

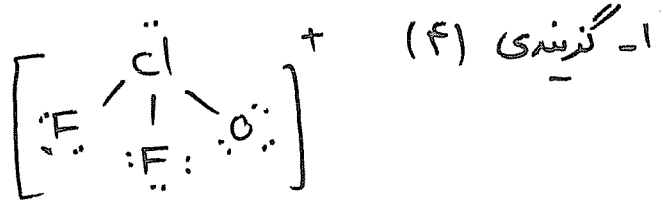
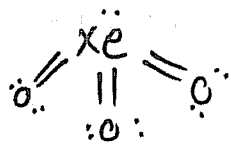
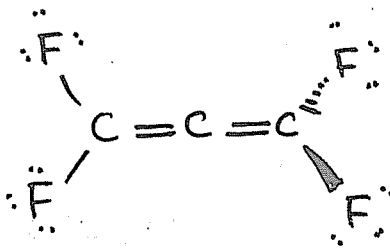
پانزدهم تشریحی آزمون مرحله اول المپیاد شیمی دوره ۲۷ کد ۲

سکده تشریحی

تهیه و تنظیم: محمد جواد علی محمدی

علیرضا مسکاران

سهراب میرشاهی

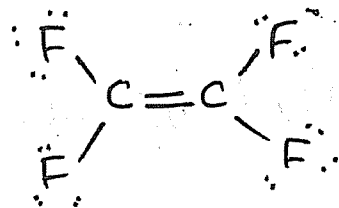
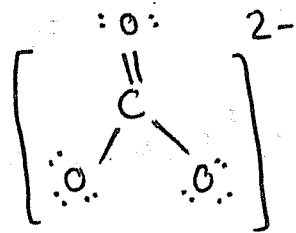
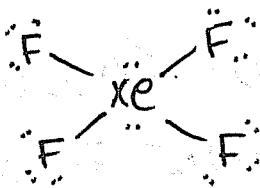


هرمی

هرمی

ترکیبات آن (دو پیوند دوگانه)

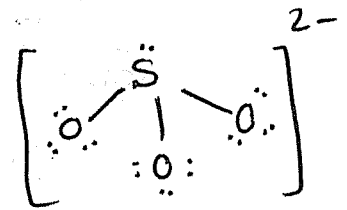
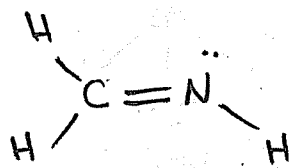
متصل بهم) مسطح نیستند



مسطح مربعی

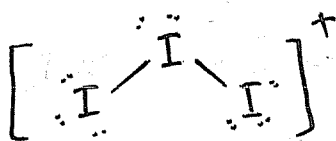
مسطح مثلثی

مسطح



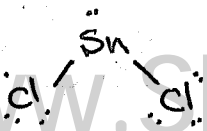
مسطح

هرمی



درگزینہ ۱ ترکیب I_3^+ خطی نیست

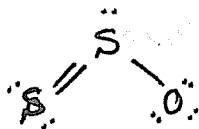
۲-گزینہ (۳)



درگزینہ ۲ ترکیب SnCl_2 خطی نیست

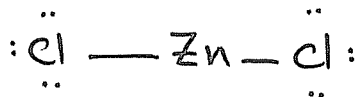
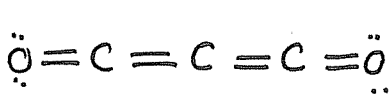
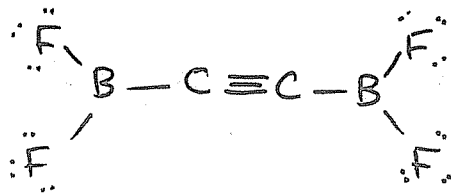
www.ShimiPedia.ir

صفحه ۱



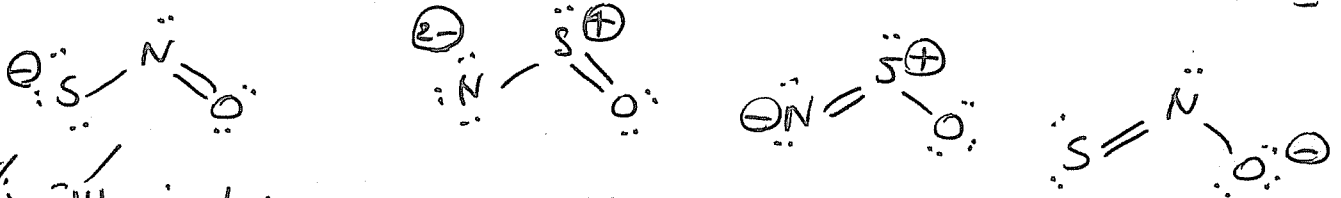
درگزینہ ۴ ترکیب S_2O خطی نیست

ترکیبات گزینده ۳ :



