

HƯỚNG DẪN CHẤM

Câu 1(4,0 điểm):

1.1. (1,5 điểm) Phân tử XY_2 có tổng các hạt cơ bản (p, n, e) bằng 128, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 36. Mặt khác tổng số hạt mang điện của nguyên tử Y ít hơn tổng số hạt mang điện của nguyên tử X là 34.

a. Hãy xác định kí hiệu hoá học của X, Y và công thức phân tử XY_2 .

b. Viết cấu hình electron nguyên tử X, Y và xác định vị trí của chúng trong bảng tuần hoàn.

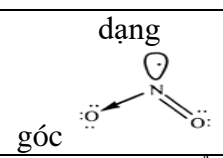
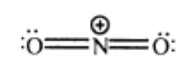
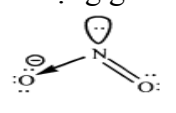

c. Xác định bộ 4 số lượng tử thuộc electron cuối cùng của các nguyên tử X, Y (Quy ước giá trị của m_l : $-l...0...+l$).

Câu	ĐÁP ÁN	ĐIỂM
Câu 1		
1.1	<p>a. Kí hiệu số đơn vị điện tích hạt nhân của X là Z_X, Y là Z_Y; số notron của X là N_X, Y là N_Y. Với XY_2, ta có các phương trình:</p> $2 Z_X + 4 Z_Y + N_X + 2 N_Y = 128 \quad (1)$ $2 Z_X + 4 Z_Y - N_X - 2 N_Y = 36 \quad (2)$ $2 Z_X - 2 Z_Y = 34 \quad (3)$ <p>$\Rightarrow Z_Y = 8$; $Z_X = 25$ Vậy X là Mn, Y là O. XY_2 là MnO_2.</p> <p>b. Cấu hình electron: Mn: $[Ar]3d^54s^2$: Ô 25, chu kì 4, nhóm VIIB. O: $[He]2s^2 2p^4$: Ô 8, Chu kì 2, Nhóm VIA</p> <p>c. Bộ 4 số lượng tử cuối của Mn: $n = 3$; $l = 2$; $m = 2$; $m_s = +1/2$. Bộ 4 số lượng tử cuối của O: $n = 2$; $l = 1$; $m = -1$; $m_s = -1/2$.</p>	<p>0,25</p> <p>0,125</p> <p>0,125</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

1.2. (1,5 điểm) Cho các phân tử và ion sau: NO_2 , NO_2^+ , NO_2^- và IF_7 .

a. Xác định trạng thái lai hoá của nguyên tử trung tâm, dự đoán dạng hình học theo mô hình VSEPR của các phân tử và ion trên.

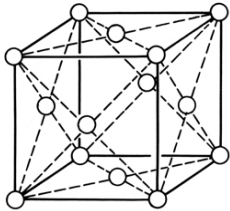
b. Sắp xếp các góc liên kết của NO_2 , NO_2^+ , NO_2^- theo chiều giảm dần. Giải thích?

Câu	ĐÁP ÁN				ĐIỂM
1.2	a.				
	Công thức phân tử, ion	Công thức VSEPR	Trạng thái lai hóa của NTTT	Dạng hình học phân tử, ion	
	NO_2	AX_2E_1	sp^2	dạng  góc	0,25
	NO_2^+	AX_2E_0	sp	dạng đường thẳng 	0,25
	NO_2^-	AX_2E_1	sp^2	dạng góc 	0,25
	IF_7	AX_7E_0	sp^3d^2f	dạng lưỡng chóp ngũ giác 	0,25

	b.	<ul style="list-style-type: none"> - Góc lai hóa chuẩn sp là 180 còn lai hóa sp² là 120° - Trong NO₂ trên N có 1 electron không liên kết, còn trong NO₂⁻ trên N có một cặp electron không liên kết nên tương tác đẩy mạnh hơn làm hẹp góc liên kết ⇒ Góc ONO trong NO₂⁻ nhỏ hơn trong NO₂ Vậy góc liên kết: NO₂⁺ > NO₂ > NO₂⁻ 	0,125
			0,125
			0,25

1.3. (1,0 điểm): Silver (Ag) kim loại kết tinh ở mạng lập phương tâm diện. Độ dài một cạnh của ô mạng cơ sở là 4,09 Å.

