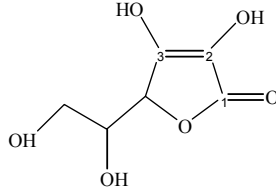


۱- الف) انرژی پیوند با طول پیوند رابطه ی عکس دارد. افزایش طول پیوند
 $Br-Br$ $C-Br$ $C-O$ $C-H$
 افزایش انرژی پیوند

۲- ب) اتم های کربنی که یک پیوند دو گانه دارند. با اتم های پیرامون خود آرایش مسطح دارند.



۳- ج) انرژی شبکه باریون رابطه ی مستقیم و با شعاع آن رابطه ی عکس دارد. در آلومینیم فلئورید بارکاتیون بیشتر است.

۴- د) $N^{3-} = 10e$ $Al^{3+} = 10e$ $NH_4^+ = 10e$ $AlH_4^- = 18e$

۴- AlH_4^- به آرایش گاز نجیب Ar رسیده ولی سایر گزینه ها آرایش گاز نجیب Ne را دارند.

۵- د) $N_2O_4 : 2x - 8 = 0 \Rightarrow x = +4$ $N_2O_3 : 2x - 6 = 0 \Rightarrow x = +3$

$NO_2 : x - 4 = 0 \Rightarrow x = +4$ $SO_2 : x - 4 = 0 \Rightarrow x = +4$

۶- د)

۷- ب)

۸- الف) ${}_{24}Cr : [{}_{18}Ar]3d^5 4s^1 \Rightarrow 4s^1 : n = 4, l = 0, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

۹- د) سدیم هیدرید ترکیبی یونی می باشد.

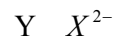


۱۱- ج) با توجه به ساختار داده شده تعداد کل الکترون های ظرفیتی ۱۸ الکترون می باشد. که ۱۲ الکترون مربوط به دو اتم اکسیژن می باشد بنابراین اتم X باید ۶ الکترون ظرفیتی داشته باشد که با اتم S ۱۶ مطابقت دارد.

۱۲- ج)

X

Y



X

Y

X

X

۱۳- ب) در پنجمین انرژی یونش. تغییر ناگهانی یا جهش بزرگ روی داده است. بنابراین عنصر در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارد

۱۴- ب) در اعماق آب دریا ها و اقیانوس ها معمولاً دمای آب $4^\circ C$ می باشد و در این دما چگالی آب $1g/ml$ ولی در سطح به هنگام زمستان دما کمتر از $4^\circ C$ می شود پس چگالی از $1g/ml$ کمتر است.

۱۵- د)

NH_3 : شکل هرمی و زاویه پیوندی 107° درجه

CO_2 : شکل خطی و زاویه پیوندی 180° درجه

SO_3 : شکل سه ضلعی مسطح و زاویه 120° درجه

SiF_4 : شکل چهاروجهی منتظم و زاویه پیوندی $109/5^\circ$ درجه

SO_2 : شکل خمیده و زاویه کمتر از 120° درجه

HCN : شکل خطی و زاویه 180° درجه

CS_2 : شکل خطی و زاویه 180° درجه

H_2O : شکل خمیده و زاویه $104/5^\circ$ درجه

SF_2 : شکل خمیده و زاویه کمتر از $109/5^\circ$ درجه

PH_4^+ : شکل چهاروجهی منتظم و زاویه $109/5^\circ$ درجه

پاسخ سوالات پانزدهمین المپیاد شیمی کشور - مرحله اول - ۲ بهمن ۸۳ - کدبرگه ی سوالات: ۷۸۹ - دبیرخانه شیمی استان گلستان

۱۶- الف) در سومین انرژی یونش ^{12}Mg تغییر ناگهانی در انرژی یونش روی می دهد چون الکترون سوم از لایه اصلی داخلی جدا می شود.

۱۷- الف) هر چه آنتالپی تبخیر بیشتر باشد دمای جوش نیز بیشتر می باشد (رابطه ی مستقیم دارد)

مایع	A	B	C	D
دمای جوش	۷۶/۷	۷۸/۵	۶۱/۳	۳۴/۶

۱۸- ج) نصف طول پیوند ساده کووالانسی بین دو اتم جور هسته را شعاع کووالانسی گویند.

