

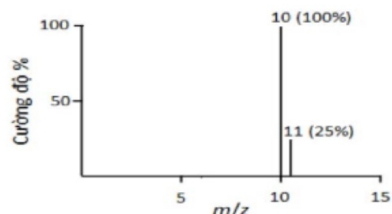
ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM VÀ HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ CHÍNH THỨC
(Gồm có 08 trang)

A. ĐÁP ÁN VÀ BIỂU ĐIỂM

Câu 1.(4,0 điểm)

1.1.

a. Hàm lượng các đồng vị bền của một nguyên tố hóa học thường được xác định bằng phương pháp phổ khối lượng. Trong phương pháp này, các nguyên tử thường được ion hóa thành cation mang một điện tích dương. Hình bên là phổ khối lượng của nguyên tố Boron (B). Xác định nguyên tử khối trung bình của B.



b. Cho biết số lượng và cường độ tương đối của các tín hiệu trên phổ khối lượng của cation B_2^+ .

1.2. Tổng số hạt trong hai nguyên tử X và Y là 42 hạt. Trong đó tổng hạt của nguyên tử Y lớn hơn tổng hạt của nguyên tử X là 6. Trong nguyên tử X số hạt mang điện tích gấp đôi hạt không mang điện tích. Số hạt mang điện tích dương trong nguyên tử X ít hơn số hạt mang điện tích dương trong Y là 2 hạt.

a. Xác định tên hai nguyên tố X, Y.

b. Xác định bộ 4 số lượng tử của electron cuối cùng của 2 nguyên tử X, Y (Qui ước: $m_L = +1, \dots, 0, \dots, -1$ và electron đầu tiên của một orbital có $m_s = +\frac{1}{2}$).

c. Viết công thức VSEPR của các phân tử XY; XY_2 và ion $(XY_3)^{2-}$. Cho biết trạng thái lai hóa và dạng hình học của nguyên tử trung tâm trong các phân tử và ion trên?

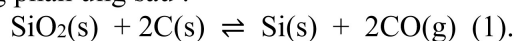
1.3. Một mẫu đá được tìm thấy với thành phần 13,2 mg ^{238}U và 2,06 mg ^{206}Pb . Biết trong quá trình phân huỷ ^{238}U thành ^{206}Pb có chu kỳ phân rã là $4,51 \cdot 10^9$ năm. Tính tuổi của mẫu đá đó ?

Câu	Hướng dẫn chấm	Điểm																
1.1	<p>a.</p> $\bar{M}_B = \frac{10 \cdot 100 + 11 \cdot 25}{125} = 10,2$ <p>b. 3 vạch $^{10}B_2^+$ (m/z = 20); $^{11}B_2^+$ (m/z = 22); $^{10}B^{11}B^+$ (m/z = 21). Cường độ tương đối:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>^{10}B (80%)</th> <th>^{11}B (20%)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$^{10}B_2^+$</td> <td>$80\% \times 80\% = 0,64$</td> <td></td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>$^{11}B_2^+$</td> <td>$20\% \times 20\% = 0,04$</td> <td></td> <td>6,25%</td> </tr> <tr> <td>$^{10}B^{11}B^+$</td> <td>$2 \times 80\% \times 20\% = 0,32$</td> <td></td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table>		^{10}B (80%)	^{11}B (20%)		$^{10}B_2^+$	$80\% \times 80\% = 0,64$		100%	$^{11}B_2^+$	$20\% \times 20\% = 0,04$		6,25%	$^{10}B^{11}B^+$	$2 \times 80\% \times 20\% = 0,32$		50%	1,0
	^{10}B (80%)	^{11}B (20%)																
$^{10}B_2^+$	$80\% \times 80\% = 0,64$		100%															
$^{11}B_2^+$	$20\% \times 20\% = 0,04$		6,25%															
$^{10}B^{11}B^+$	$2 \times 80\% \times 20\% = 0,32$		50%															
1.2	<p>a.</p> <p>Gọi số proton, electron, neutron của X, Y lần lượt là $P_x, P_y; E_x, E_y; N_x, N_y$ Ta có hệ</p> $\begin{aligned} 2P_x + N_x + 2P_y + N_y &= 42 \\ 2P_y + N_y - 2P_x - N_x &= 6 \\ 2P_x &= 2N_x \\ P_y - P_x &= 2 \\ \rightarrow P_x &= 6, P_y = 8 \end{aligned}$ <p>Vậy X là carbon (C) và Y là Oxygen (O)</p> <p>b.</p> <p>Cấu hình electron của X : $1s^2 2s^2 2p^2$</p>	2,0																

