نافلزی از دوره سوم است، از اتم هیدروژن بیشتر است.
گزینه ۴: نادرست است. تمام آنیون‌ها متناسب با آرایش الکترونی خود تنها یک نوع یون پایدار ایجاد می‌کنند.

در حالت جامد رسانای الکتریسیته هستند	واژه فرمول مولکولی را می‌توان برای این مواد به کار برد	شکننده بوده و در هیچ حالتی رسانای الکتریسیته نیستند
الف	ب	پ
گرافیت - گرافن - کلسیم طلا	ید - یخ - شکر	کوارتز - الماس یخ شکر - ید

- جامدهای فلزی (در اینجا طلا و کلسیم) شکننده نبوده و در هر حالتی رسانای الکتریسیته هستند.
- جامدهای کووالانسی سخت و شکننده‌اند و رسانای جریان برق نیستند. البته گرافن، گرافیت و سیلیسیم در حالت جامد رسانایی الکتریکی دارند.
- جامدهای مولکولی شکننده‌اند و در هیچ حالتی رسانای جریان برق نیستند. فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی را برای توصیف این دسته از مواد به کار می‌برند.
- جامدهای یونی سخت و شکننده هستند و در حالت مذاب یا محلول در آب رسانایی الکتریکی دارند.

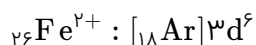
بررسی عبارت‌ها:

الف) عدد اکسایش تیتانیم در TiO_2 برابر با ۴ است. عدد اکسایش آهن در FeTiO_3 را به دست می‌آوریم.

$$x + 4 + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = +2$$

عنصر آهن در این ترکیب به صورت کاتیون Fe^{2+} است.

تعداد الکترون‌ها در آخرین زیر لایه آن برابر با ۶ است.



ب) پوشش بیرونی موزۀ گوگنهایم از تیتانیم (${}_{22}\text{Ti}$) است که در جدول دوره‌ای قبل از وانادیم (${}_{23}\text{V}$) قرار دارد.

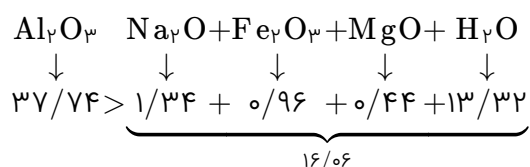
پ) چگالی تیتانیم از فولاد کمتر است.

ت) آلیاژ هوشمند یا نیتینول شامل دو عنصر تیتانیم و نیکل است. نیکل (${}_{28}\text{Ni}$) در جدول دوره‌ای قبل از مس (${}_{29}\text{Cu}$) قرار دارد که از قاعدۀ آفبا پیروی نمی‌کند.

کاهش جرم به دلیل تبخیر آب به هنگام پخته شدن سفال است.

$$\frac{13}{32} = \frac{\text{جرم آب}}{84 \times 10^3} \times 100 \Rightarrow x = 11188/8 \text{ g جرم آب}$$

گزینه ۱: درست.



گزینه ۲: درست.

$$\text{جرم ماده X} = \frac{\text{جرم ماده X}}{\text{جرم نمونه}} \times 100 = \text{درصد جرمی ماده X در نمونه}$$

$$46/2 = \frac{\text{جرم X}}{452 \times 10^3} \times 100 \Rightarrow X = 208824 \text{ g SiO}_2$$

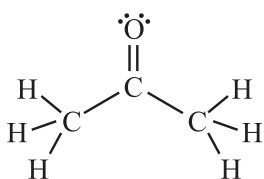
$$? \text{ mol SiO}_2 = \frac{208824}{60} = 3480/4 \text{ mol SiO}_2$$

گزینه ۳: درست. اکسید فلز دسته d همان Fe_2O_3 است.

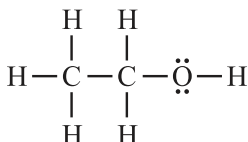
$$\frac{\text{درصد جرمی Fe}_2\text{O}_3}{\text{درصد جرمی MgO}} = \frac{0/96}{0/44} = 2/18 > 1/34$$

همه موارد درست هستند.

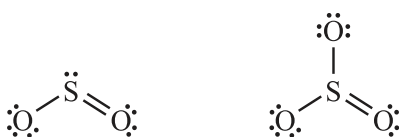
- مولکول‌های استون قطبی هستند و هر مولکول ۱۰ جفت الکترون پیوندی دارد.



- اتانول دارای مولکول‌های قطبی است و دو جفت یا ۴ الکترون از استون کمتر دارد. (۸ جفت الکترون پیوندی)



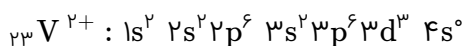
- مولکول SO_2 قطبی است و دو جفت الکترون ناپیوندی از SO_3 کمتر دارد.



