



فرزاد سروانی

۱) مفاهیم شیمیایی رایج مانند «مادهٔ مولکولی»، «مادهٔ کووالانسی»، «جامد یونی» و «پیوند هیدروژنی» را به ترتیب از راست به چپ، برای کدام مواد می‌توان به کار برد؟
سراسری - ۱۴۰۱

۱) $HF, NaNO_3, SiO_2, CO_2$ ۲) $H_2O, HCN, C(s)$, (الماس), F_2 ۳) $C_6H_{14}, PCl_3, SO_2, F_2$ ۴) $C_6H_6, NaCl, C(s)$, (گرافیت), CO_2

۲) کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ مولکول کربونیل سولفید، درست است؟

$(H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$ خارج از کشور - ۱۴۰۰

آ) جرم مولی آن با جرم مولی استیک اسید برابر است.

ب) مولکول آن، مانند مولکول کربن دی‌اکسید، ساختار خطی دارد.

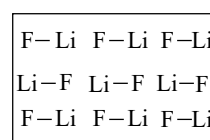
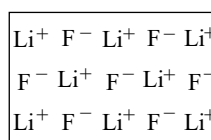
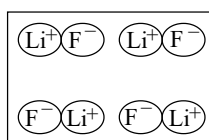
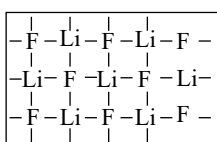
پ) در لایهٔ ظرفیت اتم‌های آن، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آن، با شمار آنها در مولکول اتین، برابر است.

۱) آ، ب ۲) پ، ت ۳) آ، ب، پ ۴) ب، پ، ت

۳) در کدام شکل، تصویر درستی از $LiF(s)$ نشان داده شده است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۹



۴) کدام یون، شعاع کوچک‌تری دارد؟

خارج از کشور - ۱۴۰۱

۱) ${}_{12}Mg^{2+}$ ۲) ${}_{9}F^{-}$ ۳) ${}_{11}Na^{+}$ ۴) ${}_{8}O^{2-}$

۵) عنصر X که عدد اتمی آن ۷ واحد کمتر از عدد اتمی دومین عنصر فراوان در پوستهٔ جامد زمین است، به ترتیب با بیشترین و کمترین عدد اکسایش خود، اسید و باز تولید می‌کند. فرمول شیمیایی این اسید و باز کدام است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۹

۱) XH_3, HXO_3 ۲) XOH, H_3XO_3 ۳) XH_3OH, H_3XO_3 ۴) XH_3, HXO_3

۶) نسبت شمار آنیون به کاتیون در چند ترکیب زیر، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در کروم (III) سولفید است؟

سراسری - ۱۴۰۰

• کلسیم فسفات • آلومینیم سولفات • گالیم کربنات • روی سیلیکات • آهن (III) نیترات

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

- مولکول‌های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب و جوش هستند.

- در ساختار یخ، هر مولکول آب، از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر آب متصل است.

- در ساختار یخ، مولکول‌های آب، به گونه‌ای قرار دارند که اتم اکسیژن آنها در رأس حلقه‌های شش ضلعی، جای دارند.

- در حالت مایع بین مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه‌های به نسبت ثابتی قرار دارند.

5 4

۸) با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی‌متیل اتر، کدام مطلب درست است؟

تبدیل پروپان به مایع، دشوارتر است. در هر دو، اتم مرکزی بار جزئی مثبت دارد. ۱

نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی مشابهی به یک سو جهت‌گیری دارند. ۳

هر دو در میدان الکتریکی ۴

- مولکول‌های سه اتمی با ساختار خطی، ناقطبی‌اند.

- کربن تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است.

- مولکول‌های چهار اتمی با فرمول عمومی AX_3 ، می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند.

- در مولکول‌های سه اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی ($-\delta$) نسبت داده می‌شود.

چهار ۴

۱۰) اگر مولکول AD_3 ساختار خطی داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، درست است؟

- گشتاور دوقطبی آن برابر صفر است.

- عنصرهای A و D می‌توانند در یک دوره جدول تناوبی جای داشته باشند.

- به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ تر است.

– در لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول آن، حفت الکترون نایبندی می‌تواند وجود داشته باشد.

۲ (۴)

۱۱) چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

● یون فلوئورید، از جمله یون‌هایی است که در فرایند تصفیه آب برای آشامیدن، از آن جدا می‌شود.

