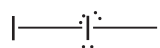
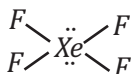
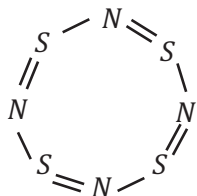


۱- گزینه‌ی «۱»

گزینه‌ی «۱»: هنگامی که چند پیوند دوگانه پشت سر هم قرار بگیرند اگر تعداد کربن‌ها زوج باشد، مولکول در یک صفحه است و اگر تعداد فرد باشد اتم‌ها در یک صفحه نیستند. در این سوال (۱۵) کربن پشت سرهم وجود دارد بنابراین در یک صفحه نیستند.

گزینه‌ی «۲»: ترکیبات ClO_3^- , NO_3^- , ClO_2 قطبی هستند.

گزینه‌ی «۳»: هیبریداسیون اتم مرکزی در این ترکیبات به ترتیب sp^3 برای گوگرد و برای I^- و XeF_4 با توجه به ساختارهای زیر از اوربیتال d استفاده شده است.



گزینه‌ی «۴»: نقطه جوش D_2O بیشتر است.

۲- گزینه‌ی «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: CH_4 است که 109.5° درجه است.

گزینه‌ی «۲»: NH_3 است که بیشتر از 104° و در حدود 107° درجه است.

گزینه‌ی «۳»: H_2O است. در حدود 104° درجه است.

گزینه‌ی «۴»: PH_3 به علت این که هیبریداسیون به‌طور نسبی و ناقصی انجام می‌شود در حدود 90° درجه است.

۳- گزینه‌ی «۴»

همه موارد اشتباه می‌باشند.

گزینه‌ی «۱»: الکترونگاتیوی گوگرد منفی‌تر از اکسیژن است.

گزینه‌ی «۲»: ترکیبات G یونی بوده و نقطه جوش بالاتری دارد.

گزینه‌ی «۳»: انرژی یونش نیتروژن بیشتر از اکسیژن است.

۴- گزینه‌ی «۱»

با توجه به اینکه اتم نیتروژن الکترونگاتیوی بالاتری دارد و الکترون‌های هیدروژن را به سمت خود جذب می‌کند هرچه تعداد اتم‌های هیدروژن بیشتری به آن متصل باشد تجمع بار منفی روی آن بیشتر شده و در نتیجه دافعه با جفت الکترون‌های ناپیوند فلوتور نیز بیشتر می‌شود و طول پیوند بیشتر می‌شود بنابراین $1 < 2 < 3$

۵- گزینه‌ی «۲»

در بین موارد ذکر شده تنها زاویه پیوند $F - N - F$ برای ترکیب ترانس بیشتر از سیس است.

۶- گزینه‌ی «۴»

$$\frac{\text{مقدار اولیه}}{\text{زمان گذشته}} \Rightarrow 0.13 = \frac{1}{\frac{4}{28} \times 10^6} \Rightarrow t = 2/94 \times t_1 = 1/41 \times 10^7$$

مقدار باقی‌مانده : نیمه عمر t_1



۷- گزینه‌ی «۲»

$$R = k[A]^n \cdot [B]^m \quad \frac{R_2}{R_1} = \frac{k}{k} \times \frac{[A_2]^n}{[A_1]^n} \times \frac{[B_2]^m}{[B_1]^m} \Rightarrow \frac{2/556 \times 10^{-2}}{2/132 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3^n \times 2^m = 12 \\ 3^1 \times 2^2 = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \\ n = 1 \end{cases}$$

$$R = k[A] \cdot [B]^2 \quad k = \frac{R}{[A] \cdot [B]^2} = 0/47 M^{-2} \cdot s^{-1} = 28/28 M^{-2} \cdot min^{-1}$$

۸- گزینه‌ی «۲»

این عنصر بعد از چهارمین انرژی یونش (دومین انرژی یونش IE_2) دچار جهش می‌شود بنابراین گروه ۱۵ جدول تناوبی است و درگروه نیکتوزن‌ها می‌باشد.

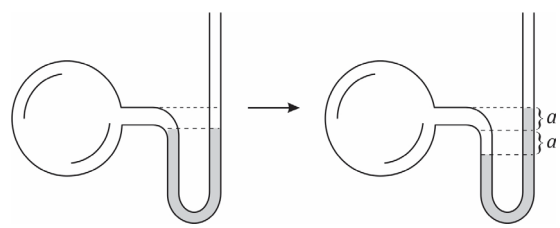
۹- گزینه‌ی «۲»

در گروه ۱۴ جدول تناوبی تمامی کلریدها مایع هستند. در سایر گزینه‌ها کلرید گاز هم مشاهده می‌شود.