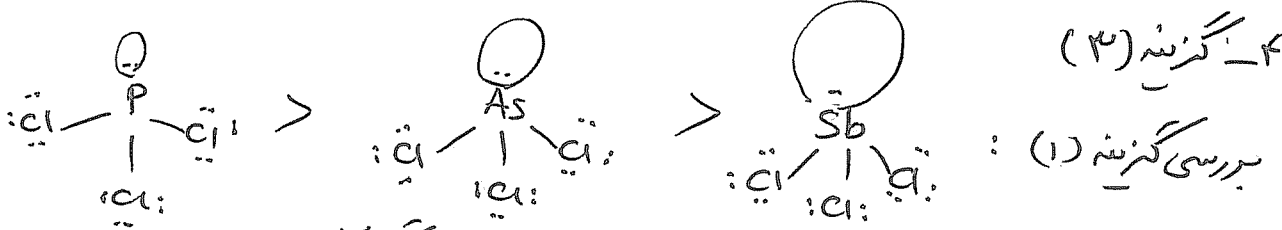
این ترکیب کمپلکس است که از Zn^{2+} و 2 لیگاند Cl^- تشکیل شده است.

۳- گزینده (۱)



بین گزینده (۱) و (۴) که کمترین بار قراردادی را دارد، گزینده (۱) بهترین زیراعضو الکترونگاتیو (اکسیدکن) متقویه است.

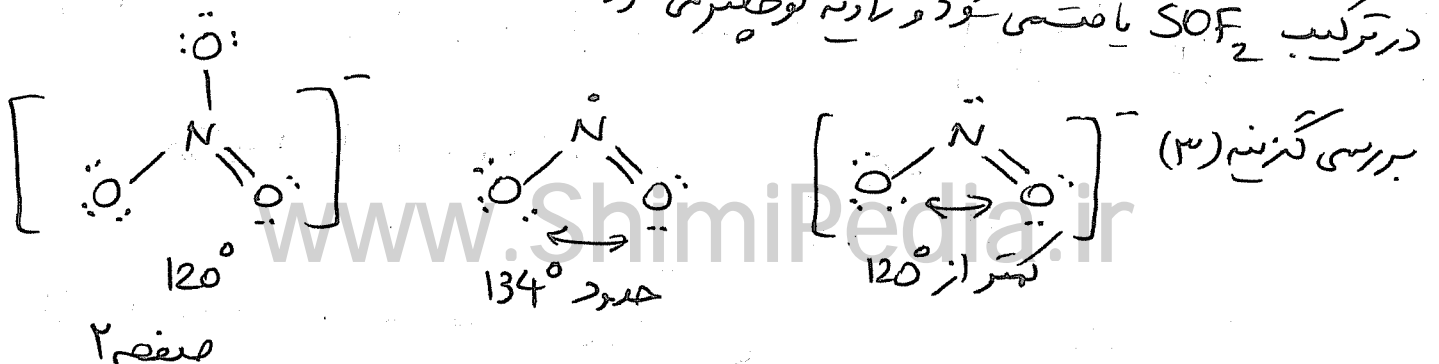
۴- گزینده (۳)

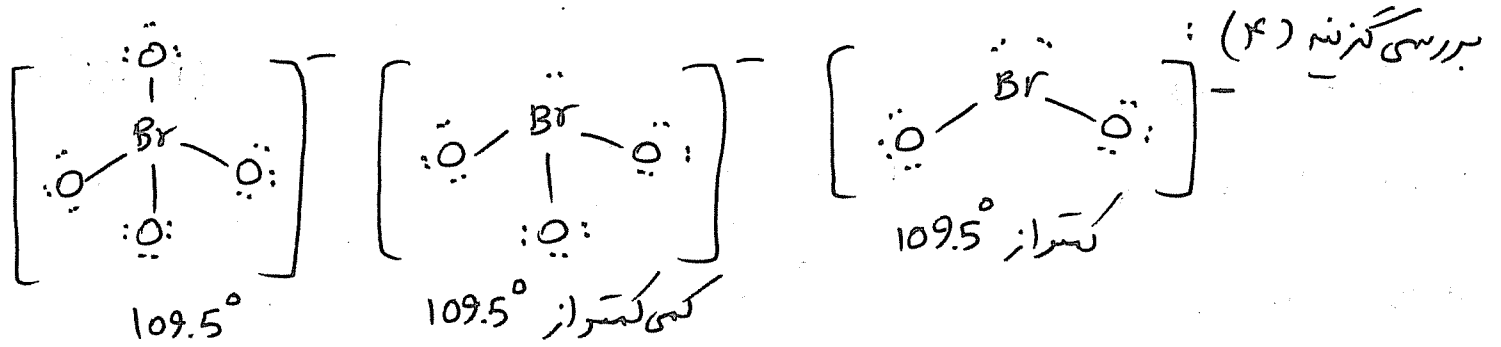


به دلیل حجم بردن جفت‌های ناپیوسته‌ی زاویه‌ی پیوندی این گونه است.

