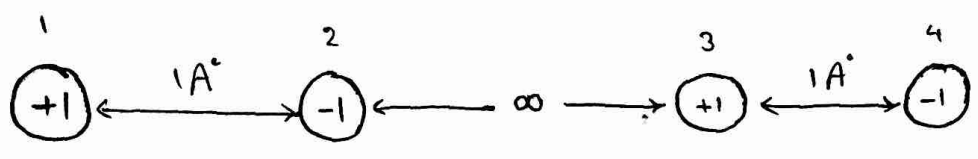


نظرم: محمد شیری - محمد جواد علی صمدی - علی رضا کاران

سؤال اول



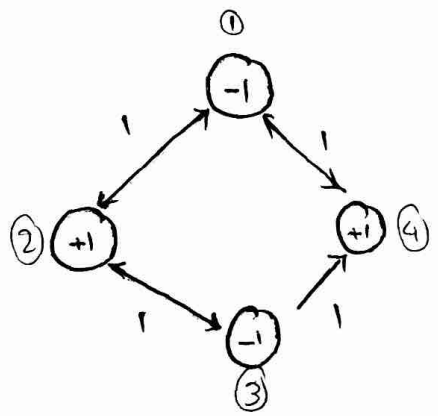
1-1-الف)

- 1,2 : V_1
- 1,3 : V_2
- 1,4 : V_3
- 2,3 : V_4
- 2,4 : V_5
- 3,4 : V_6

$$V_1 = V_6 = 2.31 \times 10^{-18} \left(\frac{(+1)(-1)}{1} \right) = -2.31 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = 2.31 \times 10^{-18} \left(\frac{1 \times 1}{\infty} \right) = 0$$

$$V = \sum_{i=1}^6 V_i = -4.62 \times 10^{-18} \text{ J}$$



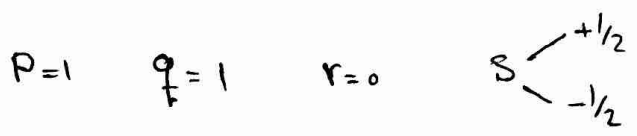
1-1-ب)

- 1,2 : V_1
- 1,3 : V_2
- 1,4 : V_3
- 2,3 : V_4
- 2,4 : V_5
- 3,4 : V_6

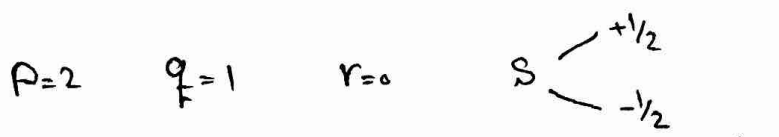
$$V_1 = V_4 = V_3 = V_6 = 2.31 \times 10^{-18} \left(\frac{(+1)(-1)}{1} \right) = -2.31 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$V_2 = V_5 = 2.31 \times 10^{-18} \left(\frac{1 \times 1}{\sqrt{2}} \right) = +1.63 \times 10^{-18} \text{ J}$$

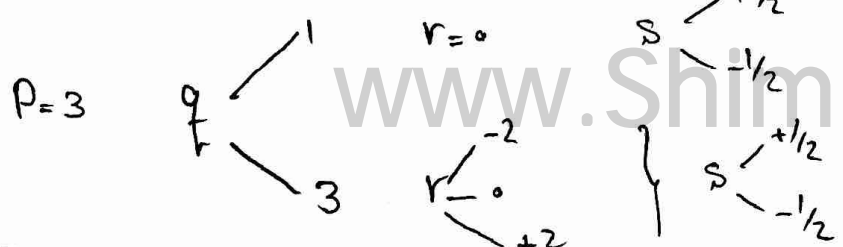
$$V = \sum_{i=1}^6 V_i = 4(-2.31 \times 10^{-18}) + 2(+1.63 \times 10^{-18}) = -5.98 \times 10^{-18} \text{ J}$$



1-2-الف)



1												2
3												4
5	6	7	8	9	10	11	12					



20

عدد اسی چهارمین عنصر

12

۲- بی عدد اسی سومین عنصر

6

۲- ج - چه تعداد الکترون می توانند $p = 1$ و $q = 3$ داشته باشند؟

18

۲- د - چه تعداد الکترون می توانند $p = 6$ داشته باشند؟

۳-۱ - پاسخ مربوط به عدد اکسایش ، حدود زاویه پیوند ، ساختار و مدل نقطه ای گروه های H_2NOH ، IO_2F_2^- ، HSO_3^- ، $\text{B}_2\text{O}_3(\text{OH})_2$ را