	Bộ 4 số lượng tử của X: $n=2; l=1; m_l=0; m_s=+1/2$ Cấu hình electron của Y : $1s^2 2s^2 2p^4$ \Rightarrow Bộ 4 số lượng tử của Y: $n=2; l=1, m_l=1; m_s=-1/2$			
	c.			
	Phân tử, ion	CO	CO ₂	CO ₃ ²⁻
	Công thức VSEPR	AX ₁ E ₁	AX ₂ E ₀	AX ₃ E ₀
	Trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm	sp	Sp	Sp ²
	Dạng hình học	Đường thẳng	Đường thẳng	Tam giác đều
1.3	Trong quá trình : $U^{238} \longrightarrow Pb^{206}$ Khối lượng U^{238} đã bị phân huỷ là: $238 \cdot \frac{2,06}{206} = 2,38mg$ Khối lượng U^{238} ban đầu là: $13,2 + 2,38 = 15,58 mg$ $k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{t_{1/2}}$ (với $t_{1/2} = 4,51 \cdot 10^9$ năm) $k = \frac{0,693}{4,51 \cdot 10^9}$ $k = \frac{1}{t} \ln \frac{N_0}{N_t} \Rightarrow t = \frac{1}{k} \ln \frac{N_0}{N_t} = \frac{4,51 \cdot 10^9}{0,693} \ln \frac{15,58}{13,2} = 1,08 \cdot 10^9$ năm Vậy mẫu đá có tuổi là: $1,08 \cdot 10^9$ năm			1,0

Câu 2.(4,0 điểm)

2.1. Công đoạn đầu tiên của quá trình sản xuất silicon có độ tinh khiết cao phục vụ cho công nghệ bán dẫn được thực hiện bằng phản ứng sau :



a. Tính $\Delta_r H_{298}^0$, $\Delta_u V_{5<}^3$, $\Delta_u J_{5<}^3$ của quá trình điều chế silicon theo phản ứng (1).

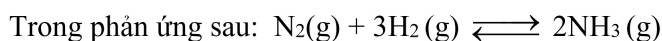
b. Phản ứng (1) sẽ diễn ra ưu thế theo chiều thuận bắt đầu từ nhiệt độ nào? (Coi sự phụ thuộc của ΔS và ΔH vào nhiệt độ là không đáng kể). Biết ở điều kiện chuẩn, tại 298 K, entropy và enthalpy của các chất:

Chất	SiO ₂ (s)	C(s)	Si(s)	CO(g)
S_{298}^0 (J/mol.K)	41,8	5,7	18,8	197,6
$\Delta_f H_{298}^0$ (KJ/mol)	- 910,9	0,0	0,0	- 110,5

2.2. Haber là một trong số các nhà hóa học có đóng góp quan trọng vào phản ứng tổng hợp NH₃ từ khí H₂ và N₂.

- Trong thí nghiệm 1 tại 472^oC, Haber và cộng sự thu được $[H_2] = 0,12070M$; $[N_2] = 0,04020M$; $[NH_3] = 0,00272M$ khi hệ đạt đến cân bằng.

- Trong thí nghiệm 2 tại 500^oC, thu được hỗn hợp cân bằng có áp suất riêng phần của H₂ là 0,733 atm, N₂ là 0,527 atm và của NH₃ là $1,73 \cdot 10^{-3}$ atm.