۱۹- ب)

$$200gH_2O \times \frac{37gNH_4Cl}{100gH_2O} = 74gNH_4Cl \text{ درجه } 20 \text{ در دمای آب در } 200 \text{ گرم آب در دمای } 20 \text{ درجه}$$

$$95 - 74 = 21gNH_4Cl \text{ رسوب می کند}$$

۲۱- الف)

۲۲- د) آرایش الکترونی عناصر گروه ۲ نسبت به گروه ۱ متقارن تر و پایدارتر است. بنابراین انرژی نخستین یونش بیشتری دارند (در یک دوره از چپ به راست بار موثر هسته نیز زیاد می شود)

۲۳- ب)

۲۴- ج)

۲۵- ج)

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= at_1 + v_0 \\ v_2 &= at_2 + v_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_2 - v_1 = a(t_2 - t_1) \Rightarrow \Delta v = a\Delta t \Rightarrow \Delta v = 0.1 \times 1 = 0.1cm^3 \text{ (الف-۲۶)}$$

$$\frac{\Delta v}{v_0} = \frac{0.1}{27.3} = \frac{1}{273}$$

۲۷- د) چون $f \Rightarrow l = 3$ می باشد

$$\frac{1molH_2}{3} = 3.33$$

$$\frac{1molN_2}{1} = 1 \rightarrow$$

محدودکننده

۲۸- الف)

$$1molN_2 \times \frac{2molNH_3}{1molN_2} \times \frac{17gNH_3}{1molNH_3} = 34g \text{ بازده نظری}$$

$$\frac{10.2}{34} \times 100 = \%30 \text{ بازده درصدی}$$

۲۹- ج) واکنش هایی که هم با کاهش سطح انرژی ($\Delta H < 0$) و هم با افزایش بی نظمی ($\Delta S > 0$) همراه باشند خود به خودی انجام می شوند.

$$0.2atm \times \frac{760mmHg}{1atm} = 152mmHg \text{ (د-۳۰)}$$

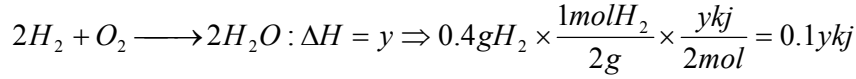
$$p \times v = \text{مقداری ثابت} \Rightarrow 152 \times v = 3800 \Rightarrow v = 25ml = 0.025L$$

$$10.0gKNO_3 \times \frac{1molKNO_3}{101gKNO_3} \times \frac{1}{0.05L} = 2mol.L^{-1} \text{ (ب-۳۱)}$$

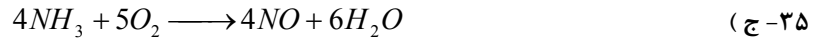
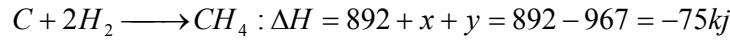
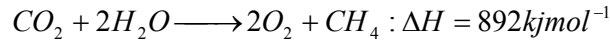
$$\frac{51.67kj}{1gH_2O} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} \times \frac{1molH_2O}{2molO-H} = 465.03kj.mol^{-1} \text{ (الف-۳۲)}$$

۳۳- ب)

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 : \Delta H = x \Rightarrow 1.2gC \times \frac{1mol}{12gC} \times \frac{xkj}{1mol} = 0.1xkj \text{ (د-۳۴)}$$



$$0.1x + 0.1y = -96.7kJ \Rightarrow x + y = -967kJmol^{-1}$$



$$\frac{-10.25kJ}{63.5gAgF} \times \frac{127gAgF}{1molAgF} = -20.5kJ.mol^{-1} \quad (ج - ۳۶)$$

$$\Delta H_{\text{انحلال}} = \Delta H_{\text{شیکه}} + \Delta H_{\text{آبیوشی}} \Rightarrow -20.5 = 910.9 + \Delta H_{\text{آبیوشی}} \Rightarrow \Delta H_{\text{آبیوشی}} = -931.4kJ.mol^{-1}$$