۱۰- گزینه‌ی «۱»

در میان هیبریدهای گروه ۱۴، متان بیشترین پایداری حرارتی را دارد و از بالا به پایین پایداری حرارتی هیبریدهای این گروه کاهش می‌یابد.

۱۱- گزینه‌ی «۴»



حالت اولیه

$$2a = 0/35 \times 7/6 cm \Rightarrow a = 13/2$$

۱۲- گزینه‌ی «۲»

NaH_2A به‌طور کامل به Na^+ , H_2A^- تفکیک می‌شود و ۰/۲ مول یون به‌وجود می‌آورد و H_3A^- هم به‌طور جزئی تفکیک شده و مقدار H^+ , H_2A^{2-} به‌وجود می‌آورد.

$$10^{-2} = \frac{x^2}{0/1 - x} \Rightarrow x = 0/027 \Rightarrow \alpha = 0/027 \div 0/1 = 0/27$$

$$i = 0/27 + 0/27 + (1 - 0/27) + 1 = 2/27$$

$$\Delta t = imk_f = 2/27 \times 0/1 \times 1/86 = 0/422$$



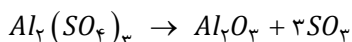
۱۳- گزینه‌ی «۴»

تنها AlH_3 یونی و جامد است و بقیه خلصت کاملاً کووالانسی دارند و گاز می‌باشند.

۱۴- گزینه‌ی «۲»

بیشترین خلصت یونی هنگامی است که بیشترین اختلاف الکترونگاتیوی بین آنیون و کاتیون وجود داشته باشد.

۱۵- گزینه‌ی «۴»



جرم Al_2O_3 : جرم فرآورده‌ی جامد

جرم Al_2O_3 - جرم SO_3 - جرم کل: جرم واکنش‌دهنده

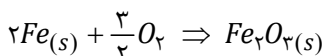
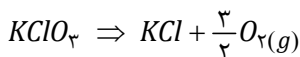
فرض می‌کنیم n مول Al_2O_3 به وجود می‌آید.

$$102 \times n = 3420 - 102n - 240n \Rightarrow n = 7/7$$

بنابراین ۷۷ درصد باید تجزیه شود $n = 7/7$

۱۶- گزینه‌ی «۲»

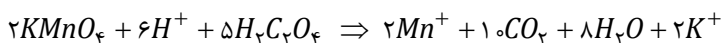
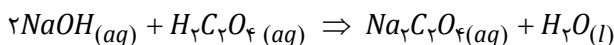
۳ گرم اضافه شده به خاطر جرم O_2 ای است که تیغه را اکسید کرده. اکسایش Fe با O_2 ، Fe_2O_3 می‌دهد.



$$3gO \times \frac{1molO}{16gO} \times \frac{2molFe}{3molO} \times \frac{55/158gFe}{1molFe} = 6/98gFe$$

$$\frac{6/98g}{158g} \times 100\% = 46/5\%$$

۱۷- گزینه‌ی «۱»



$$(25.5ml \times 0.149M NaOH \times \frac{1molH_2C_2O_4(aq)}{2molNaOH}) \div 15ml = 0.125M H_2C_2O_4$$

$$(15ml \times 0.125M H_2C_2O_4 \times \frac{2molKMnO_4}{5molH_2C_2O_4}) \div 0.122M KMnO_4 = 6/16ml$$

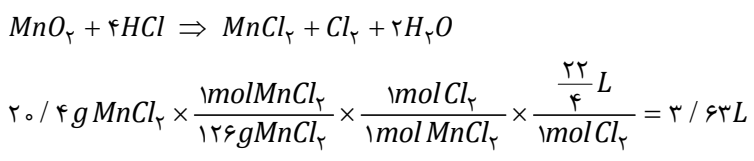
۱۸- گزینه‌ی «۳»

$$4 \times 10^6 \text{ تن} \times \frac{1000kg}{1 \text{ تن}} \times \frac{10^3g}{1kg} \times \frac{140g \text{ محلول}}{40g \text{ نمک}} \times \frac{1cm^3}{1/1g \text{ نمک}} = 1,27 \times 10^{13} cm^3 = 127 \times 10^5 m^3$$

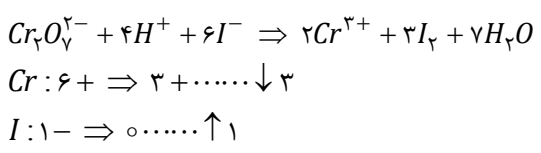
$$127 \times 10^5 + 5/5 \times 10^5 = 132/5 \times 10^5 m^3$$