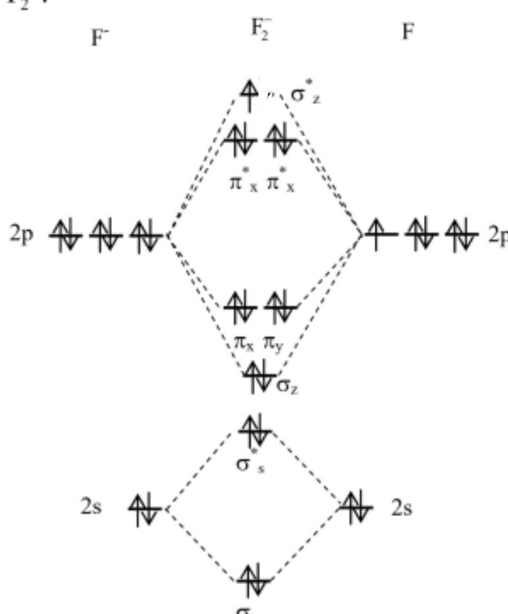


Phản ứng thuận tỏa nhiệt hay thu nhiệt? Tại sao?

2.3. Giả thiết ion F₂⁻ được tạo thành từ nguyên tử F và ion F⁻.

a. Thuyết liên kết cộng hóa trị (thuyết VB) có thể giải thích được sự hình thành ion F₂⁻ theo con đường nêu trên hay không? Giải thích.

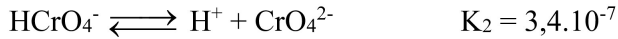
b. Vẽ giản đồ năng lượng MO và viết cấu hình electron cho ion F₂⁻. Theo thuyết MO, ion này có tồn tại hay không? Giải thích.

Câu	Hướng dẫn chấm	Điểm
2.1	<p>a.</p> $\Delta S^0 = 2.197,6 + 18,8 - 2.5,7 - 41,8 = 360,8 \text{ JK}^{-1}$ $\Delta H^0 = 2.(-110,5) + 910,9 = 689,9 \text{ (kJ)}$ $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T \Delta S^0 = 689,9 - 298. 360,8.10^{-3} = 582,4 \text{ (kJ)}.$ <p>b.</p> <p>Phản ứng (1) sẽ diễn ra ưu thế theo chiều thuận khi $\Delta G < 0$</p> $\Delta G = \Delta H^0 - T \Delta S^0 = 689,9 - T. 360,8.10^{-3} < 0 \rightarrow T > 1912 \text{ K}.$	1,5
2.2	<p>- Tại 472^0C $K_C = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{H}_2]^3 \cdot [\text{N}_2]} = \frac{(0,00272)^2}{(0,1207)^3 \cdot (0,0402)} = 0,105.$</p> <p>$\Rightarrow K_p = K_C \cdot (RT)^{\Delta n} = 0,105 \cdot (0,082 \cdot (472+273))^{-2} = 2,81 \cdot 10^{-5}$</p> <p>- Tại 500^0C</p> $K_p = \frac{P_{\text{NH}_3}^2}{P_{\text{H}_2}^3 \cdot P_{\text{N}_2}} = \frac{(1,73 \cdot 10^{-3})^2}{(0,733)^3 \cdot (0,527)} = 1,44 \cdot 10^{-5} < 2,81 \cdot 10^{-5}.$ <p>Nhiệt độ tăng, K_p giảm \rightarrow phản ứng thuận là phản ứng tỏa nhiệt (theo nguyên lí chuyển dịch cân bằng)</p>	1,5
2.3	<p>a. Không giải thích được vì theo VB một liên kết cộng hóa trị được hình thành từ sự:</p> <ul style="list-style-type: none"> *góp chung mỗi bên 1 electron độc thân, điều này không đạt được do F^- không có electron độc thân * cho nhận cặp electron, điều này cũng không đạt được do F ở chu kỳ 2 nên không còn AO trống. <p>b.</p> <p>Giản đồ MO của F_2^- :</p>  <p>Cấu hình electron của ion F_2^- :</p> $\sigma_s^2 \sigma_s^{*2} \sigma_z^2 \pi_x^2 \pi_y^2 \pi_x^{*2} \pi_y^{*2} \sigma_z^{*1}$ <p>Bậc liên kết: $N = (8 - 7)/2 = 0,5$. Bậc liên kết khác 0 nên theo thuyết MO ion này tồn tại</p>	1,0

