



گزینه ۴

۱

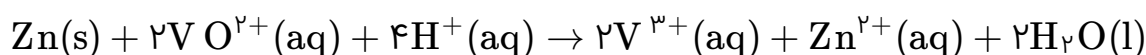
بررسی عبارت‌ها:

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

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

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

ت) نادرست. واکنش به‌طور طبیعی انجام می‌شود ولی مجموع ضرایب مواد یونی در آن برابر با ۹ است.



گزینه ۱

۲

طول پیوند $C - C$ در الماس بلندتر از گرافیت است.

گزینه ۳

۳

با توجه به داده های متن این پرسش، داریم:

$$\text{مقدار اولیه CO} = \frac{0.4 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[CO_2] = [H_2] = \frac{0.2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[CO] = (0.2 - 0.1) = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H_2O] = (x - 0.1) \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[CO_2][H_2]}{[H_2O][CO]}$$

$$10 = \frac{0.1 \text{ mol.L}^{-1} \times 0.1 \text{ mol.L}^{-1}}{(x - 0.1) \text{ mol.L}^{-1} \times 0.1 \text{ mol.L}^{-1}} \Rightarrow x - 0.1 = 0.1 \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$0.2 \text{ mol.L}^{-1} \times 2 \text{ L} = 0.4 \text{ mol H}_2\text{O} \text{ (مقدار اولیه)}$$

با افزایش سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده افزایش پیدا می‌کند.

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور: $MgO > MgF_2$ ؛ زیرا چگالی بار $F^- > O^{2-}$ است.

$$\Delta H = E_a(\text{رفت}) - E_a(\text{برگشت}) \Rightarrow 80 = 280 - E_a(\text{برگشت}) \Rightarrow E_a(\text{برگشت}) = 200 \text{ kJ}$$

$$E_a(\text{رفت}) = 280 \text{ kJ} \times \frac{40}{100} = 112 \text{ kJ}$$

با افزودن کاتالیزگر ۱۱۲ kJ از E_a (برگشت) کاسته می‌شود.

$$E_a(\text{برگشت}) = \frac{112 \text{ kJ}}{200 \text{ kJ}} \times 100 = 56\%$$

نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب کلسیم سیلیکات Ca_2SiO_4 برابر $\frac{2}{1}$ است و نسبت تعداد الکترون (الکترون‌های ظرفیت) به کاتیون در مدل دریای الکترونی کلسیم نیز برابر $\frac{2}{1}$ است.

A یک فلز قلیایی و D عنصر Mg_{12} است. آنتالپی فروپاشی شبکه بلور Mg^{2+} با هر نافلزی از LiF بیشتر می‌باشد، چون بار آن بیشتر است. AX اگر همان LiF باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آن با LiF برابر است و در غیر این صورت چون شعاع A^{n+} از Li و X^{n-} از F^- بزرگ‌تر می‌باشد، بنابراین آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آن از LiF کمتر است.

اگر اتم X در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون داشته باشد؛ یعنی گروه ۱۶ است و ۲ بار منفی دارد و نقطه ذوب بلور A با X از LiF بیشتر است، چون بار بیشتری دارد. اگر به جای Mg در شبکه بلور Mg با X، یون Ca^{2+} جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن کاهش می‌یابد و به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک‌تر می‌شود.

عبارت‌های "ب" و "ت" درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. جیوه در دمای معمولی به حالت مایع است و جزء مواد مولکولی نیست.

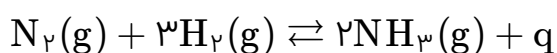
ب) درست. در سیلیسیم کرید که یک جامد کووالانسی است، هریک از اتم‌های کربن و سیلیسیم که چهار الکترون ظرفیتی برای تشکیل پیوند دارند، به چهار اتم پیرامون خود از طریق پیوندهای اشتراکی متصل هستند.

پ) نادرست. جامد یونی چکش‌خوار نیست و در اثر ضربه شکسته می‌شود.

ت) درست. عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم از گروه ۱۴ هستند.

"الف" و "ب" درست است.