- a. Vẽ cấu trúc ô mạng cơ sở và tính khối lượng riêng của Ag.
- b. Tính độ đặc khít của mạng tinh thể Ag.
- c. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai nút mạng là bao nhiêu?

Câu	ĐÁP ÁN	ĐIỂM
1.3	<p>a.</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Hình vẽ: - Một ô mạng cơ sở chứa $8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} = 4$ nguyên tử Ag $d = \frac{4 \cdot M}{N_A \cdot a^3} = \frac{4 \cdot 108}{N_A (4,09 \cdot 10^{-8})^3} = 10,48 \text{ g/cm}^3$ <p>b. Độ đặc khít</p> $V_{\text{Ag}} = 4 \cdot \frac{4 \cdot \pi R^3}{3}; V_0 = a^3 \text{ (R là bán kính nguyên tử Ag)}$ $\rightarrow \frac{V_{\text{Ag}}}{V_0} = 4 \cdot \frac{4 \cdot \pi}{3} \left(\frac{R}{a}\right)^3; 4R = a\sqrt{2} \quad \rightarrow \frac{V_{\text{Ag}}}{V_0} = \frac{\sqrt{2} \cdot \pi}{6} = 0,74.$ <p>Độ đặc khít của mạng tinh thể Ag kim loại là 74%.</p> <p>c. $d_{\text{min}} = 2R = a/\sqrt{2} = 2,892 \text{ Å}.$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

Câu 2(4,0 điểm):

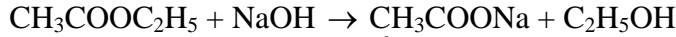
2.1. (1,0 điểm) Xác định năng lượng của liên kết C – C trên cơ sở các dữ kiện sau :

- $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \frac{7}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta_r H_{298(2)}^0 = -1561 \text{ kJ}$
- Cho enthalpy tạo thành chuẩn :
- $\Delta_f H_{298(3)}^0(\text{CO}_2, \text{g}) = -394 \text{ kJ/mol}; \Delta_f H_{298(4)}^0(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = -285 \text{ kJ/mol}.$
- Than chì $\rightarrow \text{C}(\text{g}) \quad \Delta H_1^0 = 717 \text{ kJ/mol}.$
- Năng lượng liên kết : $E_b(\text{H-H}) = 432 \text{ kJ/mol}; E_b(\text{C-H}) = 411 \text{ kJ/mol}.$

Câu	ĐÁP ÁN	ĐIỂM
2.1 (1,0đ)	Dựa vào các dữ kiện của bài toán có thể xây dựng chu trình như sau :	0,5

$C_2H_6(g) + \frac{7}{2} O_2(g) \xrightarrow{\Delta H_2^0} 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$	0,25 0,25
<p>Áp dụng định luật Hess cho chu trình này, ta được :</p> $\Delta H_2^0 = E_b(C - C) + 6E_b(C - H) - 2\Delta H_1^0 - 3E_b(H - H) + 2\Delta H_3^0 + 3\Delta H_4^0.$ <p>Thay các giá trị vào hệ thức này sẽ thu được : $E_b(C - C) = 346 \text{ kJ/mol}.$</p>	

2.2. (1,5 điểm) Ethyl acetate thực hiện phản ứng xà phòng hóa:



Nồng độ ban đầu của $CH_3COOC_2H_5$ và $NaOH$ đều là 0,05M. Phản ứng được theo dõi bằng cách lấy 10mL dung dịch hỗn hợp phản ứng ở từng thời điểm t và chuẩn độ bằng V mL dung dịch HCl 0,01M. Kết quả thu được như bảng sau:

t (phút)	4	9	15	24	37
V (mL)	44,1	38,6	33,7	27,9	22,9

a. Tính bậc phản ứng và hằng số k

b. Tính $T_{1/2}$

Câu	ĐÁP ÁN	ĐIỂM																		
2.2(1.5đ)	<p>a. $CH_3COOC_2H_5 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH$</p> <p>$t = 0$ C_0 C_0</p> <p>t $(C_0 - a)$ $(C_0 - a)$</p> <p>Giả sử phản ứng là bậc 2 với nồng độ 2 chất bằng nhau nên</p> $k.t = \left(\frac{1}{C_0 - a} - \frac{1}{C_0} \right) \Rightarrow k = \frac{1}{t} \left(\frac{1}{C_0 - a} - \frac{1}{C_0} \right)$ <p>Với $C_0 = 0,05M$ còn $(C_0 - a)$ là nồng độ este còn lại ở từng thời điểm.</p> <p>Áp dụng công thức chuẩn độ: $(C_0 - a).10 = 0,01V$</p> $\Rightarrow (C_0 - a) = \frac{0,01.V}{10} = 10^{-3}V.$	0,25 0,25																		
	<p>Lập bảng</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>t (phút)</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>15</td> <td>24</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>V (mL)</td> <td>44,1</td> <td>38,6</td> <td>33,7</td> <td>27,9</td> <td>22,9</td> </tr> <tr> <td>$(C_0 - V)$</td> <td>$44,1.10^{-3}$</td> <td>$38,6.10^{-3}$</td> <td>$33,7.10^{-3}$</td> <td>$27,9.10^{-3}$</td> <td>$22,9.10^{-3}$</td> </tr> </table>	t (phút)	4	9	15	24	37	V (mL)	44,1	38,6	33,7	27,9	22,9	$(C_0 - V)$	$44,1.10^{-3}$	$38,6.10^{-3}$	$33,7.10^{-3}$	$27,9.10^{-3}$	$22,9.10^{-3}$	
	t (phút)	4	9	15	24	37														
	V (mL)	44,1	38,6	33,7	27,9	22,9														
	$(C_0 - V)$	$44,1.10^{-3}$	$38,6.10^{-3}$	$33,7.10^{-3}$	$27,9.10^{-3}$	$22,9.10^{-3}$														
$k_1 = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{44,1.10^{-3}} - \frac{1}{0,05} \right) = 0,669 \text{ (l/mol.phút)}$	0,25																			
<p>Tương tự $k_2 = 0,66; k_3 = 0,65; k_4 = 0,66; k_5 = 0,64$</p> <p>Vậy điều giả sử là đúng, phản ứng bậc 2 với $\bar{k} = 0,6558 \text{ (l/mol.phút)}$</p>	0,25																			
<p>b. $T_{1/2} = \frac{1}{k.C_0} = \frac{1}{0,6558.0,05} = 30,5 \text{ (phút)}$</p>	0,5																			

2.3. (1,5 điểm) Cho giá trị của biến thiên enthalpy và biến thiên entropy chuẩn ở 300K và 1200K của phản ứng:

$$CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$$

Biết:

	$\Delta_r H^0$ (KJ/mol)	$\Delta_r S^0$ J/K.mol
300^0K	- 41,16	- 42,4
1200^0K	-32,93	-29,6

a. Hỏi phản ứng tự diễn biến sẽ theo chiều nào ở 300K và 1200K?

b. Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở 300K? (cho hằng số R = 8,314 J/mol.K)