۳۷- ج) نقطه جوش جزو خواص کولیگاتیو بوده. هرچه تعداد ذره های ماده ی حل شونده بیشتر باشد. نقطه جوش بیشتر خواهد بود. چهار ذره ای: K_3PO_4 سه ذره ای: $CaCl_2$ دو ذره ای: $NaCl$ یک ذره ای: شکر

$$73 = \frac{x}{0.2} \times 100 \Rightarrow x = 0.142mol.L^{-1} \Rightarrow [H^+] = X = 0.142mol.L^{-1} \quad (د - ۳۸)$$

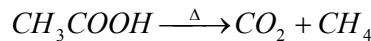
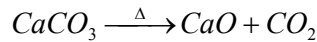
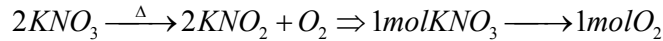
$$M_{KOH} \times V_{KOH} = M_{HCl} \times V_{HCl} \Rightarrow 0.1 \times 50 = M_{HCl} \times 25 \Rightarrow M_{HCl} = 0.2mol.L^{-1} \quad (ب - ۳۹)$$

$$M_1V_1 = M_2V_2 \Rightarrow 0.2 \times 100 = M_2 \times 5 \Rightarrow M_2 = 4mol.L^{-1}$$

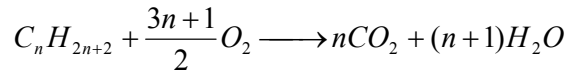
$$v = a.b.c = 100 \times 60 \times 2 = 12000cm^3 \quad \text{حجم شمش} \quad (ب - ۴۰)$$

$$p = \frac{m}{v} \Rightarrow 2.7 = \frac{m}{12000} \Rightarrow m = 32400g$$

$$c = \frac{q}{m\Delta t} \Rightarrow 0.902 = \frac{q}{32400 \times 10} \Rightarrow q = 292248j$$



(الف - ۴۲)



$$\frac{(n+1)18}{n} = 21.6 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5H_{12}$$

(الف - ۴۴)

$$\frac{10g}{450ml} \times \frac{1mol}{180g} \times \frac{1000ml}{1L} = 0.123mol.L^{-1} \quad (د - ۴۵)$$

(ب - ۴۶)

۲- اتیل-۱-بوتن

۳- هگزن

۲- هگزن

۵- ۱- هگزن

۴۸- د) هیدروکربن هایی که از فرمول عمومی C_nH_{2n} تبعیت می کنند می توانند هیدروکربن سیر شده حلقوی باشند.

۴۹- د) CO_2 : خطی SO_2 : خمیده NO_2 : خمیده H_2Se : خمیده

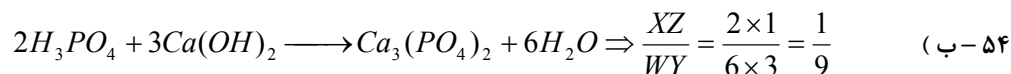
خطی: $BeCl_2$ H_2S : خمیده H_2O : خمیده C_2H_2 : خطی

۵۰- الف)

۵۱- ج)

۵۲- د) پیوند کربنات و آمونیوم در آمونیوم کربنات یونی می باشد.

۵۳- ج)



$$28.4gCl_2 \times \frac{1molCl_2}{71gCl_2} \times \frac{1molMnO_2}{1molCl_2} \times \frac{87gMnO_2}{1molMnO_2} = 34.8g \quad \text{خالص:} \quad (ب-۵۵)$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{34.8}{43.5} \times 100 = \%80$$

$$32.5gZn \times \frac{1molZn}{65gZn} \times \frac{1molZnCl_2}{1molZn} \times \frac{136gZnCl_2}{1molZnCl_2} = 68gZnCl_2 \quad \text{بازده نظری:} \quad (ب-۵۶)$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{عملی}}{\text{نظری}} \times 100 \Rightarrow 90 = \frac{x}{68} \times 100 \Rightarrow x = 61.2g$$

۵۷- الف)

$$5gC_7H_{16} \times \frac{1molC_7H_{16}}{100g} \times \frac{4820kj}{1molC_7H_{16}} = 241kj \quad (الف-۵۸)$$

۵۹- الف)

۶۰- د)