با کاهش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا و ثابت تعادل بزرگ‌تر می‌شود.



$$[\text{NH}_3] = \frac{1}{2} \text{ mol.L}^{-1} \quad [\text{H}_2] = \frac{2}{2} = 1 \text{ mol.L}^{-1} \quad [\text{N}_2] = \frac{2}{2} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

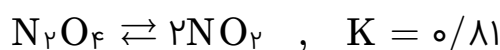
$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{\frac{1}{4}}{1 \times 1^3} = \frac{1}{4} = 0.25 \text{ L}^2.\text{mol}^{-2}$$

گزینه ۱: نادرست.

$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} \Rightarrow 0.11 = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$$

$$[\text{NO}_2] = 0.9 \sqrt{[\text{N}_2\text{O}_4]}$$

گزینه ۲: نادرست.



واکنش هم وارونه شده و هم ضرایب ۲ برابر شده است.

$$K' = \frac{1}{K^2} = \frac{1}{\left(\frac{0.11}{1.00}\right)^2} = \frac{10000}{0.11 \times 0.11} = 1/52 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

گزینه ۳: درست است. در هر واکنش تعادلی سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر است.

گزینه ۴: نادرست است. مقدار K کوچک‌تر از ۱ است، یعنی غلظت فرآورده از غلظت واکنش‌دهنده در حالت تعادل کمتر است؛ اما اینکه از غلظت اولیه N_2O_4 و NO_2 میزان تغییرات چقدر بوده است، به ضرایب استوکیومتری مربوط می‌شود. چون ضریب استوکیومتری NO_2 دو برابر ضریب استوکیومتری N_2O_4 است، پس میزان تغییرات NO_2 از غلظت اولیه، دو برابر میزان تغییرات N_2O_4 بوده است.

تنها "پ" نادرست است. اغلب مواد آلی شامل یک یا چند گروه عاملی هستند.

عبارت‌های "ب" و "پ" درست هستند.
بررسی سایر عبارت‌ها:
الف) نادرست.

$$2\text{NO} \sim \text{N}_2 : \frac{2}{0.025 \text{ mol}} = \frac{1}{x \text{ mol}} \Rightarrow x = 0.0125 \text{ mol N}_2$$

$$\frac{2}{0.025 \text{ mol}} = \frac{180}{x \text{ kJ}} \Rightarrow x = 22.5 \text{ kJ}$$

ت) نادرست. استفاده از کاتالیزگر تنها انرژی فعالسازی را کاهش می‌دهد و تأثیری بر اختلاف انرژی بین واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ندارد.

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.

نقطه ذوب، مقاومت در برابر خوردگی و خاصیت فلزی در فولاد از تیتانیوم کمتر است.

فقط عبارت "پ" درست است.

گاز موجود در افشانه بی‌حسی کلر و اتان است.

$$C_2H_5Cl : \%Cl = \frac{1 \times 35/5}{1 \times 35/5 + 2 \times 12 + 5 \times 1} \times 100 = \%55$$

عبارت‌های "الف" و "ت" درست است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

ب) نادرست. تنها الکترون‌های ظرفیتی فلزات در تشکیل دریای الکترونی شرکت می‌کنند.

پ) نادرست. دریای الکترونی توجیه‌کننده خواص فیزیکی فلزات است نه خواص شیمیایی آن‌ها همچون عدد اکسایش.

ث) نادرست. دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلور فلز حفظ می‌کند نه اتم‌های فلزی.

	$2SO_2$	O_2	$2SO_3$
مول اولیه :	۶	۵	صفر
تغییر مول :	$-2x$	$-x$	$+2x$
مول تعادلی :	$6 - 2x$	$5 - x$	$2x$

$$\Rightarrow 6 - 2x + 5 - x + 2x = 10 \Rightarrow 11 - x = 10 \Rightarrow x = 1$$

$$[SO_3] = \frac{2x}{5} = \frac{2}{5}$$

$$[O_2] = \frac{5 - x}{5} = \frac{4}{5}$$

$$[SO_2] = \frac{6 - 2x}{5} = \frac{4}{5}$$

$$K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]} = \frac{\left(\frac{2}{5}\right)^2}{\left(\frac{4}{5}\right)^2 \left(\frac{4}{5}\right)} = \frac{5}{16}$$

بررسی موارد نادرست:

الف) مایعی بی‌رنگ است.

پ) چون یک کربن دارد و از آلکن‌ها نمی‌توان تهیه کرد، زیرا آلکن‌ها از ۲ کربن آغاز می‌شوند.