بررسی گزینده (۲) - به دلیل بالا بودن الکترونگاتیوی $\text{F} < \text{Cl} < \text{Br}$ ابرالکترونی کمتر اطراف S

در ترکیب SOF_2 یافت می‌شود و زاویه کوچکتری شود.





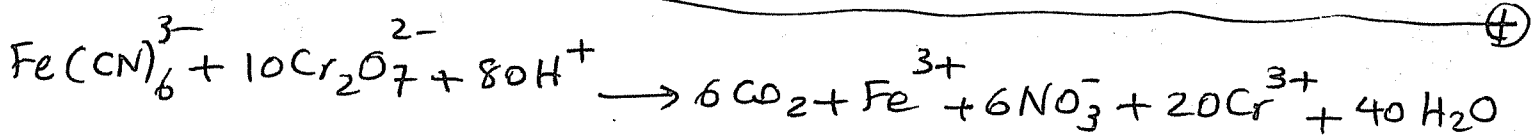
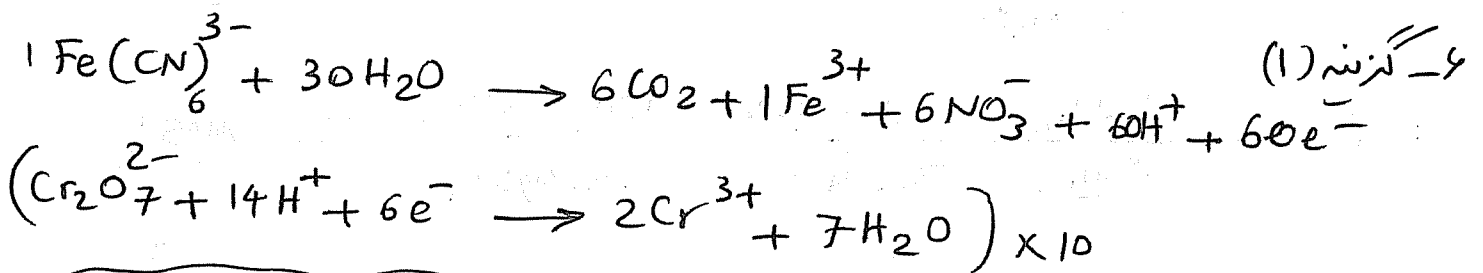
طریقہ آرایہ

۵- گزینہ (۴)

①	$\bar{R} = \frac{[A]_0 - [A]}{\Delta t} = \frac{0.1 - 0.0975}{0.5} = 5 \times 10^{-3}$	$[A]_0$ 0.1	$[B]_0$ 1
②	$\bar{R} = \frac{0.1 - 0.09}{0.5} = 0.02$	0.1	2
③	$\bar{R} = \frac{0.05 - 0.045}{2} = 2.5 \times 10^{-3}$	0.05	1

$$\frac{\text{①}}{\text{②}} : \frac{\bar{R}_1}{\bar{R}_2} = \frac{5 \times 10^{-3}}{0.02} = \left(\frac{1}{2}\right)^b \Rightarrow \underline{\underline{b=2}}$$

$$\frac{\text{①}}{\text{③}} : \frac{\bar{R}_1}{\bar{R}_3} = \frac{5 \times 10^{-3}}{2.5 \times 10^{-3}} = \left(\frac{0.1}{0.05}\right)^a \Rightarrow \underline{\underline{a=1}}$$



۷-گزینده (۳)



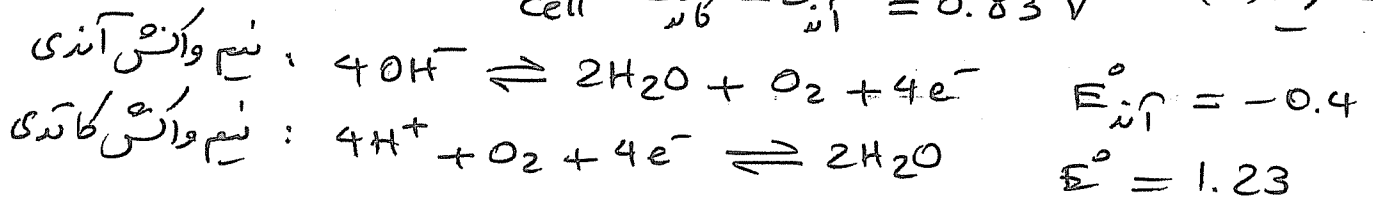
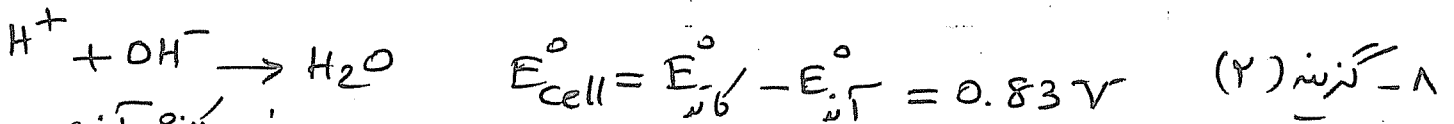
$$1-3x \quad 1-2x \quad x$$