- کربنیل سولفید قطبی و کربن دی‌اکسید ناقطبی است.



در نمکی از وانادیم که محلول آن به رنگ بنفش است، وانادیم حالت اکسایش (II) دارد.



عدد کوانتومی فرعی (l) برای الکترون‌های زیرلایه s برابر با صفر، زیرلایه p برابر با یک و زیرلایه d برابر با ۲ است.

$$18 = (3 \times 2) + (12 \times 1) + (6 \times 0) = \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی الکترون‌ها}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: وانادیم (${}_{23}\text{V}$) در گروه ۵ و دوره ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد و بالاترین عدد اکسایش آن برابر با +۵ است. عددهای اکسایش متداول وانادیم، +۲، +۳، +۴ و +۵ می‌باشد.

گزینه ۲: محلول $\text{V O}_3 \text{ NH}_4$ شامل یون‌های NH_4^+ و V O_3^- است که عدد اکسایش وانادیم در آن برابر با +۵ بوده و محلول نمک وانادیم با حالت اکسایش (V) به رنگ زرد است.

گزینه ۴: در این واکنش، روی کاهنده و وانادیم (V) اکسنده است.

موارد "ب" و "پ" درست هستند.

(الف) چشم ما مواد رنگی را با طول موج‌هایی که آن ماده در گستره ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر بازتاب می‌کند یا عبور می‌دهد، می‌بیند.

(ب) دومین عنصر واسطه در جدول دوره‌ای، تیتانیوم (${}_{22}\text{Ti}$) است و اکسید آن با حالت اکسایش (IV) دارای فرمول TiO_2 است که یک رنگدانه معدنی به رنگ سفید است و همه طول موج‌های ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را بازتاب می‌کند.

(پ) اکسیدی از آهن که در سنگ معدن هماتیت وجود دارد Fe_2O_3 است که یک رنگدانه معدنی به رنگ قرمز است. نور قرمز رنگ دارای طول موج حدود ۷۰۰ نانومتر است.

(ت) همان‌طور که از قبل خواندیم، محلول ترکیب‌های روی در آب مانند ZnSO_4 بی‌رنگ هستند.

گزینه ۱: نادرست است. عدد کوئوردیناسیون هر دو یون برابر با ۸ است.

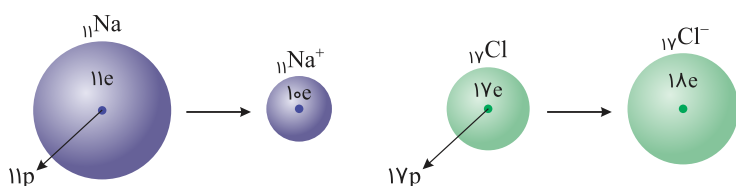
گزینه ۲: درست است.

گزینه ۳: نادرست است. عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون در ترکیب‌های یونی با فرمول شیمیایی AB برابر است.

گزینه ۴: نادرست است. عدد کوئوردیناسیون یون‌ها در بلور سزیم کلرید برابر با ۸ و در بلور سدیم کلرید برابر با ۶ است. از این رو نسبت این دو عدد برابر با $\frac{1}{3}$ است.

در هر گروه از بالا به پایین شعاع کاتیون افزایش یافته و نسبت بار به حجم نیز کاهش خواهد یافت. در دوره از چپ به راست شعاع آنیون‌ها کاهش و بار نیز کاهش می‌یابد. ولی چون کاهش بار در صورت رابطه بیشتر از کاهش مقدار شعاع در مخرج است، نسبت بار به حجم از چپ به راست کاهش خواهد یافت.

باتوجه به شکل زیر میزان کاهش شعاع کاتیون نسبت به فلز مربوطه بسیار بیشتر از میزان افزایش شعاع آنیون به نافلز مربوطه است. چراکه آنیون و نافلز در یک دوره قرار داشته ولی فلز و کاتیون مربوطه در دو دوره متفاوت قرار دارند؛ از این رو تفاوت شعاع بسیار زیاد است.



همه عبارت‌های درست هستند.

(الف) چگالی بار هر یون هم‌ارز با نسبت بار به حجم آن است، ولی از کمیت ساده‌تری برای مقایسهٔ میزان برهم‌کنش‌های میان یون‌ها استفاده می‌شود که نسبت مقدار بار یون به شعاع آن می‌باشد. چگالی بار یون با نسبت بار به شعاع آن متناسب است.

(ب) در هر دوره کوچک‌ترین آنیون (هالید) شعاع بزرگ‌تری از بزرگ‌ترین کاتیون (کاتیون قلیایی) دارد. بنابراین شعاع F^- بزرگ‌تر از Li^+ بوده و چگالی بار کمتری دارد.