- در همهٔ مولکول‌های قطبی با ساختار V شکل، اتم مرکزی به سمت قطب مثبت جهت گیری می‌کند.

● تأثیر حالت فیزیکی بر نیروهای بین مولکولی، یک ترکیب، بیشتر از تأثیر حرم مولی و قطبیت آن است.

- در ترکیب‌های یونی، دوتایی، می‌توان با استفاده از عدد زیربند سمت راست هر یون، بار یون دیگر را مشخص کرد.

۴ ۴

۱۲) درستی یا نادرستی علمی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟

● نقطه ذوب الماس، بالاتر از نقطه ذوب سیلیسیم، است.

- سلیسیم خالص، ساختاری مشابه ساختار الماس دارد.

• آنتالی پیوند $Si - O$ ، از آنتالی پیوند $Si - Si$ ، بیشتر است.

- گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است که شفاف و انعطاف‌پذیر است.

- سلیسیم، مانند الماس، در طبیعت به صورت خالص یافت می‌شود.

④

درس - نادرست - نادرست - نادرست - درست - درست - درست - درست - درست - درست - درست - درست - درست - درست - درست

سراسری - ۱۳۹۹

- قطبیت مولکول H_2S ، از مولکول H_2O کمتر است.
- با کاهش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.
- در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطهٔ جوش پایین‌تری دارد.
- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گسترهٔ دمای بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.
- در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.

2 10

3 ④

۲۳

5 4

سراسر ۱۴۰۰ -

51 ①

११ (५)

۱۳۸ (۳)

۱۴۴ (۴)

خارج از کشور - ۱۴۰۰

گروه‌ها، شعاع کدام یون پیشنهاد شده با یکای pm غیر قابل پذیرش است؟

$Ca^{2+} : 59$

 ${}_{11}\text{Na}^+ : 95$ (2)

$_{12}Mg^{2+} : 65$ 

${}_{19}K^{+} : 133$ 

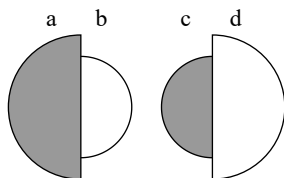
خارج از کشور - ۱۴۰۰

(آ) a می‌تواند نشان‌دهندهٔ اتم یک فلز و b یون پایدار آن باشد.

(ب) a و c نمی‌توانند اتم دو عنصر در یک دوره جدول تناوبی باشند.

(پ) d می‌تواند نشان‌دهندهٔ اتم یک نافلز و c اندازهٔ یون پایدار آن باشد.

(ت) امکان تشکیل ترکیب یونی با فرمول ac ، از واکنش a با c وجود دارد.



ب،

پ،

ت

پ، پ (۳)

آ، پ، ت

۱ آ، ت

سراسری - ۱۴۰۲

۱۷) اگر نسبت بار به شعاع در یون پایدار منیزیم، برابر $\frac{e}{pm} \times 10^{-2} \times 3/03$ باشد، شعاع آن، به تقریب برابر چند nm است؟

0.066 (1)

○, ○ Δ¹² (2)

0.66 (3)