$$1-3x = \frac{1}{2}(1-2x)$$

$$\rightarrow 0.25 \quad 0.5$$

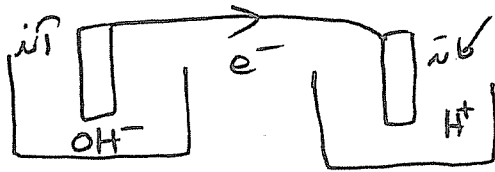
$$\Rightarrow x = 0.25$$

$$\left(\frac{1}{0.25}\right)^n \times \left(\frac{1}{0.5}\right) = \frac{1}{0.25} \Rightarrow n = 0.5$$



با افزودن HNO_3 به پای آند واکنش آندی کمتری می رود لذا ولتاژ سلول کاهش می یابد.

با افزودن $NaOH$ به پای کاتد واکنش کاتدی کمتری می رود لذا ولتاژ سلول کاهش می یابد.



$x \text{ mol } MgSO_4$

$$120x + 58.5y = 20$$

۹-گزینده (۴)

$y \text{ mol } NaCl$

$$\text{جرم آب} = 32.6 - 20 = 12.6 \text{ g } H_2O$$

افزوده شده

$$12.6 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } MgSO_4}{7 \text{ mol } H_2O} \times \frac{120 \text{ g } MgSO_4}{1 \text{ mol } MgSO_4} = 12 \text{ g } MgSO_4$$

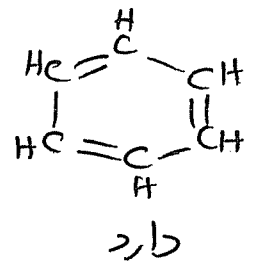
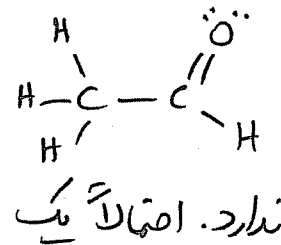
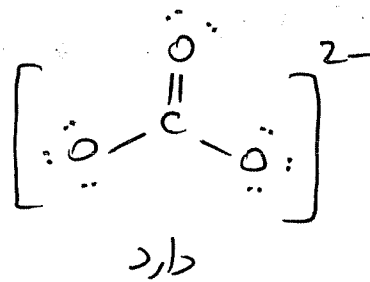
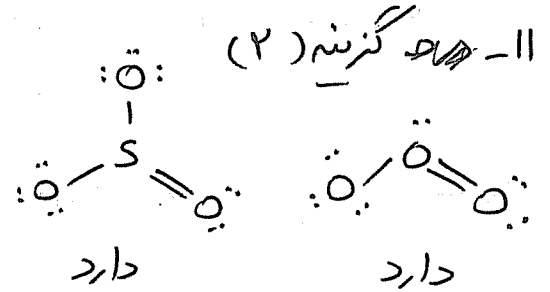
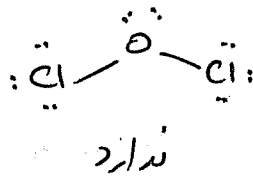
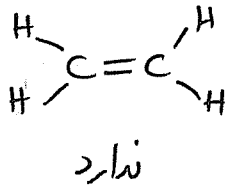
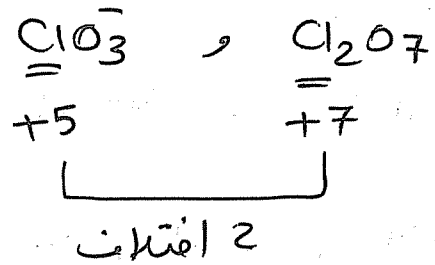
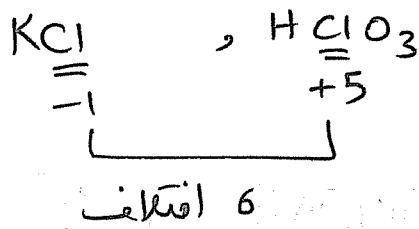
$$\text{جرم } NaCl = 8 \text{ g} \quad \leftarrow \text{وزنی } \% = \frac{8}{20} \times 100 = 40\%$$

۱۰-گزینده (۱)