Câu 3.(4,0 điểm)

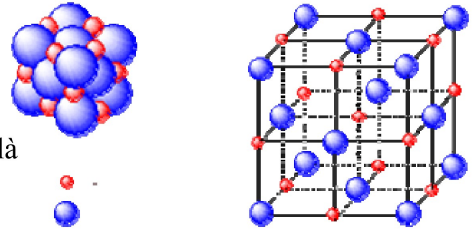
3.1. Hòa tan 0,535 gam NH₄Cl vào 100 ml dung dịch NH₃ 0,01M thu được dung dịch X. Tính pH của dung dịch X. Cho biết NH₃ có K_b = 1,80.10⁻⁵

3.2. Tìm khoảng pH tối ưu để tách một trong hai ion Ba²⁺ và Sr²⁺ ra khỏi dung dịch chứa BaCl₂ 0,1M và SrCl₂ 0,1M với thuốc thử K₂Cr₂O₇ 1M. Biết rằng trong dung dịch K₂Cr₂O₇ có các cân bằng:



Cho tích số tan của BaCrO₄ là 10^{-9,7} và của SrCrO₄ là 10^{-4,4}. Điều kiện để xem một ion kết tủa hoàn toàn là nồng độ của ion đó không vượt quá 10⁻⁶M.

3.3. Phân tử CuCl kết tinh dưới dạng lập phương tâm diện. (như hình bên)



a. Tính số ion Cu⁺ và Cl⁻ rồi suy ra số phân tử CuCl chứa trong ô mạng cơ sở.

b. Xác định bán kính ion của Cu⁺. Biết khối lượng riêng của CuCl là 4,136 g/cm³; bán kính ion Cl⁻ là 1,84Å⁰; M_{Cu} = 63,5gam/mol; M_{Cl} = 35,5 gam/mol; N_A = 6,02.10²³.

3.4. Năng lượng mạng lưới của một tinh thể có thể hiểu là năng lượng cần thiết để tách những hạt ở trong tinh thể đó ra cách xa nhau những khoảng vô cực.

Hãy thiết lập chu trình để tính năng lượng mạng lưới tinh thể CaCl₂ biết:

- Sinh nhiệt của CaCl₂: ΔH₁ = -795 kJ/ mol
- Nhiệt nguyên tử hoá của Ca: ΔH₂ = 192 kJ / mol
- Năng lượng ion hoá (I₁ + I₂) của Ca = 1745 kJ/ mol
- Năng lượng phân ly liên kết Cl₂: ΔH₃ = 243 kJ/ mol
- Ái lực với electron của Cl: A = -364 kJ/ mol

Câu	Hướng dẫn chấm	Điểm
3.1	$n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{0,535}{53,5} = 0,01 \text{ mol} ; C_{\text{M}(\text{NH}_4\text{Cl})} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$ <p>PTĐL: NH₄Cl → NH₄⁺ + Cl⁻ 0,1 M 0,1 M</p> <p>K_{NH₃} >> K_{H₂O} nên bỏ qua sự điện li của H₂O</p> <p>Cân bằng chủ yếu xảy ra trong dung dịch:</p> $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ <p>Ban đầu: 0,01 0,1</p> <p>Phân li: x x x</p> <p>Cân bằng 0,01-x 0,1+ x x</p> $K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{(0,1+x)x}{0,01-x} = 1,8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x_1 = 1,7996 \cdot 10^{-6} \text{ (nhận)}$ $x_2 = -0,1 < 0 \text{ (loại)}$ <p>Vậy [OH⁻] = x = 1,7996.10⁻⁶ ⇒ pOH = -log[OH⁻] = 5,745 ⇒ pH = 14 - pOH = 14 - 5,745 = 8,255</p>	1,0
3.2	<p>Để kết tủa thì:</p> $[\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] \geq T_{\text{BaCrO}_4} \Rightarrow [\text{CrO}_4^{2-}] \geq 10^{-9,7}/0,1 = 10^{-8,7} \text{ M.}$ $[\text{Sr}^{2+}] \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] \geq T_{\text{SrCrO}_4} \Rightarrow [\text{CrO}_4^{2-}] \geq 10^{-4,4}/0,1 = 10^{-3,4} \text{ M.}$ <p>Vì 10^{-8,7} < 10^{-3,4} nên BaCrO₄ kết tủa trước.</p>	