o, ΔF

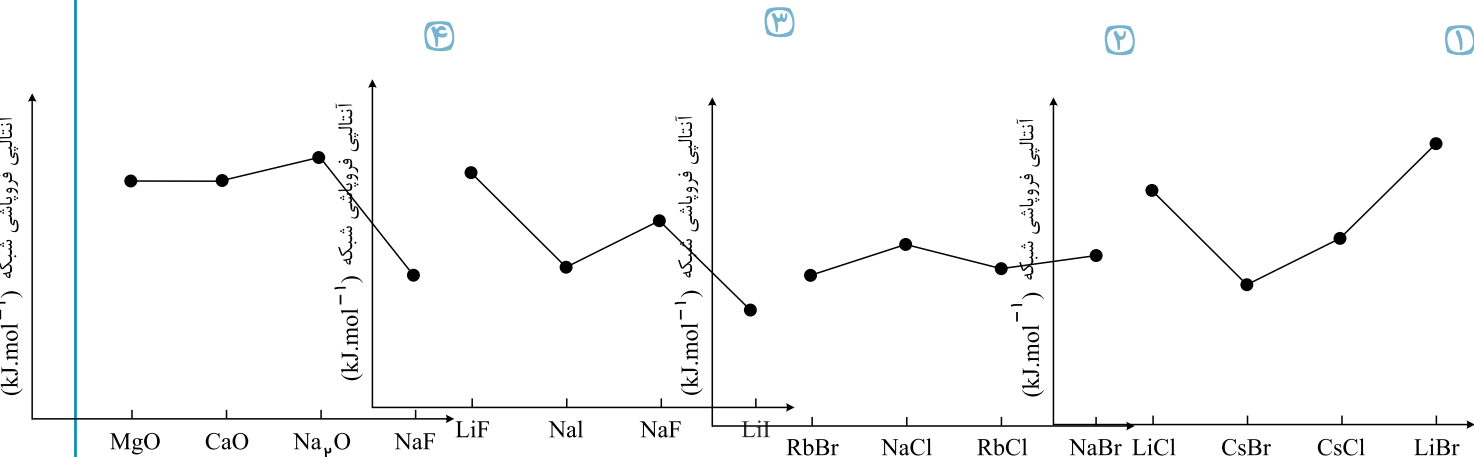
خارج از کشور - ۱۳۹۹

[illegible] $M, J \models D$  $E, G \cup D$ (2) $M, J \models E$ (3) $E, M \subseteq Z$ 



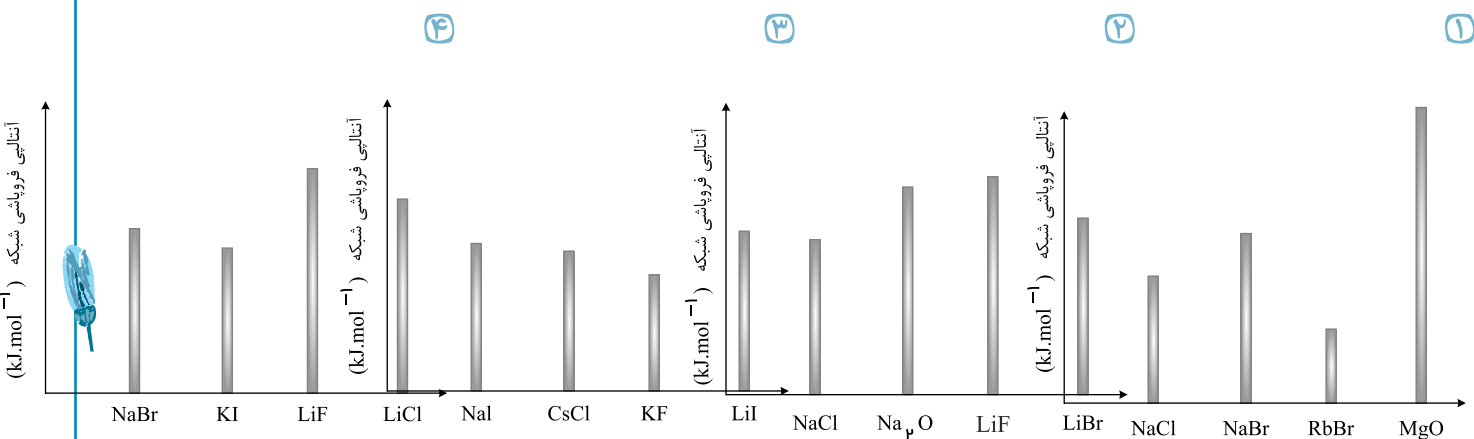
خارج از کشور - ۱۴۰۰

۱۹ روند تقریبی نمودار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور نمک‌های داده شده، به کدام صورت است؟



سراسری - ۱۴۰۰

۲۰ کدام نمودار، درباره مقایسه نسبی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامدهای یونی داده شده، درست است؟



سراسری - ۱۳۹۹

۲۱ چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- دریای الکترونی عاملی است که انسجام شبکه بلور فلز را حفظ می‌کند.
- مجموع الکترون‌های اتم‌های هر فلز، در به وجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارند.
- دریای الکترونی در شبکه بلور فلز وانادیم، سرمنشأ اعداد اکسایش متنوع آن است.
- رسانایی الکتریکی و گرمایی و چکش‌خواری فلزات را می‌توان با مفهوم دریای الکترونی توضیح داد.
- جاذبه قوی میان هسته اتم‌های فلز و دریای الکترونی سبب می‌شود که هسته اتم‌ها در مکان‌های مشخصی به‌طور ثابت جای بگیرند و تغییر مکان ندهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲ ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در بُعد است که در فضای بین آنها، سست‌ترین الکترون‌های موجود در

