



شیمی

گزینه ۲

۱

در شبکه بلور ترکیب‌های یونی الگوی تکرارشونده از یون‌ها در کنار هم وجود دارد. در مواد مولکولی، مولکول‌های مجزا با نیروی جاذبه بین‌مولکولی در کنار هم قرار می‌گیرند. در شبکه بلور جامدهای فلزی، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد قرار می‌گیرند که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

گزینه ۱

۲

برای یافتن مقدار آلومینیم فرض می‌کنیم ۱۰۰ g از نمونه را در اختیار داریم:

$$37/74 \text{ g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{54 \text{ g Al}}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \simeq 20 \text{ g Al}$$

$$\% \text{Al} = \frac{20}{100} \times 100 = \%20$$

برای یافتن مقدار سیلیسیم فرض می‌کنیم ۱۰۰ g از نمونه در اختیار داریم که ۱۳/۳۲ g آب از آن خارج شده است.

$$46/20 \text{ g SiO}_2 \times \frac{28 \text{ g SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \simeq 21/5 \text{ g Si}$$

$$\% \text{Si} = \frac{21/5}{86/6} \times 100 \simeq \%25 \Rightarrow \frac{\%25}{\%20} = \frac{5}{4}$$

$$(\text{CO}(\text{NH}_2)_2) \text{ اوره} = 12 + 16 + (16) \times 2 = 60$$

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{16}{60} \times 100 \simeq \%26.7$$

$$(\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6) \text{ روغن زیتون} = (57 \times 12) + 104 + (16) \times 6 = 884$$

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{6(16)}{884} \times 100 \simeq \%10.8$$

$$(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2) \text{ اتیلن گلیکول} = 2(12) + 6 + 2(16) = 62$$

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{2(16)}{62} \times 100 \simeq \%51.6$$

$$(\text{H}_2\text{SO}_4) \text{ اسید سولفوریک} = 2(16) + 32 + 4(16) = 98$$

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{4(16)}{98} \times 100 \simeq \%65.3$$

نکته آموزشی ۱

درصد جرمی هر ماده در نمونه، گرم آن ماده را در صد گرم از نمونه نشان می‌دهد.

نکته آموزشی ۲

درصد جرمی یک عنصر در یک ترکیب برابر است با:

$$\text{درصد جرمی عنصر } x = \frac{\text{جرم عنصر } x \text{ در ترکیب}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100$$

۱) نادرست - سیلیس فراوان‌ترین اکسید پوسته جامد زمین است.

۲) نادرست - اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است و طبق فصل ۱ شیمی دهم، آهن فراوان‌ترین عنصر در کره زمین است.

۳) درست - خط کتاب.

۴) نادرست - در بین ترکیبات یونی تشکیل‌دهنده خاک رس Al_2O_3 فراوان‌ترین است.

الف) نادرست است. گرافن که تک لایه‌ای از گرافیت است همانند گرافیت رسانای جریان برق است.

ب) نادرست است. مقاومت کششی گرافن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

پ) درست است.

ت) درست است.

عبارت "الف" نادرست است؛ زیرا در گرافیت بین اتم‌های کربن در دو بعد پیوند کووالانسی وجود دارد.

(ب) درست.

(پ) درست.

(ت) درست. آند و کاتد در سلول هال از جنس گرافیت هستند و می‌دانیم که گرافیت یک جامد کووالانسی محسوب می‌شود.

(ث) درست. گرافن لایه‌ای از گرافیت است.

(ج) درست. SiO_2 جامد کووالانسی محسوب می‌شود.

فرمول شیمیایی در ترکیب‌های یونی و جامدهای کووالانسی نشان‌دهندهٔ واحد مجزا نیست و صرفاً نوع اتم‌ها را با ساده‌ترین نسبت نشان می‌دهد.

- موادی که فرمول مولکولی دارند: اتین (C_2H_2)، کلروفرم (CHCl_3)، یخ خشک (CO_2)، آمونیاک (NH_3).

- ترکیب‌های یونی که فرمول مولکولی مجزا ندارند: پتاسیم کلرید (KCl)، آلومینیم اکسید (Al_2O_3)

- جامدهای کووالانسی که فرمول مولکولی مجزا ندارند: سیلیس (SiO_2)

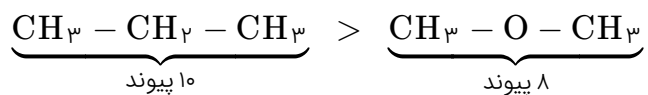
(الف) نادرست. در شبکهٔ بلوری یخ‌مانند سیلیس، حلقه‌های شش‌ضلعی وجود دارد، اما یخ جامد مولکولی و سیلیس جامد کووالانسی است.