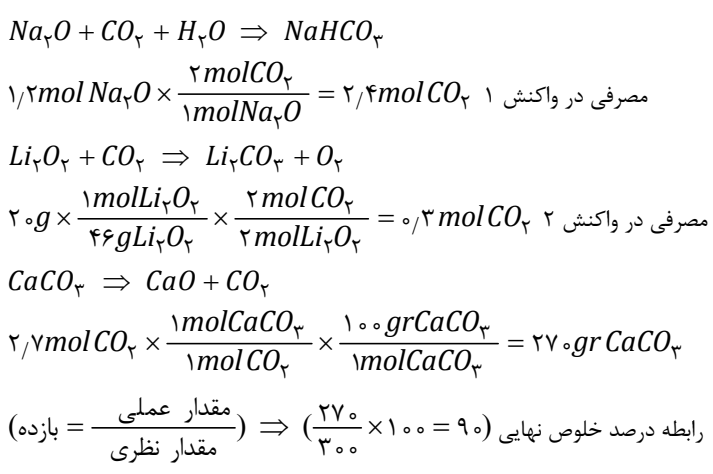
۱۹- گزینه‌ی «۲»



۲۰- گزینه‌ی «۳»



۲۱- گزینه‌ی «۴»



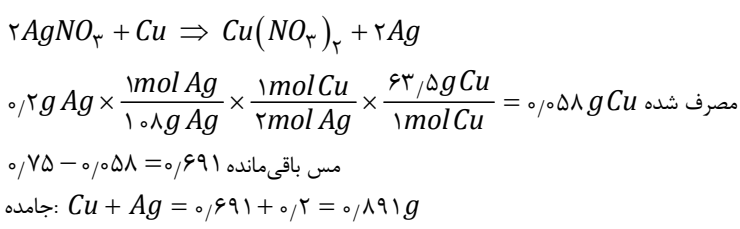
۲۲- گزینه‌ی «۳»

$$108x + 64y = 3 / 5$$

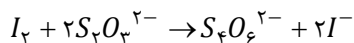
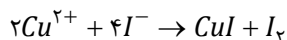
$$x + 2y = \frac{2/5 \times 3600 \times 0.75}{96500} \Rightarrow \begin{cases} x = 0.0166 \\ y = 0.0267 \end{cases}$$

$$\%Ag = \frac{108x}{3/5} \times 100 = 51.2\% Ag$$

۲۳- گزینه‌ی «۳»



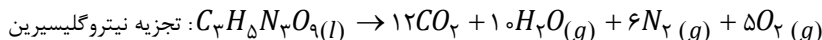
۲۴- گزینه‌ی «۱»



$$11.66 \text{ mL } S_2O_3^{2-} \times \frac{0.1 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol } I_2}{2 \text{ mol } S_2O_3^{2-}} \times \frac{2 \text{ mol } Cu}{1 \text{ mol } I_2} \times \frac{249.5 \text{ g } CuSO_4 \cdot 5H_2O}{1 \text{ mol } Cu} \times \frac{200}{50}$$

$$= 1163.67 \text{ mg } CuSO_4 \cdot 5H_2O$$

۲۵- گزینه‌ی «۳»



همان‌طور که مشاهده می‌کنید تمامی نیتروژن ترکیب نیتروگلیسرین به N_2 تبدیل شده است و در فرایند هابر نیز N_2 در نهایت فقط به NH_3 تبدیل می‌گردد و همچنین با دقت در فرایند استواله نیز مشاهده می‌گردد ترکیبات نیتروژن‌دار به گونه‌ای تولید و مصرف می‌گردند که می‌توان گفت تمامی نیتروژن اولیه به HNO_3 تبدیل شده است.

$$1000 \text{ kg } C_3H_5N_3O_9(l) \times \frac{1 \text{ kmol}}{227 \text{ kg}} \times \frac{3 \text{ kmol}}{1 \text{ kmol } C_3H_5N_3O_9(l)} \times \frac{1 \text{ kmol } HNO_3}{1 \text{ kmol } N} \times \frac{63 \text{ kg } HNO_3}{1 \text{ kmol } HNO_3} \times \frac{100}{87}$$