سراسری - ۱۴۰۲

آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

۴ سه - کاتیون‌ها

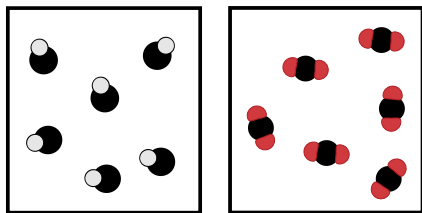
۳ سه - اتم‌های فلز

۲ دو - اتم‌های فلز

۱ دو - کاتیون‌ها

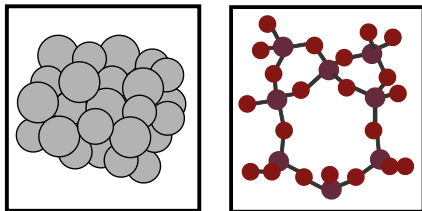


سراسری - ۱۳۹۹



(ب)

(آ)



(ت)

(پ)

۲۳ با توجه به داده‌های زیر:

ماده a : در دمای اتاق گاز است.

ماده b : جامد سخت مورد استفاده در ساخت عدسی است.

ماده c : در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.

ماده d : ترکیبی است که مولکول آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

هریک از شکل‌های (آ)، (ب)، (پ)، (ت)، به ترتیب از راست به چپ به کدام ماده مربوط است؟

۲ c, d, a, b

۱ c, b, d, a

۴ b, a, d, c

۳ b, c, a, d

سراسری - ۱۴۰۲

۲۴ در کدام مورد، واکنش خودبه‌خودی انجام می‌گیرد و فراورده رنگی تولید می‌شود؟

۴ وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید

۳ ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات

۲ پتاسیم نیترات

۱ ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک‌وارد کردن یک میله آهنی در محلول

۲۵ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• گشتاور دوقطبی آب، بیشتر از هیدروژن سولفید و اتین است.

• در تولید برق از انرژی خورشیدی، شارژ HF مناسب‌تر از $NaCl$ است.

• به اتم مرکزی مولکول گوگرد تری‌اکسید می‌توان بار جزئی منفی را نسبت داد.

• از میان متداول‌ترین یون‌های عنصرهای سدیم، فلئور، منیزیم و اکسیژن، بزرگ‌ترین شعاع یونی به اکسیژن و کوچک‌ترین آن، به منیزیم مربوط است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

سراسری - ۱۳۹۹

۲۶ تفاوت انرژی شبکه بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب، کمتر است؟

۴ Na_2O, MgF_2

۳ $LiF, NaCl$

۲ $LiBr, NaF$

۱ $KF, LiCl$

۲۷ A یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. درباره جامدهای یونی حاصل از واکنش هریک از این دو عنصر با نافلز

سراسری - ۱۳۹۹

X در مقایسه با جامد یونی LiF ، چند مطلب زیر، درست است؟

• آنتالپی فروپاشی شبکه بلور D با X ، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.

• آنتالپی فروپاشی جامد بلوری AX ، برابر یا کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.

• اگر اتم X در لایه ظرفیت خود، ۶ الکترون داشته باشد، نقطه ذوب بلور A با X از نقطه ذوب بلور LiF پایین‌تر است.

• اگر به جای D در شبکه بلور D با X ، یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱



۲۸) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AD از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AX_p بیشتر باشد، کدام مطالب زیر، می تواند درست باشد؟ (عنصرهای مولد یونهای D و X در یک دوره از جدول تناوبی جای دارند).

خارج از کشور - ۱۳۹۹

آ) شعاع اتمی D از شعاع اتمی X ، بزرگ تر است.

ب) شعاع آنیون X از شعاع آنیون D کوچک تر است.

پ) بار الکتریکی آنیون D ، از بار الکتریکی آنیون X بیشتر است.

ت) D می تواند عنصری از گروه ۱۷ و X عنصری از گروه ۱۶ باشد.

۱) آ، ت

۲) ب، پ

۳) آ، ب، پ

۴) ب، پ، ت

۲۹) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

خارج از کشور - ۱۴۰۱

• شبکه بلور یونی، آرایش منظمی از یونها، در سه بعد فضا است.