در خانه های خالی تعبیه شده به دست

	مدل نقطه ای	— ساختار	حدود زاویه پیوند	عدد اکسایش
H_2NOH			$\text{HNO} = 107^\circ$	
IO_2F_2^-			$\text{OIO} = 120^\circ$	
HSO_3^-				برای S $+6$
$\text{B}_2\text{O}_3(\text{OH})_2$ دایمریک اسید تک حلقه ای			$\text{BOB} = 109^\circ$	

۱۲- در یک ظرف مجهول با حجم ثابت و در دمای ثابت، مخلوطی از گازهای $N_2(g)$ و $O_2(g)$ در تعادل با $2NO(g)$ قرار دارد. اگر مقدار O_2 را در این ظرف دو برابر کنیم، چه مقدار NO در ظرف تشکیل می‌شود؟

الف- افزایش دما در حجم ثابت از تعادل فشار کل در نتیجه افزایش دما صرف نظر می‌شود. ب- افزودن مقداری $N_2(g)$ به طرف محتوی تعادل در دما و حجم ثابت. ج- افزودن مقداری از یک گاز بی اثر مانند آرگون به طرف محتوی تعادل در دما و فشار ثابت. د- افزودن مقداری از یک کاتالیزگر مناسب به طرف محتوی تعادل در دما و حجم ثابت.

	به سمت راست حتماً جا می‌کند	به سمت چپ حتماً جا می‌کند	حالتی جا نمی‌کند
الف	X		
ب	X		
ج		X	
د			X

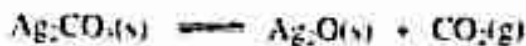
۲-۲- در یک ظرف حالی با حجم ثابت ۱/۵ لیتر و دمای ثابت T، مقدار ۰/۸۵ مول $A(g)$ و ۱/۳۰ مول $B(g)$ و ۰/۴۰ مول $C(g)$ را قرار می‌دهیم. تا تعادل شیمیایی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ در آن برقرار شود. هرگاه غلظت C در تعادل بنا به فرض برابر با 0.40 mol/L باشد، ال‌گام پاسخ صحیح هر مورد حواسته شده را تا دو رقم عشری در مربع مورد نظر بنویسید. (۴ امتیاز)

الف) غلظت A در تعادل بر حسب mol/L 0.5 ب) غلظت B در تعادل بر حسب mol/L 0.8

ج) مقدار ثابت تعادل K 0.4

د) درصد پیشرفت واکنش تا تعادل نسبت به واکنش دهنده محدود کننده از زمانی که A، B و C در ظرف قرار داده می‌شود. 11.76%

شود:



هرگاه مجموع جرم ترکیبات حاصل در تعادل به دست آمده برابر با 0.978 گرم فرض شود، آن گاه به مورد های زیر پاسخ دهید. (۷۱ امتیاز)

$$R = 8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1} = 0.082 \text{ atmLmol}^{-1}\text{K}^{-1}, C = 12, O = 16$$

الف) برای هر یک از ثابت های تعادل K_c و K_p این تعادل در دمای داده شده یک تساوی به صورت یک رابطه و یک پاسخ عددی با یکدلی مناسب بنویسید:

$$K_c = [\text{CO}_2] = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/Lt}$$

$$K_p = P_{\text{CO}_2} = 0.0164 \text{ atm}$$

ب) هرگاه تساوی $K_p = 0.020 \text{ atm}$ در دمای دیگری مانند T برای تعادل داده شده برقرار باشد، آیا $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$ در آن دما و در معرض هوای با

فشار کلی 1 atm که $1/111$ درصد مونی آن شامل CO_2 است پایدار خواهد بود؟ در یک مربع علامت بزنید. خیر بله

زیرا: $\Delta G < 0$ ، $\Delta G^\circ < 0$ ، $\Delta G = 0$ ، $\Delta G^\circ = 0$

(فقط در یکی از مربع ها علامت بزنید)

ج) اگر به سبب در حال تعادل: $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ، مقداری $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$ در دما و حجم ثابت اضافه کنید، آیا

تعادل جا به جا خواهد شد؟ بله ، خیر ، زیرا انحطت و فعالیت هر جامد حاصل در دمای ثابت ثابت است. ثابت است

(جمله آخر را کامل کنید)

۳.۳. فرمید هیدروژن است و پس از تشکیل به یک ترکیبات در حمله شدن شود. $(Pd)(C, H, N, S)(SCN)$ (تایید بصورتی ۳۰۳۶ درصد کریس و ۵۹۴ درصد هیدروژن را نشان می دهد مقادیر x, y, z را مشخص کند. $(C: ۱۲, O: ۱۶, Cl: ۳۵.۵, N: ۱۴, S: ۳۲, Pd: ۱۰۶.۴)$ (نمره تنها در صورتی نعلق می گیرد که جواب آخر (مقادیر x, y, z) درست باشد و راه حل نوشته شده باشد)

$$x = \boxed{14}$$

(۵ امتیاز)

$$y = \boxed{28}$$

(۵ امتیاز)

$$z = \boxed{4}$$

(۴ امتیاز)