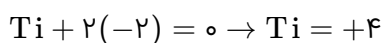
(پ) یون‌های F^- و Na^+ هم‌الکترون هستند، اما چون عدد اتمی F^- کوچک‌تر است، شعاع بزرگ‌تری داشته و نسبت بار به شعاع و همچنین چگالی بار کمتری نسبت به Na^+ دارد.

(ت) باتوجه به جدول زیر در کتاب درسی، این عبارت درست است.

آنیون _____	F^-	O^{2-}
کاتیون		
Na^+	۹۲۶	۲۴۸۸
Mg^{2+}	۲۹۶۵	۳۷۹۸

عبارت‌های (الف) و (هـ) درست هستند.

(الف) در بلورهای فلزی کاتیون‌های فلز، شبکه بلوری آن را تشکیل می‌دهد و لایه‌های آن‌ها با الکترون‌ها پر شده است؛ یعنی چسب بین آن‌ها توسط دریای الکترونی غیرمستقر ایجاد می‌شود.
(هـ) رنگدانه‌ای که برای ایجاد رنگ سفید از آن استفاده می‌شود همان TiO_2 است.



بررسی سایر عبارت‌ها:

(ب) در گذشته انسان، مواد رنگی موردنیاز را از منابع طبیعی همچون گیاهان، جانوران و برخی کانی‌ها تهیه می‌کرد.
(ج) اگر ماده‌ای سخت و شکننده باشد، اما در حالت مذاب رسانای جریان برق نباشد، آن ماده به جامدهای کووالانسی تعلق دارد.
(د) چشم ما مواد رنگی را با طول موج‌های عبوری یا بازتاب‌شده از آن‌ها می‌بیند.

موارد دوم، سوم و پنجم نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و مس از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.

مورد سوم: پیوندها در سیلیس به صورت $\text{Si} - \text{O} - \text{Si}$ است.

مورد پنجم: CO_2 جزء مواد مولکولی بوده و از مولکول‌های مجزا تشکیل شده است درحالی‌که سیلیس (SiO_2) جزء جامدهای کووالانسی بوده و مجموعه‌ای از اتم‌های بسیاری است که باهم پیوندهای اشتراکی دارند.

(الف) نادرست. شارۀ یونی قبل از تماس با شارۀ مولکولی وارد منبع ذخیره انرژی گرمایی می‌شود.
(ب) درست.

(پ) درست. دمای بخار داغ پس از خروج از توربین کاهش می‌یابد؛ زیرا مقداری از انرژی گرمایی به انرژی مکانیکی تبدیل می‌شود.
(ت) نادرست. شارۀ بسیار داغ، انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار داغ را فراهم می‌کند.

گزینه ۱: درست است. جرم تیتانیم در فرمول شیمیایی برابر با ۴۸ و مجموع جرم اتم‌های اکسیژن در فرمول برابر با 16×3 است؛ بنابراین درصد جرمی Ti و O در FeTiO_3 برابر است.

گزینه ۲: درست است. عدد اکسایش Ti در TiO_2 برابر با +۴ است؛ پس عدد اکسایش Fe در FeTiO_3 برابر است با:

$$x + 4 + (3 \times -2) = 0 \Rightarrow x = +2$$

گزینه ۳: نادرست است. FeTiO_3 یک ترکیب یونی است نه جامد کووالانسی.
گزینه ۴: درست است.



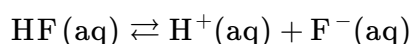
عبارت‌های دوم و پنجم نادرست‌اند.

مجموع عدد اتمی این ۵ عنصر برابر با ۴۵ است که نشان می‌دهد محدوده عدد اتمی این عناصر می‌بایست نزدیک به عدد ۱۰ باشد. از طرف دیگر Y، گاز تک‌اتمی است که نشان می‌دهد یک گاز نجیب است. از آنجا که عدد اتمی این عناصر در محدوده ۱۰ است، عنصر Y می‌بایست عنصر ^{10}Ne باشد. با توجه به فرض سؤال که عناصر به‌طور متوالی قرار گرفته‌اند و از روی موقعیت عنصر Y (^{10}Ne) سایر عناصری داده شده را می‌توانیم به راحتی پیش‌بینی کنیم:

$\frac{15}{\text{A}}$	$\frac{16}{\text{D}}$	$\frac{17}{\text{X}}$	$\frac{18}{\text{Y}}$	$\frac{1}{\text{Z}}$
↓	↓	↓	↓	↓
${}_7\text{N}$	${}_8\text{O}$	${}_9\text{F}$	${}_{10}\text{Ne}$	${}_{11}\text{Na}$
دوره دوم				دوره سوم

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. HX در واقع همان HF است که به صورت محلول در آب (هیدروفلئوریک اسید) یک اسید ضعیف بوده و معادله یونش آن تعادلی است:



عبارت دوم: نادرست. HNO_3 (نیتریک اسید) و HNO_2 (نیترواسید) دو اسید اکسیژن‌داری هستند که در ساختار آن‌ها عنصر نیتروژن وجود دارد. HNO_3 یک اسید قوی است و یونش آن در آب کامل است، در حالی که HNO_2 یک اسید ضعیف بوده و به‌طور جزئی دچار یونش می‌شود.