• در شبکه بلور یونی، هر یون با شمار معینی از یونهای ناهمنام خود احاطه می شود.

• چگالی بار، کمیتی است که می توان از آن برای مقایسه میزان برهم کنش یونها بهره گرفت.

• مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی، با بار الکتریکی یونها، رابطه مستقیم و با شعاع یونها، رابطه عکس دارد.

• چگالی بار یون Mg^{2+} از چگالی بار یون Cu^{2+} بیشتر و چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار یون O^{2-} کمتر است.

۱) دو

۲) سه

۳) چهار

۴) پنج



پاسخنامه تشریحی

۱ ماده مولکولی: $HCN, PCl_3, C_6H_{14}, HF, C_6H_6, CO_2, SO_2, F_2$

۲ ماده کووالانسی: C (الماس), C (گرافیت), SiO_2

۳ جامد یونی: $NaNO_3, NaCl$

۴ پیوند هیدروژنی: HF

۵ (مولکول‌های دارای یکی از پیوندهای $H-F$, $H-N$ یا $O-H$)

۶ بررسی عبارت‌ها:

۱ آ) فرمول شیمیایی کربونیل سولفید و استیک اسید به ترتیب SCO و CH_3COOH است. جرم مولی هر دو ترکیب برابر $60 g \cdot mol^{-1}$ است.

۲ ب) SCO و CO_2 هر دو جزء مولکول‌های خطی به شمار می‌روند.

۳ پ) در ساختار SCO , ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

$\ddot{S} = C = \ddot{O}$:

۴ ت) اتین ($H-C \equiv C-H$) ۵ جفت الکترون پیوندی و SCO , ۴ جفت الکترون پیوندی دارد.

۵ در شبکه بلوری ترکیب‌های یونی، کاتیون‌ها و آنیون‌ها به صورت منظم در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند و جفت‌یون‌ها به صورت مجزا نشان داده نمی‌شوند.

۶ در بین گونه‌های هم‌الکترون، هرچه بار جبری گونه منفی‌تر باشد، شعاع آن بزرگتر و هرچه بار جبری گونه مثبت‌تر باشد، شعاع آن گونه کوچکتر است. ترتیب

مقایسه شعاع گونه‌های مطرح‌شده در گزینه‌ها به صورت زیر است:

$Mg^{2+} < Na^+ < F^- < O^{2-}$ شعاع

۱ سیلیسیم ($_{14}Si$) دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین است. با توجه به اینکه عدد اتمی Si برابر ۱۴ است، عدد اتمی X ، ۱۴ - ۷ = ۷ است و X عنصر

نیتروژن می‌باشد که در گروه ۱۵ قرار دارد. بیشترین و کمترین عدد اکسایش این عنصر ۵+ و ۳- است. در نیتریک اسید (HNO_3) عدد اکسایش نیتروژن ۵+ و در آمونیاک (NH_3), ۳- است.

$HNO_3: +1 + N + 3(-2) = 0 \rightarrow N = +5$

$NH_3: N + 3(+1) = 0 \rightarrow N = -3$

۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶

$Cr^{3+}S^{2-} \Rightarrow Cr_2S_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{2}$

$Ca^{2+}PO_4^{3-} \Rightarrow Ca_3(PO_4)_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{2}{3}X$

$Sc^{3+}O^{2-} \Rightarrow Sc_2O_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{2}\checkmark$

$Al^{3+}SO_4^{2-} \Rightarrow Al_2(SO_4)_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{2}\checkmark$

$Ga^{3+}CO_3^{2-} \Rightarrow Ga_2(CO_3)_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{2}$

$Zn^{2+}SiO_4^{4-} \Rightarrow Zn_2SiO_4 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{2}X$

$Fe^{3+}NO_3^- \Rightarrow Fe(NO_3)_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{1}X$

۳ مورد سوم نادرست $\leftarrow$ فقط پیوند هیدروژنی نه کووالانسی

۴ مورد آخر نادرست $\leftarrow$ جایگاه ثابت ندارند و روی هم می‌لغزند.

۵ جرم مولی پروپان (C_3H_8) و دی متیل اتر (CH_3OCH_3) به هم نزدیک بوده و دی متیل اتر قطبی است؛ بنابراین نقطه جوش بالاتری داشته و در شرایط

یکسان، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۶ موارد دوم و سوم درست‌اند.