	<p>Khi BaCrO₄ kết tủa hoàn toàn: $[Ba^{2+}] \leq 10^{-6}M \Rightarrow [CrO_4^{2-}] \geq 10^{-3,7}M$.</p> <p>Để kết tủa hoàn toàn BaCrO₄ mà chưa kết tủa SrCrO₄ là:</p> $10^{-3,7} \leq [CrO_4^{2-}] < 10^{-3,4}$ $Cr_2O_7^{2-} + H_2O \rightleftharpoons 2H^+ + 2CrO_4^{2-} \quad K = K_1 \cdot K_2^2 = 2,66 \cdot 10^{-15}$ <p>□ $1-0,5x \quad \quad \quad x$</p> $K = \frac{[CrO_4^{2-}]^2 \cdot x^2}{1-0,5x} = 2,66 \cdot 10^{-15}$ <p>Khi $[CrO_4^{2-}] = 10^{-3,7}M \Rightarrow x = 2,585 \cdot 10^{-4}M \Rightarrow pH = 3,59$.</p> <p>Khi $[CrO_4^{2-}] = 10^{-3,4}M \Rightarrow x = 1,295 \cdot 10^{-4}M \Rightarrow pH = 3,89$.</p> <p>Vậy $3,59 \leq pH < 3,89$</p>	1,0
<p>3.3</p>	<p>a.</p> <p>Vì lập phương mặt tâm nên</p> <p>Cl⁻ ở 8 đỉnh: $8 \times \frac{1}{8} = 1$ ion Cl⁻</p> <p>6 mặt: $6 \times \frac{1}{2} = 3$ ion Cl⁻</p> <p>Cu⁺ ở giữa 12 cạnh : $12 \times \frac{1}{4} = 3$ ion Cu⁺</p> <p>ở tâm : $1 \times 1 = 1$ ion Cu⁺</p> <p style="text-align: right;">} ⇒ 4 ion Cl⁻</p> <p style="text-align: right;">} ⇒ 4 ion Cu⁺</p> <p>Vậy số phân tử trong mạng cơ sở là $4Cu^+ + 4Cl^- = 4CuCl$</p> <p>b. (0,5 điểm)</p> <p>$d = \frac{N \cdot M_{CuCl}}{N_A \cdot V}$ với $V = a^3$ (N : số phân tử, a là cạnh hình lập phương)</p> <p>→ $a^3 = \frac{N \cdot M_{CuCl}}{d \cdot N_A} = \frac{4 \cdot (63,5 + 35,5)}{4,136 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}} = 159,044 \cdot 10^{-24} cm^3$</p> <p>→ $a = 5,418 \cdot 10^{-8} cm = 5,418 \text{ \AA}$</p> <p>Mặt khác theo hình vẽ ta có $a = 2r_+ + 2r_-$</p> <p>→ $r_+ = \frac{a - 2r_-}{2} = \frac{5,418 - 2 \cdot 1,84}{2} = 0,869 \text{ \AA}$</p>	1,0
<p>3.4</p>	<p>Thiết lập chu trình</p> <p>Chu trình Born - Haber</p> <p>Ta có:</p> $U_{ml} = \Delta H_2 + I_1 + I_2 + \Delta H_3 + 2A - \Delta H_1$ $U_{ml} = 192 + 1745 + 243 - (2 \times 364) - (-795)$ $U_{ml} = 2247 \text{ (kJ/mol)}$	1,0