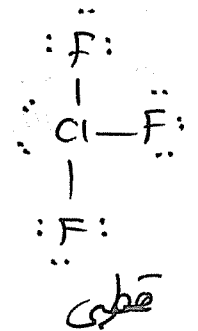
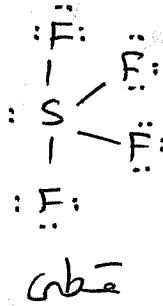
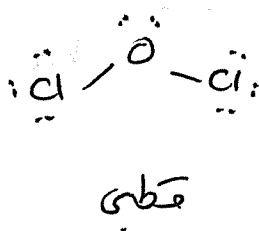
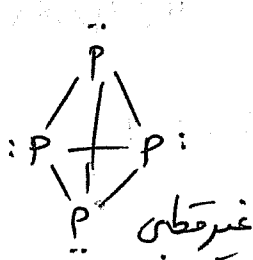
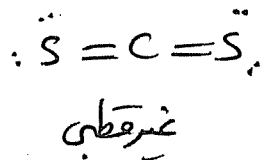
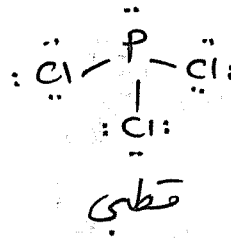
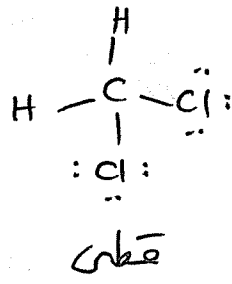
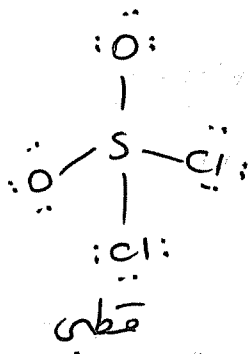
صفت ۴

صفت ۸



رزومانی نایاب در آن مد نظر طرح نبوده است.

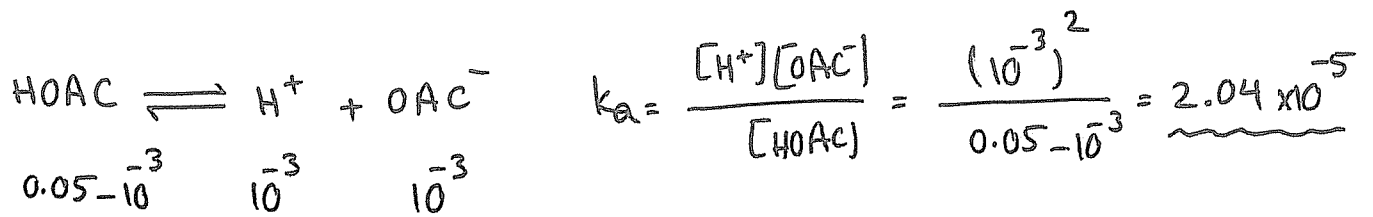
۱۲- گزینش (۱)



۱۳- گزینش (۱)

در گزینش (۱) عدد معیار Kapustinskii برای MgF_2 و Na_2O عدد یکسانی است پس باید گفت اثر شعاع کاتیون مهم تر از آنیون است لذا انرژی شبکه Na_2O کمتر از MgF_2 است.

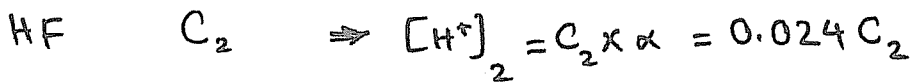
۱۴- گزینه (۲)



۱۵- گزینه (۲)



$$\text{pH}_1 = \text{pH}_2 + 1$$



$$\Rightarrow \frac{[\text{H}^+]_1}{[\text{H}^+]_2} = 0.1$$

$$\Rightarrow \frac{0.012 C_1}{0.024 C_2} = 0.1 \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = 0.2$$

۱۶- گزینه (۱)

$$\frac{[\text{H}^+]^2}{C_1} = K_a \Rightarrow C_1 = \frac{10^{-8}}{K_a}$$

$$\rightarrow C_2 = \frac{10^{-7}}{K_a}$$

$$C_{\text{مجموع}} = \frac{C_1 \times 4 + C_2 \times 1}{4 + 1}$$

$$\Rightarrow C_{\text{مجموع}} = \frac{\frac{10^{-8}}{K_a} \times 4 + \frac{10^{-7}}{K_a} \times 1}{5} = \frac{2.8 \times 10^{-8}}{K_a} \Rightarrow [\text{H}^+] = \sqrt{2.8 \times 10^{-8}} = 1.673 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 3.78$$



محلول NH_3 : $\text{pH} = 11.3 \rightarrow \text{pOH} = 2.7 \Rightarrow [\text{OH}^-] = C_{\text{NH}_3} \times \alpha \Rightarrow 10^{-2.7} = C_{\text{NH}_3} \times 5 \times 10^{-3}$

$$C_{\text{NH}_3} \times V_{\text{NH}_3} = C_{\text{HA}} \times V_{\text{HA}} \quad C_{\text{NH}_3} = 0.4$$

$$0.4 \times V_{\text{NH}_3} = 0.2 \times 100 \Rightarrow \underline{V_{\text{NH}_3} = 50 \text{ ml}}$$

$$\frac{x}{x+16} \times 100 = 84.6 \rightarrow x = 87.9$$

۱۸- گزینه (۳)