راه حل:

$$\textcircled{I} \quad \frac{12x}{305.4 + \underbrace{(12x + y + 4z)}_A} = 0.3015$$

$$\frac{y}{305.4 + A} = 0.0506 \quad \textcircled{II}$$

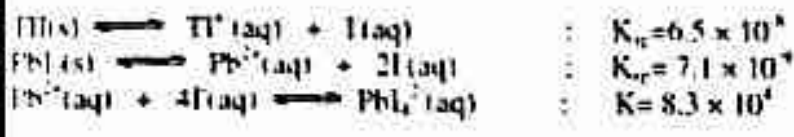
$$\textcircled{III} \quad \frac{12x + 24}{222.4 + A} = 0.4046$$

$$\textcircled{IV} \quad \frac{y}{222.4 + A} = 0.0594$$

$$\frac{\textcircled{II}}{\textcircled{IV}} = \frac{305.4 + A}{222.4 + A} = \frac{23}{27} \Rightarrow A = 254.85$$

$$\begin{aligned} \textcircled{I} \text{ و } \textcircled{III} &\rightarrow x = 14 \\ \textcircled{II} \text{ و } \textcircled{IV} &\rightarrow y = 28 \\ &\rightarrow z = 4 \\ &A = 12x + y + 4z \end{aligned}$$

صرف نظر کنید. (۱۵ امتیاز)



راه حل سوال را نوشته و جدول زیر را کامل کنید. نحوه آنها در صورتی تعلق می گیرد که جواب آخر انحطت های C1 تا C5 درست باشد و راه حل نوشته شده باشد. اعداد در جدول یا نماد علمی و یا دو رقم یا معنی نوشته شوند. مثال 1.5×10^{-4}

تعداد مول NaI اضافه شده از ابتدای آزمایش	۰.۵۰	۰.۱۰	۰.۲۰	۰.۵۰	۰.۶۰
غلظت I ⁻ در حالت تعادل	C1	C2	C3	C4	C5
معمولاً بر حسب	1.3×10^{-6}	1.9×10^{-4}	2.2×10^{-4}	2.4×10^{-3}	1.0×10^{-1}

راه حل محاسب C1: از بین Pb^{2+} و PbI_4^{2-} ابتدا کاتیونی تشکیل رسوب می دهد که به غلظت کمتری از واکنشگر (I⁻) نیاز داشته باشد. (یعنی $[\text{Pb}^{2+}] < [\text{I}^{-}]$)
 به دلیل افتادن آهسته آهسته Pb^{2+} در کم شدن غلظت [I⁻] فرض می کنیم رسوب PbI_2 تشکیل می شود. $([\text{Pb}^{2+}][\text{I}^{-}]^2 < K_{sp})$
 معادله ضمیمه: $[\text{H}^{+}] = [\text{OH}^{-}]$
 $[\text{Pb}^{2+}] + 2[\text{PbI}_4^{2-}] + [\text{Na}^{+}] = [\text{I}^{-}] + [\text{NO}_3^{-}] + 2[\text{PbI}_4^{2-}]$ موازنه بار
 $[\text{Pb}^{2+}] + [\text{PbI}_4^{2-}] = 0.2$ موازنه جرم Pb با فرض عدم تشکیل رسوب
 $[\text{Pb}^{2+}] = \frac{0.2}{1 + 8.3 \times 10^4 [\text{I}^{-}]^4}$ نسبت کبکبسی
 رسوب PbI_2
 $\frac{6.5 \times 10^{-8}}{[\text{I}^{-}]^2} + 2 \left(\frac{0.2}{1 + 8.3 \times 10^4 [\text{I}^{-}]^4} \right) + 0.05 = [\text{I}^{-}] + 0.5 + 2 \left(0.2 - \frac{0.2}{1 + 8.3 \times 10^4 [\text{I}^{-}]^4} \right)$
 $\rightarrow [\text{I}^{-}] = 1.3 \times 10^{-6}, [\text{Pb}^{2+}] = 0.2 \Rightarrow [\text{Pb}^{2+}][\text{I}^{-}]^2 = 3.38 \times 10^{-3} < K_{sp}$ فرض عدم تشکیل رسوب PbI_2 درست است