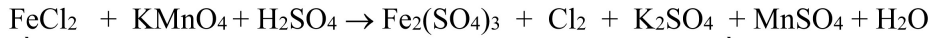
Câu 4.(4,0 điểm)

4.1. Cho biết phản ứng: $K_2S_2O_3 + H_2SO_4 \text{ loãng} \rightarrow K_2SO_4 + SO_2 + S + H_2O$.

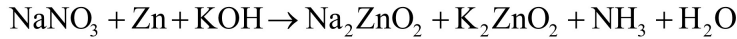
Có phải là phản ứng oxi hóa - khử hay không ? Giải thích.

4.2.

a. Cân bằng phản ứng oxi hoá - khử sau theo phương pháp thăng bằng electron:



b. Cân bằng phản ứng oxi hoá - khử sau theo phương pháp thăng bằng ion- electron:



4.3. Trong không khí dung dịch K_2S bị oxi hoá một phần để giải phóng ra lưu huỳnh. Viết phương trình phản ứng và tính hằng số cân bằng.

Cho: $E^0(O_2/H_2O) = 1,23V$; $E^0(S/S^{2-}) = -0,48V$; $2,3RT/F \ln = 0,0592lg$

4.4. Tính nồng độ ban đầu của HSO_4^- biết rằng khi đo sức điện động của pin

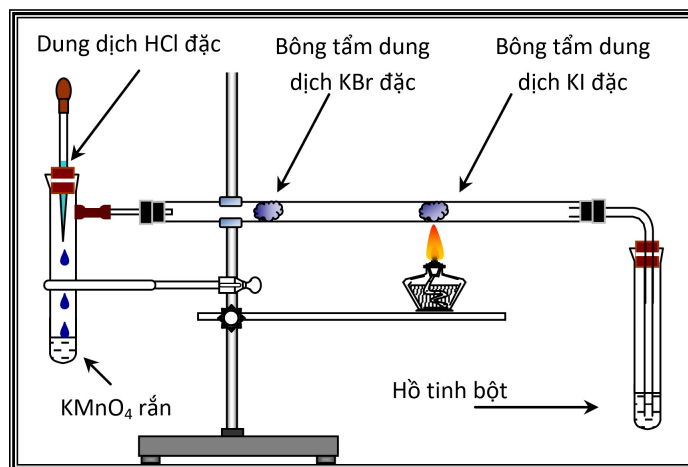
$Pt | I^- (0,1M); I_3^- (0,02M) || MnO_4^- (0,05M); Mn^{2+} (0,01M); HSO_4^- (C_M) | Pt$ ở $25^\circ C$ có giá trị là $0,824V$. Cho biết $E^0_{MnO_4^-/Mn^{2+}} = 1,51V$; $E^0_{I_3^-/3I^-} = 0,5355V$; $K_{a(HSO_4^-)} = 1,0 \cdot 10^{-2}$