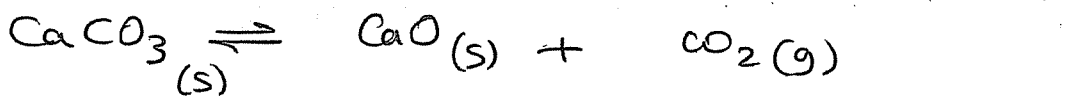
$$xO_2 : \frac{87.9}{87.9+32} \times 100 = 73.31\%$$

۱۹- گزینه (۱)

۱ مول $CaCO_3$ در اختیار داریم. مقدار مول CO_2 در صورتیکه تعادل برقرار شود برابر است با:

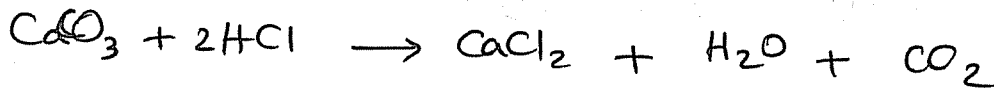
$$[CO_2] = K_c = 0.01 \frac{mol}{L} \Rightarrow mol CO_2 = 0.1 mol$$

تعادل می تواند برقرار شود:



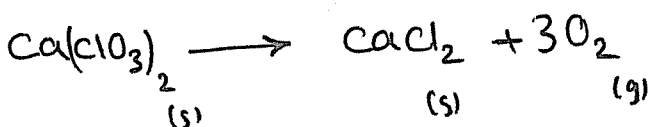
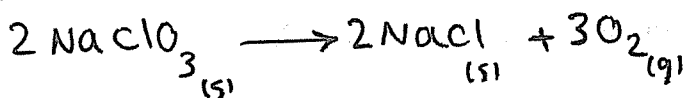
۱ mol - - اولیه

0.9 mol 0.1 mol 0.1 mol تعادلی



$$0.9 mol CaCO_3 \times \frac{1 mol CaCl_2}{1 mol CaCO_3} \times \frac{111 g CaCl_2}{1 mol CaCl_2} = 99.9 g CaCl_2 \approx 100 g CaCl_2$$

۲۰- گزینه (۴)



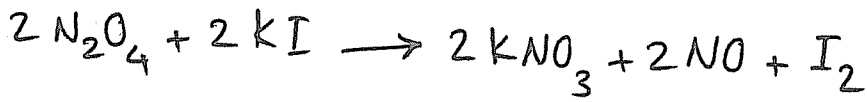
فرض می کنیم در هر واکنش ۱ مول گاز تولید شود.

$$1 mol O_2 \times \frac{2 mol NaClO_3}{3 mol O_2} \times \frac{106.5 g NaClO_3}{1 mol NaClO_3} = 71 g NaClO_3 \text{ خالص}$$

$$1 mol O_2 \times \frac{1 mol Ca(ClO_3)_2}{3 mol O_2} \times \frac{207 g Ca(ClO_3)_2}{1 mol Ca(ClO_3)_2} = 69 g Ca(ClO_3)_2 \text{ خالص}$$

$$V = \frac{\text{درصد خلوص } NaClO_3}{\text{درصد خلوص } Ca(ClO_3)_2} = \frac{71/m}{69/m} = \frac{71}{69} = 1.03$$

21 - نزنه (۳)



۲۲ - نزنه (۴)

$$250 \text{ ml} \times \frac{100 \text{ mg Ca}^{2+}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{1000 \text{ ml CaCl}_2}{0.1 \text{ mol CaCl}_2} = \underline{6.25 \text{ ml}}$$

۲۳ - نزنه (۲)

$$4 \times 10^6 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} = 235294.12 \text{ mol} \div 2 = 117647.06$$

$$4 \times 10^6 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = 125000 \text{ mol} \div 3 = 41666.67 \rightarrow \text{مورد کتفه}$$

$$4 \times 10^6 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} = 250000 \text{ mol} \div 2 = 125000$$

$$125000 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol HCN}}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{27 \text{ g HCN}}{1 \text{ mol HCN}} \times 10^{-3} = \underline{2250 \text{ kg HCN}}$$

۲۴ - نزنه (۴)

$$\text{مول } \text{C}_{24}\text{H}_{30}\text{N}_3\text{O} = 376 \text{ g/mol} \rightarrow \text{مول } x$$

$$\text{مول } \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} = 342 \text{ g/mol} \rightarrow \text{مول } y$$

$$376x + 342y = 1.2 \text{ g}$$

$$x \text{ mol C}_{24}\text{H}_{30}\text{N}_3\text{O} \times \frac{24 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}_{24}\text{H}_{30}\text{N}_3\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 1056x$$