(ب) درست. در ساختار آب هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوندهای هیدروژنی متصل است. هر هیدروژن آب نیز با پیوند هیدروژنی به مولکول آب دیگری متصل شده و جمعاً ۴ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

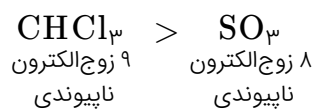
(پ) نادرست. گرافیت یک جامد کووالانسی است ولی در ساختار آن بین لایه‌ها پیوند اشتراکی وجود ندارد.

(ت) نادرست. آب یک ترکیب مولکولی است و رفتار شیمیایی آن به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی (جفت الکترون‌های پیوندی) و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است نه پیوندهای بین‌مولکولی (در اینجا هیدروژنی) آن.

گزینه ۱: نادرست.



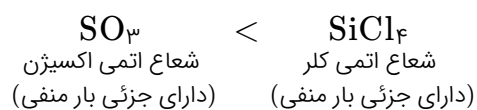
گزینه ۲: نادرست.



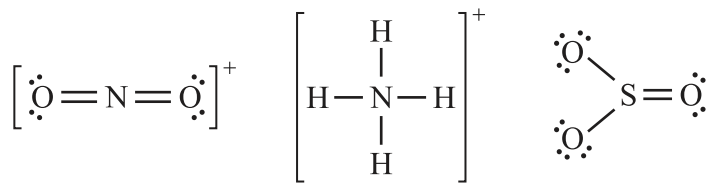
گزینه ۳: درست.



در مولکول CO_2 به دلیل اتصال دو اتم نافلز قوی از نوع اکسیژن به اتم مرکزی، جزئی بار مثبت روی اتم کربن بیشتر است.
گزینه ۴: نادرست.

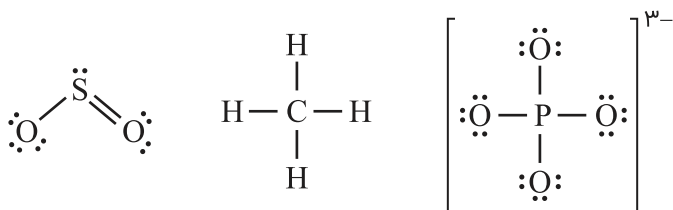


در صورتی توزیع متقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی خواهیم داشت که اتم‌های متصل به اتم مرکزی یکسان باشند و اتم مرکزی جفت‌الکترون ناپیوندی نداشته باشد. گونه‌های موجود در گزینه (۲) هر کدام ۴ پیوند اشتراکی دارند و توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن‌ها متقارن است.

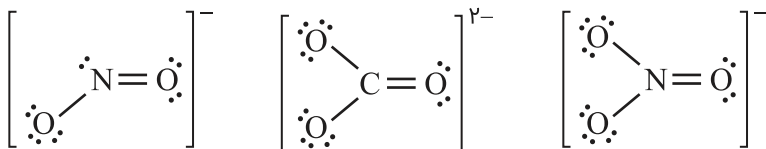


بررسی سایر گزینه‌ها:

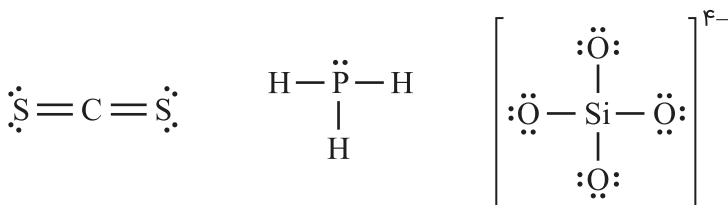
گزینه ۱: مولکول SO_2 فقط ۳ پیوند اشتراکی دارد و توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست.



گزینه ۳: یون NO_2^- دارای ۳ پیوند اشتراکی است و توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی متقارن نیست.



گزینه ۴: مولکول PH_3 دارای ۳ پیوند اشتراکی است و توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی متقارن نیست.



پتاسیم کلرید یک ترکیب یونی است و در گسترده‌دمايي بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده مایع در آن قوی‌تر است. بنابراین پتاسیم کلرید در حالت مایع انرژی گرمایی را بیشتر نگه می‌دارد.

در این فناوری، تبخیر آب و افزایش حجم آن (شاره مولکولی) نیروی لازم برای به حرکت درآوردن توربین را فراهم می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شاره یونی (NaCl مذاب) در این فناوری در گستره $135^{\circ}\text{C} - 850^{\circ}\text{C}$ قرار دارد که باعث می‌شود حالت فیزیکی آن تغییر نکند و به حالت مایع باشد.

گزینه ۲: آینه‌ها پرتوهای خورشیدی را منعکس می‌کنند. (جذب نمی‌کنند)

گزینه ۴: دمای شاره مولکولی (H_2O) توسط شاره یونی (NaCl) افزایش می‌یابد.