Câu	Hướng dẫn chấm	Điểm
4.1	$K-O \begin{array}{c} +4 \\ \diagup \quad \diagdown \\ S \\ \diagdown \quad \diagup \\ K-O \quad S \end{array}$ <p>$K_2S_2O_3$ có CTCT</p> $K_2S_2O_3 + H_2SO_4 \text{ loãng} \rightarrow K_2SO_4 + SO_2 + S + H_2O$ <p>Trong đó S số oxi hóa +4 chuyển về SO_2 (+4) và S số oxi hóa 0 chuyển về S đơn chất. Không thay đổi số oxi hóa nên không phải là phản ứng oxi hóa - khử</p>	0,5
4.2	<p>a.</p> $FeCl_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + Cl_2 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$ $5 \times \left \begin{array}{l} 2 Fe^{+2} \rightarrow 2 Fe^{+3} + 2e \\ 6 Mn^{+7} + 5e \rightarrow Mn^{+2} \end{array} \right.$ <p>Phương trình phân tử:</p> $10FeCl_2 + 6KMnO_4 + 24H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + 10Cl_2 + 3K_2SO_4 + 6MnSO_4 + 24H_2O$ <p>b.</p> $NO_3^- + 6H_2O + 8e \rightarrow NH_3 + 9OH^- \quad \times 2$ $Zn + 4OH^- - 2e \rightarrow ZnO_2^{2-} + 2H_2O \quad \times 8$ <hr/> $8Zn + 2NO_3^- + 14OH^- \rightarrow 8ZnO_2^{2-} + 2NH_3 + 4H_2O$ $2NaNO_3 + 8Zn + 14KOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + 2NH_3 + 7K_2ZnO_2 + 4H_2O$	1,0
4.3	<p>Phản ứng oxi hoá S^{2-} bởi oxi không khí:</p> $2x \left \begin{array}{l} S^{2-} \rightleftharpoons S \downarrow + 2e \\ O_2 + 4H^+ + 2e \rightleftharpoons 2H_2O \end{array} \right. \quad K_1^{-1} = 10^{\frac{-2E_{S/S^{2-}}^0}{0,0592}}$ $4x \left \begin{array}{l} H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^- \end{array} \right. \quad K_w = 10^{-14}$ <hr/> $2S^{2-} + O_2 + 2H_2O \rightleftharpoons 2S \downarrow + 4OH^- \quad K = K_1^{-2} \cdot K_2 \cdot K_w^{-4} = 10^{59,54}$	1,0
4.4	<p>Ồ điện cực dương (bên phải)</p>	

<p style="text-align: center;">$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$</p> $E_+ = E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}}^\circ + \frac{0,0592}{5} \lg \frac{[\text{MnO}_4^-] \cdot [\text{H}^+]^8}{[\text{Mn}^{2+}]} \quad (1)$ $= 1,51 + \frac{0,0592}{5} \lg \frac{0,05 \cdot [\text{H}^+]^8}{0,01}$ <p>Ở điện cực âm (bên trái)</p> $3\text{I}^- \rightarrow \text{I}_3 + 2\text{e}^-$ $E_- = E_{\text{I}_3/3\text{I}^-}^\circ + \frac{0,0592}{2} \lg \frac{[\text{I}_3]}{[\text{I}^-]^3} = 0,5355 + \frac{0,0592}{2} \lg \frac{0,02}{0,1^3} = 0,574\text{V}$ $E_{\text{pin}} = E_+ - E_- \Rightarrow E_+ = 0,824 + 0,574 = 1,398$ <p>Thay vào (1) ta có $[\text{H}^+] = 0,053 \text{ (M)} = x \text{ M}$</p> $\text{HSO}_4^- \rightarrow \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \quad K_a = 1,0 \cdot 10^{-2}$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Ban đầu</td> <td>C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cân bằng</td> <td>C-x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </table> $K_a = \frac{x^2}{C-x} = 10^{-2}$ $\Leftrightarrow \frac{0,013^2}{C-0,013} = 0,01$ $\Leftrightarrow C = 0,3339\text{M}$	Ban đầu	C			Cân bằng	C-x	x	x	1,5
Ban đầu	C								
Cân bằng	C-x	x	x						

Câu 5. (4,0 điểm)

5.1. Bố trí thí nghiệm như hình sau:



Nêu hiện tượng và viết các phản ứng xảy ra khi thí nghiệm được tiến hành.

5.2. So sánh nhiệt độ nóng chảy của: MgO, KCl, NaCl, FeCl₃.

5.3. X là muối có công thức NaIO_x. Hoà tan X vào nước thu được dung dịch A. Cho khí SO₂ đi từ từ qua dung dịch A, thấy dung dịch xuất hiện màu nâu, tiếp tục sục SO₂ vào thì mất màu nâu và thu được dung dịch B. Thêm một ít dung dịch HNO₃ vào dung dịch B và sau đó thêm lượng dư dung dịch AgNO₃, thấy xuất hiện kết tủa màu vàng. Thêm dung dịch H₂SO₄ loãng và KI vào dung dịch A, thấy xuất hiện dung dịch màu nâu và màu nâu mất đi khi thêm dung dịch Na₂S₂O₃ vào.

a. Viết các phương trình phản ứng xảy ra dưới dạng ion thu gọn.

b. Để xác định chính xác công thức của muối X người ta hoà tan 0,100 gam X vào nước, thêm lượng dư KI và vài mililit dung dịch H₂SO₄ loãng, dung dịch có màu nâu. Chuẩn độ I₂ sinh ra bằng

dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1M với chất chỉ thị màu là hồ tinh bột cho tới khi mất màu, thấy tồn hết 37,4 mL dd $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Tìm công thức X.