Câu	ĐÁP ÁN	ĐIỂM
2.3(1.5đ)	a. Dựa vào biểu thức: $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$	
	Ở 300 ⁰ K ; $\Delta G^0_{300} = (- 41160) - [300.(- 42,4)] = -28440\text{J} = -28,44 \text{ kJ}$	0,25
	Ở 1200 ⁰ K ; $\Delta G^0_{1200} = (- 32930) - [1200.(- 29,6)] = 2590 = 2,59 \text{ kJ}$	0,25
	$\Delta G^0_{300} < 0$, phản ứng đã cho tự xảy ra ở 300K theo chiều từ trái sang phải.	0,25
	$\Delta G^0_{1200} > 0$, phản ứng tự diễn biến theo chiều ngược lại ở 1200K	0,25
	b. Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở 300K	
	$\Delta G^0 = -2,303RT \log K$	
	$(-28440) = (-2,303).8,314. 300.\log K$	0,25
	$\log K = 28440/ 2,303.8,314.300 = 4,95$ $\Rightarrow K = 10^{4,95}$	0,25

Câu 3 (4,0 điểm):

3.1. (1,0 điểm) Tính pH của dung dịch thu được khi trộn 10mL dung dịch CH₃COOH 0,10M với 10mL dung dịch HCl 10⁻⁴M. Cho CH₃COOH có K_a = 10^{-4,76}

Câu 3	ĐÁP ÁN	Điểm
3.1. (1,0 điểm)	Sau khi trộn:	
	$C_{\text{HCl}} = \frac{10^{-4}.10}{20} = 5.10^{-5} \text{ M}$	
	$C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{0,1.10}{20} = 0,05\text{M}$	0,25
	HCl → H ⁺ + Cl ⁻ 5.10 ⁻⁵ M 5.10 ⁻⁵ M	
	CH ₃ COOH \rightleftharpoons CH ₃ COO ⁻ + H ⁺ K _a	
[] 0,05 0 5.10 ⁻⁵ 0,05-x x 5.10 ⁻⁵ + x	0,25	
	$\frac{(5.10^{-5} + x)x}{0,05 - x} = 10^{-4,76}$	
	$x^2 + 5.10^{-5}x \approx 8,69.10^{-7} - 1,738.10^{-5}x$	
	$x^2 + 6,738.10^{-5}x - 8,69.10^{-7} = 0$	
	$\begin{cases} x = 9,0.10^{-4}\text{M} \text{ (nhận)} \\ x = -9,646.10^{-4}\text{M} \text{ (loại)} \end{cases}$	0,25
	pH = -log[H ⁺] = -log(5.10 ⁻⁵ + x) = 3,022	0,25

3.2. (1,5 điểm) Tính nồng độ mol/L các ion và pH của dung dịch Na₂CO₃ 0,01M.

Biết CO₃²⁻ có K_{b1} = 10^{-3,76} ; K_{b2} = 10^{-7,65}.

Câu	ĐÁP ÁN	ĐIỂM
3.1 (1,5đ)	Na ₂ CO ₃ → 2Na ⁺ + CO ₃ ²⁻	
	(1) CO ₃ ²⁻ + H ₂ O \rightleftharpoons HCO ₃ ⁻ + OH ⁻ K _{b1} = 10 ^{-3,67}	
	(2) HCO ₃ ⁻ + H ₂ O \rightleftharpoons H ₂ CO ₃ + OH ⁻ K _{b2} = 10 ^{-7,65}	
	(3) H ₂ O \rightleftharpoons H ⁺ + OH ⁻ K _w = 10 ⁻¹⁴	0,25
	Vì K _{b1} >> K _{b2} >> K _w nên	
	Cân bằng (1) là chủ yếu	0,25
	CO ₃ ²⁻ + H ₂ O \rightleftharpoons HCO ₃ ⁻ + OH ⁻ K _{b1} = 10 ^{-3,67}	