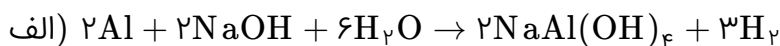
سیلیسیم و کربن عنصرهایی هستند که یون تک‌اتمی X^{4+} یا X^{4-} تشکیل نمی‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عنصرهایی که دارای الکترون‌های $l = 2$ هستند، یعنی زیرلایه d دارند. در دوره چهارم از عنصر 31SC تا عنصر 36Kr همگی زیرلایه d دارند و ۱۰ عنصر ۲۱ تا ۳۰ فلز واسطه و بقیه جزء دسته p هستند که در آن جامد مولکولی و کووالانسی وجود دارد.

گزینه ۲: در گروه ۱۴، C، Si و Ge جزء جامدهای کووالانسی و Sn و Pb جزء جامدهای فلزی هستند و جامد مولکولی در این گروه وجود ندارد.

گزینه ۴: فلزهای دسته s با نافلزهای دسته p ترکیب‌های یونی تولید می‌کنند، ولی در دسته p شبه‌فلزاتی مثل کربن، سیلیسیم وجود دارند که جامد یونی ایجاد نمی‌کنند.



مواد یونی در معادله الف) شامل NaOH و $\text{NaAl}(\text{OH})_4$ و مواد مولکولی در معادله ب) فقط شامل CO (کربن مونواکسید) می‌باشد؛ بنابراین:

$$\frac{\text{مجموع ضرایب مواد یونی در (الف)}}{\text{مجموع ضرایب مواد مولکولی در (ب)}} = \frac{4}{2} = 2$$

فلزها هنوز هم کلید رشد، گسترش و ارتقای کیفیت زندگی به شمار می‌روند. سایر گزینه‌ها درست هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: Fe_2O_3 ، TiO_2 و دوده از جمله رنگدانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه ایجاد می‌کنند.

گزینه ۲: رنگ‌هایی که برای پوشش استفاده می‌شوند، نوعی کلوئید هستند.

گزینه ۴: در گذشته، انسان مواد رنگی را از منابع طبیعی همچون گیاهان و جانوران (منابع آلی) و برخی کانی‌ها (منابع معدنی) تهیه می‌کرد.

علت استفاده از تیتانیم در ساخت موتور جت این است که هنگامی که موتور جت کار می‌کند همه اجزای سازنده (ثابت و متحرک) دمایی بالا دارند و چون دمای ذوب تیتانیم بالا است (از فولاد هم بیشتر است)، لذا این ویژگی کمک زیادی جهت استفاده در ساخت موتور جت نموده است. عواملی مانند چگالی کمتر و مقاومت بالا در برابر خوردگی از دیگر عوامل انتخاب تیتانیم نسبت به فولاد برای ساخت موتور جت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیم استفاده می‌شود.

گزینه ۳: آلیاژی از تیتانیم و نیکل، نیتینول نامیده می‌شود.

گزینه ۴: تیتانیم همانند فولاد مقاومت خوبی در برابر سایش دارد.

گزینه ۱: نادرست است؛ زیرا نیتینول در ساخت موتور جت به کار نرفته است.

گزینه ۲: درست است.

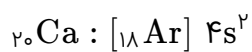
گزینه ۳: نادرست است. نیتینول آلیاژی از تیتانیم و نیکل است.

گزینه ۴: نادرست است. پوشش بیرونی موزه گوگنهایم از جنس تیتانیم است.

ماده	حالت فیزیکی در دمای اتاق	رسانایی الکتریکی	نیروهای بین‌ذره‌ای	خرد شدن بر اثر ضربه
پتاسیم سولفات	جامد	در حالت محلول	یون-یون	✓
ید	جامد	ندارد	واندروالسی	✓
روی	جامد	در حالت جامد	دریای الکترونی	×
سیلیسیم کربید	جامد	ندارد	کووالانسی	✓

بنابراین تنها یک ویژگی مشترک میان چهار ماده نام برده شده وجود دارد.

تیتانیم یک فلز واسطه با ۴ الکترون ظرفیتی است که واکنش‌پذیری کمتری از کلسیم با دو الکترون ظرفیتی دارد. واکنش‌پذیری در فلزها به سهولت تشکیل کاتیون و آسانی از دست دادن الکترون وابسته است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: موادی که در دمای معمولی به حالت مایع یا گاز هستند جزء مواد مولکولی بوده و از مولکول‌های مجزا تشکیل شده‌اند.

گزینه ۲: با توجه به متن کتاب درسی درست است.

گزینه ۳: در یک جامد یونی، یون‌ها حرکت انتقالی ندارند و نمی‌توانند به سمت قطب‌های ناهمنام حرکت کنند. به همین دلیل رسانای جریان برق نیستند.