Câu	Hướng dẫn chấm	Điểm
5.1	<p>+ Ống nghiệm chứa KMnO_4 và đoạn thứ nhất ở của ống hình trụ nằm ngang có màu vàng lục vì có khí clo. $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$</p> <p>+ Đoạn giữa của ống hình trụ nằm ngang có màu đỏ nâu vì có hơi brom sinh ra $\text{Cl}_2 + 2\text{KBr} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{Br}_2$</p> <p>+ Đoạn cuối của ống hình trụ nằm ngang có màu tím vì có hơi iot sinh ra $\text{Br}_2 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KBr} + \text{I}_2$</p> <p>+ Ống nghiệm chứa hồ tinh bột chuyển màu xanh vì iot sinh ra tác dụng với hồ tinh bột</p>	1,0
5.2	<p>* So sánh nhiệt độ nóng chảy của: KCl, NaCl, FeCl_3. Nhiệt độ nóng chảy giảm dần theo thứ tự là : $\text{NaCl} > \text{KCl} > \text{FeCl}_3$ KCl, NaCl có cấu trúc mạng tinh thể ion còn FeCl_3 phân tử hợp chất cộng hoá trị do vậy t^0 (n/c) của FeCl_3 nhỏ nhất. KCl, NaCl đều là hợp chất ion, cùng cấu trúc mạng tinh thể nhưng bán kính của $\text{K}^+ >$ bán kính của Na^+ do vậy năng lượng mạng lưới của $\text{NaCl} > \text{KCl}$ * Năng lượng mạng lưới của $\text{MgO} > \text{NaCl}$ vì điện tích: $\text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$; $\text{O}^{2-} > \text{Cl}^-$ còn bán kính: $\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+$; $\text{O}^{2-} < \text{Cl}^-$. Kết luận: Nhiệt độ nóng chảy: $\text{MgO} > \text{NaCl} > \text{KCl} > \text{FeCl}_3$.</p>	1,0
5.3	<p>a) $2\text{IO}_x^- + (2x-1)\text{SO}_2 + (2x-2)\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + (2x-1)\text{SO}_4^{2-} + (4x-4)\text{H}^+$ (1) $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{I}^- + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ (2) $\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{AgI}\downarrow$ (3) $(2x-1)\text{I}^- + \text{IO}_x^- + 2x\text{H}^+ \rightarrow x\text{I}_2 + x\text{H}_2\text{O}$ (4) $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$ (5)</p> <p>b) $n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 0,1.0,0374 = 3,74.10^{-3}$ (mol) Từ (5): $n_{\text{I}_2} = 1/2.n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 1,87.10^{-3}$ (mol) Từ (4): $n_{\text{IO}_x^-} = 1/x.n_{\text{I}_2} = \frac{1,87.10^{-3}}{x}$ (mol) $\Rightarrow M_{\text{NaIO}_x} = \frac{0,100.x}{1,87.10^{-3}} = 53,5x \Leftrightarrow 23 + 127 + 16x = 53,5x \Rightarrow x = 4$ Vậy: X là NaIO_4</p>	2,0

B. HƯỚNG DẪN CHẤM

1. Điểm bài thi đánh giá theo thang điểm từ 0 đến 20 điểm. Điểm của bài thi là tổng của các điểm thành phần và không làm tròn.

2. Thí sinh trình bày theo cách khác nếu đúng và hợp lí vẫn cho điểm tùy theo mức độ đúng.

----- HẾT -----