۷ مورد اول) بایستی دو طرف اتم مرکزی نیز اتم‌ها یکسان باشند

قطبی $O = C = O$ ، ناقطبی $S = C = O$ خطی

مورد دوم) $CCl_4(l) \leftarrow$ ناقطبی $\leftarrow$ اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی و حل‌شونده‌ها یکسان است.

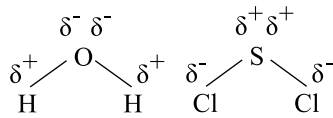


$CHCl_3(l)$ قطبی $\leftarrow$ اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی ولی حل‌شونده‌ها متفاوت است.

مورد سوم) مانند SO_3 ناقطبی، مانند NH_3 قطبی

در واقع داشتن الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی باعث قطبی شدن مولکول می‌شود.

مورد چهارم) ممکن است اتم‌های اطراف نافلزتر باشند، آنگاه اتم مرکزی δ^+ می‌شود.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$AD_p \Rightarrow$ مثال CO_p : $\ddot{O} = C = \ddot{O}$:

مورد اول و دوم بر اساس مثال بالا درست است.

مورد سوم، کلمه «به یقین» خطرناک شده و جمله را غلط کرده $\Leftarrow$ مثلاً CS_p هم می‌تواند باشد که در آن صورت S شعاع بزرگ‌تر از C دارد. در ضمن مولکول $BeCl_2$ هم می‌تواند باشد که Be فلز هست.

مورد چهارم: درست $\Leftarrow$ کلمه «می‌تواند»

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱ به‌جز عبارت سوم، همه عبارات‌ها نادرست‌اند.

مورد اول: در فرایند تصفیه آب برای آشامیدن، یون فلوئورید را به آب اضافه می‌کنند.

مورد دوم: نه الزاماً! برای نمونه OF_2 یک مولکول قطبی با ساختار V شکل است که اتم مرکزی آن جزئی بار مثبت داشته و در نتیجه به سمت قطب منفی جهت‌گیری می‌کند.

مورد سوم: این یکی از عبارات ابهام‌دار کنکور بود. جرم مولی و قطبیت بر نیروی بین‌مولکولی تأثیر گذاشته و نیروی بین‌مولکولی حالت فیزیکی یک ترکیب را تعیین می‌کند. منظور طراح مقایسه نیروهای بین‌مولکولی بین دو ماده با جرم مولی (یا قطبیت) متفاوت در دو حالت فیزیکی متفاوت است. بر این اساس می‌توان گفت که برای دو ماده ناقطبی، نیروی بین‌مولکولی ماده با جرم مولی کمتر در حالت جامد، از نیروی بین‌مولکولی ماده با جرم مولی بیشتر در حالت گاز بیشتر است. پس این عبارت درست است.

مورد چهارم: نه الزاماً! برای مثال زیروندها در آلومینیم فسفید (AlP) برابر یک بوده و ربطی به بار یون‌ها ندارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲ به‌جز عبارت آخر، بقیه عبارات‌ها درست هستند.

مورد اول: می‌دانیم که $r_{Si} < r_C$ و در نتیجه آنتالپی پیوند $C-Si$ از $C-C$ بزرگ‌تر بوده و نقطه ذوب الماس بالاتر از نقطه ذوب سیلیسیم خواهد بود. توجه داریم که الماس و سیلیسیم هر دو جامد کووالانسی هستند و برای ذوب کردن آنها باید پیوندها را بشکنیم.

مورد دوم: Si مانند C می‌تواند چهار پیوند اشتراکی یگانه تشکیل دهد و در نتیجه ساختار سیلیسیم خالص با ساختار الماس مشابه است.

مورد سوم: همان‌طور که می‌دانیم عنصر Si در طبیعت SiO_2 وجود دارد، پس SiO_p از $Si(s)$ پایدارتر بوده و می‌توان گفت که آنتالپی پیوند $Si-O$ از آنتالپی پیوند $Si-Si$ بزرگ‌تر است.

مورد چهارم: گرافن، تک‌لایه دوبعدی از گرافیت است که به علت ضخامت ناچیز شفاف و انعطاف‌پذیر است.

مورد پنجم: سیلیسیم، برخلاف الماس در طبیعت به‌صورت خالص یافت نمی‌شود و به‌صورت عمده به‌صورت SiO_2 در طبیعت وجود دارد.