راه حل محاسب C2: اگر با فرض قسمت قبل محاسبه را حل کنیم متوجه می شویم که رسوب PbI_2 تشکیل می شود. $([\text{Pb}^{2+}][\text{I}^{-}]^2 > K_{sp})$
 پس با توجه به تشکیل PbI_2 داریم:
 $[\text{Pb}^{2+}] + 2[\text{PbI}_4^{2-}] + [\text{Na}^{+}] = [\text{I}^{-}] + [\text{NO}_3^{-}] + 2[\text{PbI}_4^{2-}]$ موازنه بار
 $\frac{6.5 \times 10^{-8}}{[\text{I}^{-}]^2} + 2 \left(\frac{7.1 \times 10^{-5}}{[\text{I}^{-}]^2} \right) + 0.1 = [\text{I}^{-}] + 0.5 + 2 \left(7.1 \times 10^{-5} \times 8.3 \times 10^4 \cdot [\text{I}^{-}]^2 \right) \Rightarrow [\text{I}^{-}] = 1.885 \times 10^{-4}$

$$\frac{6.5 \times 10^{-8}}{[I^-]} + 2\left(\frac{7.1 \times 10^{-9}}{[I^-]^2}\right) + 0.2 = [I^-] + 0.5 + 2(7.1 \times 10^{-9} \times 83 \times 10^4 \times [I^-]^2)$$

$$\Rightarrow [I^-] = 2.18 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$\frac{6.5 \times 10^{-8}}{[I^-]} + 2\left(\frac{7.1 \times 10^{-9}}{[I^-]^2}\right) + 0.5 = [I^-] + 0.5 + 2(7.1 \times 10^{-9} \times 83 \times 10^4 \times [I^-]^2)$$

$$\Rightarrow [I^-] = 2.43 \times 10^{-3} \text{ M}$$

راه حل معادله C4:

$$\frac{6.5 \times 10^{-8}}{[I^-]} + 2\left(\frac{7.1 \times 10^{-9}}{[I^-]^2}\right) + 0.6 = [I^-] + 0.5 + 2(7.1 \times 10^{-9} \times 83 \times 10^4 \times [I^-]^2)$$

$$\Rightarrow [I^-] = 0.1 \text{ M}$$

راه حل معادله C5:



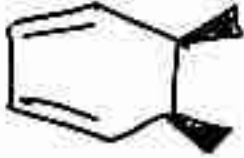
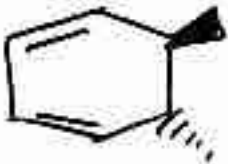
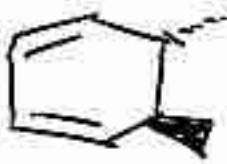
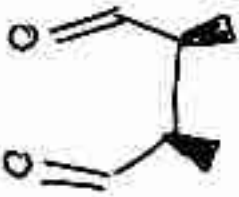
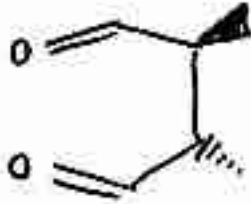
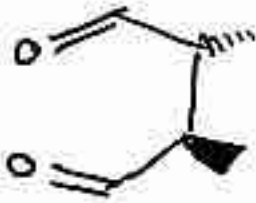
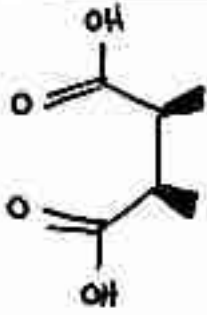
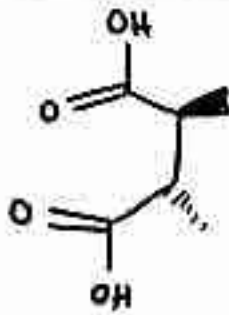
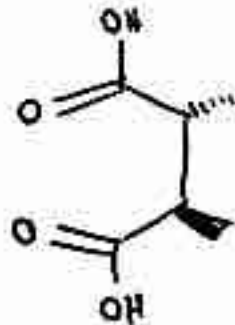
پانچ نامه سوال ۵

(۳۱ امتیاز)

6

۱-۵- تعداد ایزومرهای فضایی ۶،۶،۲-تکابری از

۲-۵- ساختارهای A تا I را با در نظر گرفتن انگو در بخش مقدمه سوال رسم کنید. (۹ امتیاز)

<p>A</p> 	<p>B</p> 	<p>C</p> 
<p>D</p> 	<p>E</p> 	<p>F</p> 
<p>G</p> 	<p>H</p> 	<p>I</p> 

(۳ امتیاز)

4

۳-۵- تعداد ایزومرهای فضایی ترکیب Z:

○

۵-۳

⊙