[Bđ]	0,01		
[P. ứng]	x		
[CB]	0,01 - x	x	x
$K_{b_1} = \frac{x^2}{0,01 - x} = 10^{-3,76}$			0,25
$\Rightarrow x = 1,234 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \text{pOH} = 2,908 \Rightarrow \text{pH} = 11,092$			0,25
$[\text{Na}^+] = 0,02\text{M}$			
$[\text{CO}_3^{2-}] = 0,01 - 1,234 \cdot 10^{-3} = 8,766 \cdot 10^{-3}\text{M}$			0,25
$[\text{HCO}_3^-] = 1,234 \cdot 10^{-3}\text{M}$			0,25

3.3. (1,5 điểm) Dung dịch bão hòa H_2S có nồng độ 0,100 M. Biết hằng số acid của H_2S : $K_1 = 1,0 \times 10^{-7}$ và $K_2 = 1,3 \times 10^{-13}$.

a. Tính nồng độ ion S^{2-} trong dung dịch H_2S 0,100 M khi điều chỉnh pH = 2,0.

b. Một dung dịch A chứa các cation Mn^{2+} , Co^{2+} , và Ag^+ với nồng độ ban đầu của mỗi ion đều bằng 0,010 M. Hoà tan H_2S vào A đến bão hoà và điều chỉnh pH = 2,0 thì ion nào tạo kết tủa?

Cho: $T_{\text{MnS}} = 2,5 \times 10^{-10}$; $T_{\text{CoS}} = 4,0 \times 10^{-21}$; $T_{\text{Ag}_2\text{S}} = 6,3 \times 10^{-50}$.

Câu	ĐÁP ÁN	ĐIỂM
3.3 (1,5đ)	<p>a. $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^- \quad K_1 = 1,0 \times 10^{-7} \quad (1)$</p> <p>$\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-} \quad K_2 = 1,3 \times 10^{-13} \quad (2)$</p> $[\text{S}^{2-}] = \frac{K_1 K_2}{[\text{H}^+]^2 + [\text{H}^+] K_{a1} + K_{a1} K_{a2}} C_{\text{H}_2\text{S}}$ <p>$\Rightarrow [\text{S}^{2-}] = 1,3 \cdot 10^{-17} \text{ (M)}$</p> <p>b. Có: $[\text{Mn}^{2+}] [\text{S}^{2-}] = 10^{-2} \times 1,3 \cdot 10^{-17} = 1,3 \cdot 10^{-19} < T_{\text{MnS}} = 2,5 \cdot 10^{-10}$ \Rightarrow không có kết tủa MnS</p> <p>$[\text{Co}^{2+}] [\text{S}^{2-}] = 10^{-2} \times 1,3 \cdot 10^{-17} = 1,3 \cdot 10^{-19} > T_{\text{CoS}} = 4,0 \cdot 10^{-21}$ \Rightarrow có kết tủa CoS</p> <p>$[\text{Ag}^+]^2 [\text{S}^{2-}] = (10^{-2})^2 \times 1,3 \cdot 10^{-17} = 1,3 \cdot 10^{-21} > T_{\text{Ag}_2\text{S}} = 6,3 \cdot 10^{-50}$ \Rightarrow có kết tủa Ag_2S</p> <p><i>(Nếu học sinh giải bằng phương pháp gần đúng dựa theo (1) mà ra kết quả đúng thì ta vẫn cho đủ điểm)</i></p>	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25

Câu 4 (4,0 điểm):

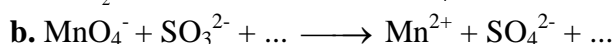
4.1 (1,0 điểm) Cân bằng các phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron

a. $\text{KMnO}_4 + \text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

b. $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Câu	ĐÁP ÁN	ĐIỂM
4.1 (1,0đ)	<p>a.</p> $\begin{array}{l} 1 \quad \text{FeS}_2 \rightarrow \text{Fe}^{+3} + 2\text{S}^{+6} + 15\text{e} \\ 3 \quad \text{Mn}^{+7} + 5\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{2+} \end{array}$ <p>Phương trình phân tử: $6\text{KMnO}_4 + 2\text{FeS}_2 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 6\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$.</p> <p>b.</p> $\begin{array}{l} 2 \quad x\text{Fe}^{+2y/x} \rightarrow x\text{Fe}^{+3} + (3x-2y)\text{e} \\ (3x-2y) \quad \text{S}^{+6} + 2\text{e} \rightarrow \text{S}^{+4} \end{array}$ <p>Phương trình phân tử: $2\text{Fe}_x\text{O}_y + (6x - 2y)\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow x \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + (3x - 2y)\text{SO}_2 + (6x - 2y) \text{H}_2\text{O}$</p>	0,25 0,25 0,25 0,25

4.2 (1,0 điểm) Hoàn thành và cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp ion – electron:



4.2 (1,0 đ)	a. $\text{CrO}_2^- + \text{Br}_2 + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CrO}_4^{2-} + \text{Br}^- + \text{H}_2\text{O}$	0,25
	$\begin{array}{l} 2 \mid \text{CrO}_2^- + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + 3e \\ 3 \mid \text{Br}_2 + 2e \rightarrow 2\text{Br}^- \\ \hline \text{CrO}_2^- + 8\text{OH}^- + 3\text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{CrO}_4^{2-} + 6\text{Br}^- + 4\text{H}_2\text{O} \end{array}$	
	b. $2 \mid \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,25
	$\begin{array}{l} 5 \mid \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2e \\ \hline 2\text{MnO}_4^- + 5\text{SO}_3^{2-} + 6\text{H}^+ \rightarrow 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O} \end{array}$	0,25

4.3. (2,0 điểm) Người ta lập một pin gồm hai nửa pin sau: Zn/Zn(NO₃)₂ 0,1M và Ag/AgNO₃ 0,1M có thể khử chuẩn tương ứng là $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0,76\text{V}$ và $E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 = +0,80\text{V}$.

a. Thiết lập sơ đồ pin và viết phương trình phản ứng khi pin hoạt động.

b. Tính suất điện động của pin.

(Chấp nhận trong phương trình Nernst $\frac{RT}{nF} = \frac{0,059}{n}$)

4.3	a.	0,5
	$E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 + \frac{0,059}{2} \log[\text{Zn}^{2+}] = -0,76 + (0,059/2) \cdot \log 0,1 = -0,7895 \text{ V}$	
	$E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 + \frac{0,059}{1} \log[\text{Ag}^+] = +0,80 + 0,059 \cdot \log 0,1 = +0,741 \text{ V}$	0,5
	Ta thấy: $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} < E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}$ nên điện cực Zn là điện cực âm và điện cực Ag là điện cực dương. Sơ đồ pin điện như sau:	0,5
	(-) Zn Zn(NO ₃) ₂ 0,1M AgNO ₃ 0,1M Ag (+)	
Tại cực (-) có sự oxi hóa: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e$ Tại cực (+) có sự khử: $\text{Ag}^+ + 1e \rightarrow \text{Ag}$ Phản ứng tổng quát khi pin làm việc: $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}$	0,25	
b. $E_{\text{pin}} = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} - E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = 0,741 - (-0,7895) = +1,5305 \text{ V}$	0,25	

Câu 5 (4,0 điểm):

5.1 (1,0 điểm) Dự đoán hiện tượng và viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra (nếu có) trong các thí nghiệm sau:

a. Cho hồ tinh bột vào dung dịch NaI sau đó sục khí Cl₂ vào tới dư.

b. Sục khí SO₂ vào dung dịch nước Br₂.