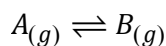
$$= 957 \text{ kg } HNO_3$$

۲۶- گزینه‌ی «۲»

$$K_c = \frac{\text{mol} \times \text{mol} \times \text{mol}}{\text{lit} \times \text{lit} \times \text{lit}} = 256$$

$$K_{c \text{ درست}} = \frac{K_c}{\lambda \text{ lit} \times \lambda \text{ lit} \times \lambda \text{ lit}} = \frac{256}{8^3} = 0.5$$

۲۷- گزینه‌ی «۴»



$$\left(\frac{\text{غلظت } A}{\text{غلظت } B} \right) k_{\text{برگشت}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} 2 \text{ mol } A \\ 3 \text{ mol } B \end{cases} \text{ (در دقیقه ۳)}$$

$$\frac{1}{[A]} = kt + \frac{1}{[A_0]} \Rightarrow \frac{1}{2} = k \times 3 + \frac{1}{5} \Rightarrow [A] = 2.5 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{5 - 2.5}{3 \text{ min} \times 1 \text{ lit}} = 1/25 \frac{\text{mol}}{\text{lit} \cdot \text{min}}$$

۲۸- گزینه‌ی «۳»

در مخلوط اولیه با توجه به واکنش: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{4^2}{8^3 \times 2} = \frac{1}{64}$$



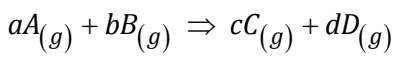
حالا مقدار NH_3 دو برابر شده پس بنابراین مقدار NH_3 جدید ۸ مول می‌شود. پس در طی تشکیل ۴ مول NH_3 ، ۶ مول H_2 و ۲ مول N_2 مصرف شده است.

$$\text{مول‌ها جدید} : \begin{cases} NH_3 = 8 \text{ mol} \\ H_2 = 2 \text{ mol} \\ N_2 = ? \text{ mol} \end{cases}$$

$$k = \frac{1}{64} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{8^2}{2^3 \times [N_2]} \Rightarrow [N_2] = 512 M$$

$$V = 1 \text{ lit} \Rightarrow [N_2] = 512 \text{ mol}$$

۲۹- گزینه‌ی «۳»



$$\begin{cases} K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b} \\ K_p = \frac{P_C^c \cdot P_D^d}{P_A^a \cdot P_B^b} \end{cases}$$

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n_{\text{گازی}}}$$

۳۰- گزینه‌ی «۳»

وقتی دما را کم می‌کنیم هم آب و هم $CuSO_4$ وارد رسوب می‌شوند.

$$m_{30^\circ C} = \frac{0.1 \text{ mol } CuSO_4}{0.07 \text{ kg آب}} = 1.4286$$

$$m_{\text{جدید}} = \frac{(0.1 \text{ mol} - x) \text{ mol } CuSO_4}{\left(\frac{70 - x \times 5 \times 18}{1000}\right) \text{ g } H_2O} = 1.05 \Rightarrow x = 0.29265 \text{ mol}$$

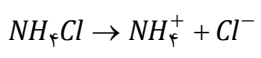
$$0.29265 \text{ mol } CuSO_4 \times \frac{250 \text{ g } CuSO_4 \cdot 5 H_2O}{1 \text{ mol } CuSO_4} = 732 \text{ g } CuSO_4 \cdot 5 H_2O$$

۳۱- گزینه‌ی «۱»

$$7385 \text{ g } CaCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{111 \text{ g } CaCl_2} = 66.53 \text{ mol}$$

$$\Delta T = 0.5 \times \frac{0.6653}{0.35} \times 3 = 2.85 \Rightarrow 2.85 + 100 = 102.85$$

۳۲- گزینه‌ی «۴»



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_f^{Cl^-} + \Delta H_f^{NH_4^+} - \Delta H_f^{NH_4Cl}$$

$$= ۱۶۷/۱۵۹ + ۱۳۳/۰۷۷ + ۱۷/۱۷ = ۳۱۷/۴۰۶ \frac{kJ}{mol}$$

$$\Rightarrow ۱ mol NH_4Cl = ۵۳/۵ g NH_4Cl \Rightarrow ۱ g NH_4Cl \times \frac{۳۱۷/۴۰۶ kJ}{۵۳/۵ g NH_4Cl} = ۵/۹۳۳ kJ$$

$$q = mc\Delta\theta$$

$$۵/۹۳۳ \times ۱۰^3 = ۴/۱۸۴ \times ۵۰۰ g \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۲/۸۴$$

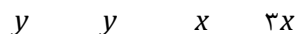
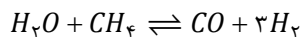
$$\text{گرماگیر} \Rightarrow ۲۵ - ۲/۸۴ = ۲۲/۱۶$$