عبارت سوم: درست. در ترکیب DX_2 یا OF_2 ، عنصر اکسیژن دارای عدد اکسایش (+۲) است که بالاترین عدد اکسایش ممکن برای این عنصر است.

عبارت چهارم: درست. ترکیب حاصل از واکنش عنصر Z با D (Na_2O) نقطه ذوب بالاتری نسبت به LiF دارد؛ زیرا مجموع مقدار بار الکتریکی یون‌های سازنده این ترکیب از LiF بیشتر بوده و در نتیجه آنتالپی فروپاشی شبکه بزرگ‌تری دارد.

$$\begin{aligned} \left\{ \begin{array}{l} \text{Na}_2\text{O}(\text{Na}^+, \text{O}^{2-}) \Rightarrow \text{مجموع مقدار بار یون‌ها} = ۳ \\ \text{LiF}(\text{Li}^+, \text{F}^-) \Rightarrow \text{مجموع مقدار بار یون‌های سازنده ترکیب} = ۲ \end{array} \right. \\ \Rightarrow \uparrow \text{آنتالپی فروپاشی شبکه} \rightarrow \uparrow \text{مجموع مقدار بار یون‌ها} \\ \uparrow \text{نقطه ذوب} \end{aligned}$$

عبارت پنجم: نادرست. ساختار و ویژگی‌های فیزیکی ترکیب هیدروژن‌دار پایدار D (یعنی H_2O) با H_2S متفاوت است. قطبیت مولکول‌های آب به مراتب از H_2S بیشتر بوده و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارند (H_2S فاقد توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی است)؛ به همین دلیل دمای جوش H_2O از H_2S بیشتر است.

جرم‌ای داده شده صرف گرم کردن هر دو فلز روی و قلع می‌شود. اگر جرم کل را با m نشان دهیم:

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2$$

$$۸۶/۴ = m_1 c_1 \Delta\theta + m_2 c_2 \Delta\theta$$

$$۸۶/۴ = (۰/۲۵\text{m} \times ۰/۳۹ \times ۲۰) + (۰/۷۵\text{m} \times ۰/۲۳ \times ۲۰)$$

$$۸۶/۴ = ۱/۹۵\text{m} + ۳/۴۵\text{m} \Rightarrow ۸۶/۴ = ۵/۴\text{m} \Rightarrow \text{m} = \frac{۸۶/۴}{۵/۴} = ۱۶$$

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: درست. آرایش A به صورت $1s^2$ است. این گونه می‌تواند He ، Li^+ یا H^- باشد. باتوجه به اینکه در کتاب درمورد ترکیبات هلیوم بحث نشده (تنها نام هلیوکس اشاره شده است)، مدنظر سؤال Li^+ است که با فلئور ^{19}F می‌تواند ترکیب LiF تشکیل دهد.
- گزینه ۲: درست. آرایش الکترونی C به صورت $[\text{Ar}]4s^2 3d^8$ است. عنصری از دسته d و متعلق به دوره چهارم. در این فلزات (به جز Zn) تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های $4s$ و $3d$ الکترون‌های لایه ظرفیت محسوب می‌شوند؛ بنابراین C در لایه ظرفیت خود ۱۰ الکترون دارد. این عنصر نیکل بوده و به همراه تیتانیم آلیاژ نیتینول را تشکیل می‌دهند.
- گزینه ۳: نادرست. آرایش B به صورت $[\text{Ne}]3s^2 3p^2$ است. عنصری از دوره سوم و گروه ۱۴. عنصر موردنظر Si است. همانند کربن Si نیز به خاطر تمایل برای تشکیل پیوند کووالانسی کمترین واکنش‌پذیری را در بین عناصر هم‌دوره خود دارد، ولی برخلاف کربن تمایل چندانی برای پیوند اشتراکی با عناصر هم‌نوع خود نداشته و بیشتر با اکسیژن ترکیب شده و سیلیس را تشکیل می‌دهد.
- گزینه ۴: درست. باتوجه به توضیح گزینه‌های فوق صحیح است.