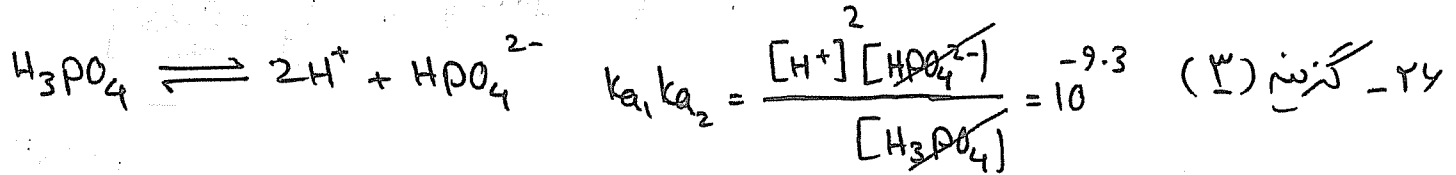
$$y \text{ mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \times \frac{12 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 528y$$

$$1056x + 528y = 2.357 \text{ g} \rightarrow \begin{cases} x = 1.061 \times 10^{-3} \\ y = 2.343 \times 10^{-3} \end{cases} \rightarrow \% = 33.24$$

$$a = \frac{12}{12+100} \times 100 = 10.714\% \text{ قند}$$

۲۵- گزینہ (۴)

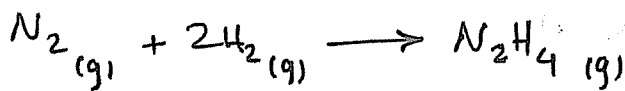
$$\text{مولاریتی} = \frac{10 \text{ g}}{M} = \frac{10 \times 10.714 \times 1.04}{342} = 0.326 \text{ M}$$



$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \sqrt{10^{-9.3}} = 10^{-4.65} \Rightarrow \text{pH} = 4.65$$

$$K = \frac{k_1}{k_{-1}} = \frac{1.4 \times 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{1 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}} = 1.4 \times 10^8 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = \frac{2.8 \times 10^{-1} [\text{HCO}_3^-]}{[\text{OH}^-][\text{CO}_2]} \quad \text{۲۷- گزینہ (۲)}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-][\text{CO}_2] = \frac{2.8 \times 10^{-1}}{1.4 \times 10^8} = 2 \times 10^{-9}$$



۲۸- گزینہ (۱)

$$\Delta H = [(N \equiv N) + 2(H-H)] - [(N-N) + 4(N-H)]$$

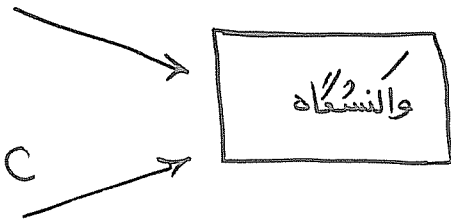
والنس اول جمع انڈری بیوندھای کلسہ شدہ را داده است

والنس دوم انڈری بیوند $N \equiv N$ و والنس سوم انڈری بیوند $H-H$ است.

$$\Delta H = [964 + 2 \times 436] - [1715] = +121 \text{ kJ/mol}$$

۲۹- نزنه (۳)

$x \text{ mol A} + y \text{ mol B}$



گرمای دو واکنش باید با هم برابر شود تا دما تغییر نکند

$$84000 x = 21000 y \Rightarrow x/y = \boxed{0.25}$$

۳۰- نزنه (۲)

$$-3522 = [3 \times (-286) + 6(-394)] - 2 \Delta H_f (\text{C}_{15}\text{H}_{22})$$

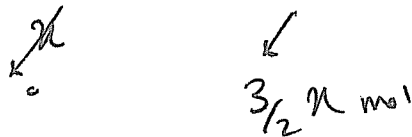
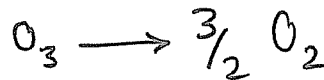
واکنش مورد نظر

$$\Delta H = [150] - [130 + 227] = \boxed{-207}$$

۳۱- نزنه (۳)

$x \text{ mol O}_3$

$20x \text{ mol He}$



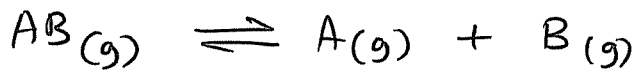
$$Q = \left[(20x \times 4) \text{g} \times 5.2 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} + \left(\frac{3}{2}x \times 32 \right) \text{g} \times 0.94 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right] \times (310 - 0)^\circ\text{C}$$

$$= 142947.2 x \text{ J}$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \frac{-142947.2 x \text{ J}}{x \text{ mol}} = -142.947$$

$$\Rightarrow \Delta H_f (\text{O}_3) = \boxed{+142.947 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}}$$

۳۲- گزینه (۴)