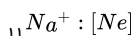
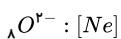
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳ عبارات‌های اول تا چهارم درست‌اند.

مورد اول: گشتاور دوقطبی مولکول‌های H_2O و H_2S به‌ترتیب برابر با $1.85D$ و $0.97D$ است. این کمیت نشان می‌دهد که میزان قطبیت مولکول‌های آب و قدرت نیروهای بین‌مولکولی آن نزدیک به دو برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.

مورد چهارم: نیروی جاذبه میان یون‌ها قوی‌تر است، در نتیجه مواد یونی نسبت به مواد مولکولی، در گستره دمایی بیشتری به‌حالت مایع باقی می‌مانند.

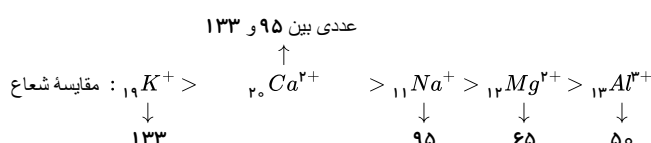
مورد پنجم: مولکول SO_3 قطبی است و نسبت به CO_2 ناقطبی، سریع‌تر مایع می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴ یون‌های پایدار هر دو اتم اکسیژن و سدیم، ۱۰ الکترون دارند:



در بین یون‌های هم‌الکترون، شعاع کاتیون‌ها کوچک‌تر از شعاع آنیون‌ها است، یعنی شعاع $^{23}Na^+$ باید کمتر از $135pm$ باشد. از طرفی شعاع این دو یون نباید اختلاف زیادی با هم داشته باشد؛ بنابراین گزینه ۲ درست است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶ عبارات‌های (آ) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در فلزها با تشکیل کاتیون، شعاع کاهش و در نافلزها با تشکیل آنیون، شعاع افزایش می‌یابد.

(ب) a می‌تواند اتم فلزی و c می‌تواند نافلزی در یک دوره از جدول تناوبی باشد.

(پ) شعاع یون پایدار نافلز، از شعاع خود فلز بیشتر است.



ت) a می‌تواند یک فلز مانند Li و c می‌تواند یک نافلز مانند F باشد. از واکنش این دو اتم ترکیب یونی با فرمول LiF تشکیل می‌شود.

تنها نکته این سوال، تبدیل واحد است: ۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} = \frac{2}{r} = \frac{3.0 \times 10^{-2} \frac{e}{pm} \times \frac{10^3 pm}{1 nm}}{r} \Rightarrow r = \frac{2}{3.0 \times 10^{-2}} \approx 0.66 nm$$

۱۸) هرچه بار کاتیون و آنیون سازنده یک ترکیب کمتر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه آن کمتر خواهد بود (انتخاب کاتیون از گروه اول و آنیون از گروه هفتم جدول تناوبی). همچنین با افزایش شعاع آنیون و کاتیون، چگالی بار کاهش می‌یابد (انتخاب پایین‌ترین عناصر هر گروه). در نتیجه ترکیب یونی حاصل از واکنش Z با M کمترین آنتالپی فروپاشی را دارد. ۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴

A اتم هیدروژن است و ترکیب A با E که اتم کربن است ترکیب هیدروژن دار CH_4 خواهد بود که کمترین نقطه جوش را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱: آنتالپی فروپاشی $LiCl$ باید بیشتر از $LiBr$ باشد؛ زیرا شعاع Cl^- کوچک‌تر از Br^- است.

گزینه ۳: آنتالپی فروپاشی LiI باید بیشتر از NaI باشد؛ زیرا شعاع Li^+ کوچک‌تر از Na^+ است.

گزینه ۴: آنتالپی فروپاشی MgO و CaO باید بیشتر از Na_2O و NaF باشد؛ زیرا مقدار بار یون‌های سازنده آنها بیشتر است.

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴

آنتالپی فروپاشی: $LiF > LiCl > NaBr > KI$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شعاع Br^- از Cl^- بزرگ‌تر است و قطعاً آنتالپی فروپاشی $NaBr$ از $NaCl$ باید کمتر باشد.

۲) مجموع بار یون‌ها در Na_2O از سه ترکیب دیگر بیشتر است و آنتالپی فروپاشی آن باید از سه ترکیب دیگر بیشتر باشد.

۳) شعاع یون‌های سازنده $CsCl$ بزرگ‌تر از KF است؛ بنابراین آنتالپی فروپاشی $CsCl$ باید کمتر از KF باشد.