۳۳- گزینه‌ی «۴»

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 \quad \Delta H_1 = -۱۰۰ kJ + ۶۷ kJ = -۳۳ kJ$$

$$\left(\text{تبدیل واحد} \right) \left\{ -۳۳ kJ \times \frac{۱ kcal}{۴/۱۸۴ kJ} = -۷/۸۸۷ kcal \right\}$$

۳۴- گزینه‌ی «۱»



$$\text{مجموع مولها: } 4x + 2y = 6$$

$$\text{درصد فرآورده‌ها: } \frac{4x}{4x + 2y} = \frac{۸۰}{۱۰۰} \Rightarrow \begin{cases} x = ۱/۲ \\ y = ۰/۶ \end{cases}$$

$$K_c = \frac{[H_2]^3 [CO]}{[CH_4][H_2O]} = \frac{۱/۲^3 \times ۰/۴}{۰/۲ \times ۰/۲} = ۱۷/۲۸$$

۳۵- گزینه‌ی «۱»

در ترکیب گزینه‌ی «۴» پس از جدا شدن هیدروژن، بار منفی کربن با حلقه اروماتیک رزونانس می‌دهد و رزونانس حلقه را از بین می‌برد، ولی در ترکیب گزینه‌ی «۲» فقط با کتون رزونانس می‌دهد و توانایی رزونانس با حلقه بنزنی را ندارد. در ترکیب گزینه‌ی «۲» پس از جدا شدن هیدروژن OH ، بار منفی طول رزونانس کمتری نسبت به گزینه‌ی «۱» خواهد داشت، همچنین بار منفی در گزینه‌ی «۱» در طی رزونانس می‌تواند بر روی N قرار گیرد.

۳۶- گزینه‌ی «۱»

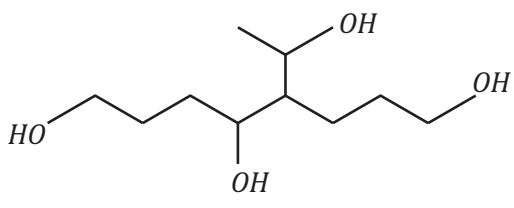
ابتدا استر توسط O ، از محیط H^+ گرفته، سپس آب ایزوتوپ به استر حمله کرده و OH^{\wedge} متصل به اکسیژن دوگانه می‌ماند.

۳۷- گزینه‌ی «۴»

اگر تعداد حالات کلی را حساب کنیم (با حذف تکراری‌ها) ۱۰ مورد به دست می‌آید ولی باید دقت کرد که برای تشکیل یکسری از ترکیبات پیوند دوگانه باید شکسته شود و ترانس به سیس تبدیل شود تا محصول تشکیل شود که اگر این موارد حذف شوند، حتما کمتر از ۱۰ مورد خواهد شد.

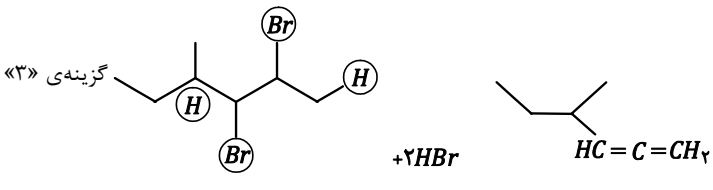
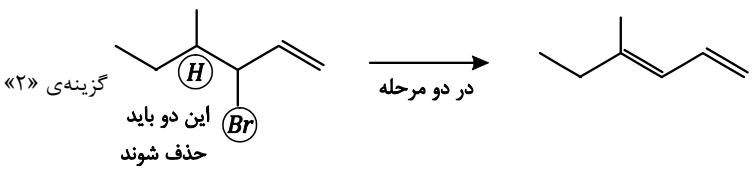
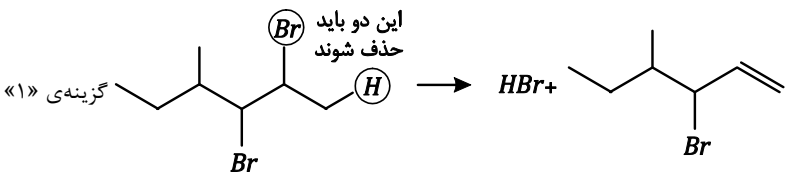


۳۸- گزینه‌ی «۴»



هرکدام از OH ها می‌تواند متصل به یک عامل استری باشد.

۳۹- گزینه‌ی «۴»



۴۰- گزینه‌ی «۲»