ت) عدد اکسایش آن ۲- است.

ث) به هر میزان در آب حل می‌شود و نمی‌توان محلول سیرشده در آب تولید کرد.

ثابت تعادل با غلظت مولی CO_2 در هنگام برقراری تعادل برابر است، زیرا دو ماده دیگر شرکت‌کننده در واکنش به حالت جامد هستند؛ پس:

$$K = [\text{CO}_2] \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{\text{mol CO}_2}{1\text{L}} \Rightarrow \text{mol CO}_2 = 2 \times 10^{-3}$$

باتوجه به ضرایب استوکیومتری مواد به ازای تولید هر مول CO_2 ، یک مول کلسیم کربنات تجزیه می‌شود؛ پس به ازای تولید 2×10^{-3} مول CO_2 ، 2×10^{-3} مول CaCO_3 تجزیه شده است.

$$? \text{ g CaCO}_3 = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0.2 \text{ g}$$

$$\text{درصد کلسیم کربنات تجزیه شده} = \frac{0.2}{0.8} \times 100 = 25\%$$

فقط عبارت "پ" نادرست است.

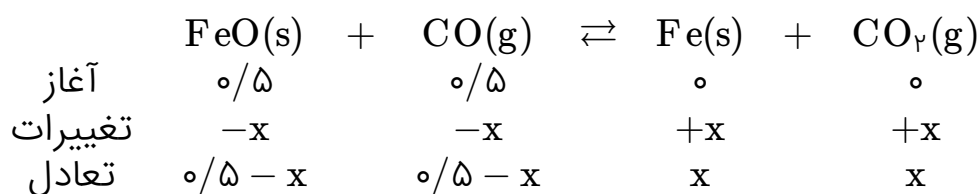
عبارت‌های "الف" و "ب" درست هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

پ) نادرست. مبدل کاتالیستی توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزاتی مثل پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده شده است.

ت) نادرست. خروجی آگزوز خودروها NO است که در هواکره به مرور تبدیل به NO_2 می‌شود.

چنانچه در مولکول CCl_4 ، دو اتم Cl توسط دو اتم F جایگزین شود مولکول CCl_2F_2 به دست می‌آید که یک مولکول قطبی است؛ پس برخلاف CCl_4 گشتاور دوقطبی آن برابر صفر نیست از سوی دیگر از آنجایی که جرم مولی فلئور از کلر کمتر می‌باشد در مولکول CCl_2F_2 نسبت به مولکول CCl_4 درصد جرمی کربن بیشتر است.

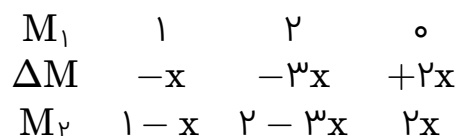
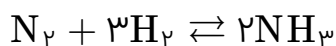


$$56x + (0/5 - x)72 = 34/4 \Rightarrow x = 0/1$$

$$K = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} = \frac{x}{0/5 - x} = \frac{0/1}{0/4} = \frac{1}{4}$$

گزینه "۱" نادرست است.

مقایسه‌های "ب" و "پ" نادرست هستند.



$$[\text{NH}_3] = \frac{17}{5L} = 1 \Rightarrow 1 = 2x \Rightarrow x = \frac{1}{2} \quad [\text{N}_2] = 1 - x = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \quad [\text{H}_2] = 2 - 3\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}$$

$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{1^2}{\frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^3} = 16$$

$$\frac{\text{درصد جرمی اکسیژن در SCO}}{\text{درصد جرمی کربن در SCO}} = \frac{\text{جرم مولی O}}{\text{جرم مولی C}} = \frac{16}{12} \simeq 1/3$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. مثلاً در کربونیل سولفید با اینکه شکل مولکول خطی بوده و خمیده نیست؛ اما یک مولکول قطبی می‌باشد.

گزینه ۳: نادرست. سمتی از مولکول که در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی به رنگ سرخ است دارای تراکم بیشتری از الکترون‌ها بوده و بار جزئی منفی دارد؛ بنابراین به طرف قطب مثبت میدان جهت‌گیری می‌کند.

گزینه ۴: نادرست. خاصیت نافلزی ید از برم کمتر است؛ پس عنصر A که احتمال حضور الکترون پیرامون آن کمتر است باید عنصر ید باشد.