عبارت‌های اول و چهارم درست‌اند. ۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: تنها الکترون‌های ظرفیتی فلزات در تشکیل دریای الکترونی شرکت می‌کنند.

مورد سوم: دریای الکترونی توجیه‌کننده خواص فیزیکی فلزات است و نه خواص شیمیایی آنها.

مورد پنجم: ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها (نه هسته اتم‌ها) در سه بعد است.

متن کتاب درسی ۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴

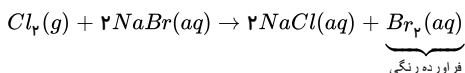
$a \rightarrow \text{آ} \Rightarrow \text{گاز}$

$b \rightarrow \text{پ} \Rightarrow \text{جامد کووالانسی سیلیس}$

$c \rightarrow \text{ت} \Rightarrow \text{ترکیب یونی}$

$d \rightarrow \text{ب} \Rightarrow \text{مولکول قطبی}$

واکنش انجام‌شده به صورت زیر است: ۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴



در مورد گزینه ۳، از واکنش Zn با محلول Ag_2SO_4 ، فلز نقره‌ای رنگ Ag تشکیل می‌شود، اما محلول آن بی‌رنگ است.

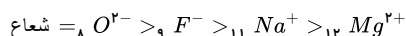
عبارت‌های اول و چهارم درست‌اند. ۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴

گشتاور دو قطبی آب از هیدروژن سولفید (H_2S) بیشتر است. همچنین اتین یک مولکول ناقطبی است (گشتاور دو قطبی آن صفر است).

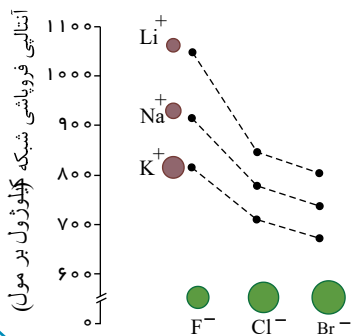
مورد دوم: شارده $NaCl$ مناسب‌تر است؛ زیرا اختلاف دمای ذوب و جوش آن بیشتر است.

مورد سوم: اتم مرکزی گوگرد تری‌اکسید، گوگرد است و می‌توان به آن بار جزئی مثبت نسبت داد، زیرا خاصیت نافلزی کمتری نسبت به اتم‌های اکسیژن دارد.

مورد چهارم:

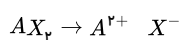
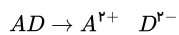


۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴





۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به اینکه آنتالپی فروپاشی AD از AX_p بیشتر است، باید مجموع بار کاتیون و آنیون در AD بیشتر باشد.



موارد (آ)، (ب) و (پ) درست‌اند.

بررسی موارد:

(آ) D و X در یک دوره جدول تناوبی قرار دارند و شعاع اتمی D که در گروه ۱۶ قرار دارد، بزرگ‌تر از شعاع اتمی X از گروه ۱۷ است، چون در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(ب) در یون‌های یک دوره، هرچه مقدار بار آنیون بیشتر باشد، شعاع آن بزرگ‌تر است.

(پ) X^{-} ، D^{2-}

(ت) D عنصری از گروه ۱۶ و X عنصری از گروه ۱۷ است.

۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارات‌های درست هستند.

بررسی همه عبارات‌ها:

عبارت اول: به آرایش منظم یون‌ها در سه بُعد فضا، شبکه بلور یونی گفته می‌شود.

عبارت دوم: با توجه به حجم و شعاع متفاوت یون‌های مختلف در شبکه بلور یونی ترکیب یونی، هر یون در شبکه بلور یونی با شمار معینی از یون‌های ناهمنام خود را احاطه می‌شود.

عبارت سوم: هرچه چگالی بار بیشتر باشد، میزان برهم‌کنش میان یون‌ها بیشتر است و برعکس!

عبارت چهارم: دقیقاً!

عبارت پنجم: یون Mg^{2+} از یون Cu^{2+} شعاع کمتری دارد اما بار آن‌ها یکسان است، پس چگالی بار یون Mg^{2+} از چگالی بار Cu^{2+} بیشتر است.

یون S^{2-} از یون O^{2-} شعاع بیشتری دارد اما بار آن‌ها یکسان است پس چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار O^{2-} کمتر است.

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴

۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴

۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴

۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