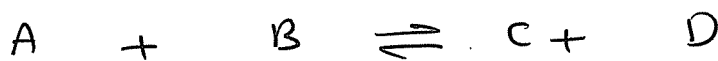
0.5n - - غلظت اولیه

0.5n - 0.8 \times 0.5n 0.8 \times 0.5n 0.8 \times 0.5n غلظت نهایی
= 0.1n 0.4n 0.4n

$$K_c = \frac{[A][B]}{[AB]} = \frac{(0.4n)^2}{0.1n} = 1.6n \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)$$

۳۳- گزینه (۳) فرض کنیم در ابتدا غلظت ها به صورت زیر است:

$$[A] = [B] = 1.0 \text{ M} \quad [C] = [D] = 4 \text{ M}$$



اولیه 1.0 1.0 4 4 $\Rightarrow K_c = \frac{16}{1} = 16$

قبل از تعادل 1.1 1.1 4 4
نمونه

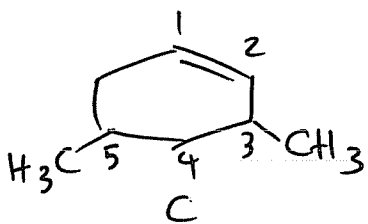
پس از تعادل 1.1-x 1.1-x 4+x 4+x
نمونه

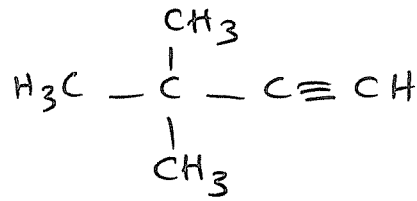
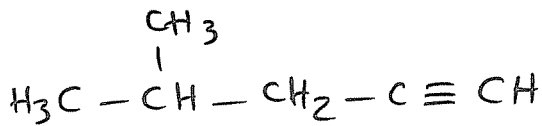
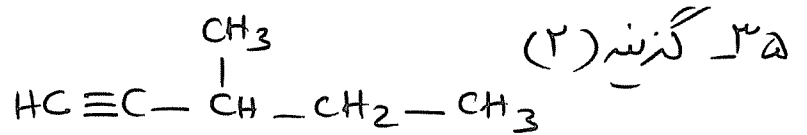
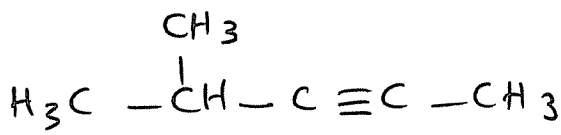
$$\Rightarrow \frac{(4+x)^2}{(1.1-x)^2} = 16 \rightarrow x = 0.08$$

$$\% \text{ افزایش غلظت } C \text{ و } D = \frac{0.08}{4} \times 100 = 2\%$$

۳۴- گزینه (۳) نام صحیح گزینه (۳) به صورت زیر است:

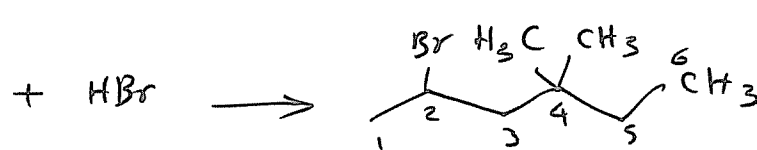
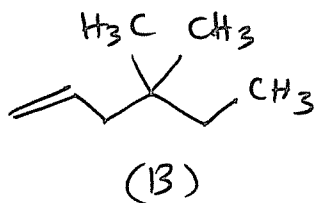
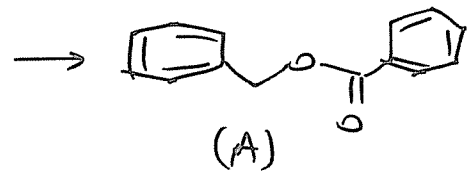
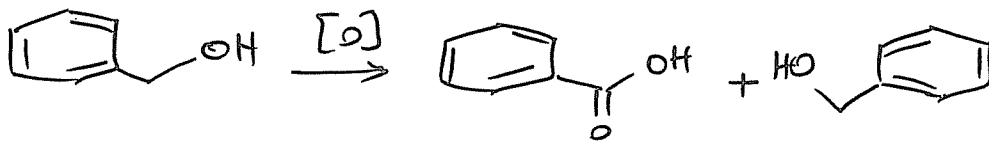
3,5-dimethyl cyclohexene





۳۶-گزینہ (۲)

۳۷-گزینہ (۱)



۳۸-گزینہ (۲)

2-bromo-4,4-dimethylhexane

۳۹-گزینہ (۱) این ترکیب یک هیبرید (ترکیب) زیزومانی بین D و C است. ونمی توان آن‌ها را جدا تصور کرد. (چون برسد که باهم تعادل باشند)

۴۰-گزینہ (۴) ترکیب E هم از سمت کربوکسیلیک اسید و هم از سمت H_2N می‌تواند پیوند هیدروژنی داشته باشد.

تعمیر و تنظیم: محمد سیری - محمد جواد علی‌محمدی - علی‌رضا مسکاران - سمیرا میرنی