5.1		
	a. Dung dịch chuyển thành màu xanh tím, sau đó mất màu.	0,25
	$\text{Cl}_2 + 2\text{NaI} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{I}_2$	0,25
	$\text{Cl}_2 + 5\text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HCl} + 10\text{HIO}_3$	
	b. Màu vàng nâu nhạt dần	0,25
	$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$	0,25

5.2 (0,5 điểm) Một thí nghiệm được tiến hành như sau: Cho vào ống nghiệm khô một vài tinh thể KMnO₄, nhỏ tiếp vào ống vài giọt dung dịch HCl đậm đặc.



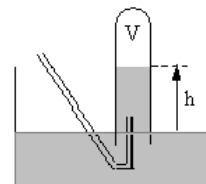
Đậy kín ống nghiệm bằng nút cao su có dính một băng giấy màu ẩm (tắm nước) như hình vẽ.

Hãy nêu hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm, giải thích và viết phương trình phản ứng.

5.2	ĐÁP ÁN	ĐIỂM
	Có khí màu vàng lục thoát ra trong ống nghiệm; mẫu giấy màu ẩm bị nhạt màu dần. pt: $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + 5\text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$	0,25
	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$	0,25

5.3 (2,5 điểm) Nhiệt phân hoàn toàn x gam KClO_3 (có MnO_2 xúc tác), khí thoát ra được thu qua chậu đựng dung dịch H_2SO_4 loãng ($D = 1,15 \text{ g/mL}$) vào ống nghiệm úp ngược (như hình vẽ).

Các dữ kiện thí nghiệm: Nhiệt độ 17°C ; áp suất khí quyển 752 mmHg , thể tích khí thu được trong ống nghiệm $V = 238 \text{ cm}^3$; khoảng cách giữa 2 mặt thoáng $h = 27 \text{ cm}$; khối lượng riêng của Hg là $13,6 \text{ g/cm}^3$; áp suất hơi nước trong ống nghiệm là $13,068 \text{ mmHg}$.



a. Tính x.

b. Nung nóng một thời gian hỗn hợp A gồm $10x$ gam KClO_3 (giá trị x thu được ở trên) và y gam KMnO_4 , thu được chất rắn B và $3,584 \text{ lít}$ khí O_2 (đktc). Cho B tác dụng hết với dung dịch HCl đặc, nóng, dư, thu được $6,272 \text{ lít}$ khí Cl_2 (đktc). Viết tất cả các phương trình phản ứng có thể xảy ra và tính y.

(Chất xúc tác không ảnh hưởng đến lượng chất phản ứng)

5.3 (2,50d)	ĐÁP ÁN	ĐIỂM
	a. Vì $P_{(\text{O}_2)} = P(\text{khí quyển}) - P(\text{cột dung dịch}) - P(\text{hơi nước})$ $\rightarrow P(\text{O}_2) = 752 - (27 \cdot 10 \cdot 1,15 / 13,6) - 13,068 = 716,102 \text{ mm Hg}$ $\rightarrow n(\text{O}_2) = PV/RT = (716,102/760) \cdot 0,238 / 0,082 \cdot 290 = 9,43 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ Theo phương trình phản ứng $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\text{MnO}_2]{t^\circ} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ (1)	0,25
	Từ ptpứ (1) ta có $n_{\text{KClO}_3} = \frac{2}{3} n_{\text{O}_2} = \frac{2}{3} \cdot 9,43 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $\rightarrow m_{\text{KClO}_3} = x = \frac{2}{3} \cdot 9,43 \cdot 10^{-3} = 122,5 = \mathbf{0,77 \text{ g KClO}_3}$.	0,25
	b. Các phương trình phản ứng có thể xảy ra: - Phản ứng nhiệt phân hỗn hợp A: $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\text{MnO}_2]{t^\circ} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ (1) $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ (2)	0,25
	- Rắn B phản ứng với HCl đặc: $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (3) $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ (4) $\text{K}_2\text{MnO}_4 + 8\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{MnCl}_2 + 2\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ (5) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (6)	0,25 0,25 0,25 0,25
	Gọi a là số mol KMnO_4 , $n(\text{O}_2) = 3,584/22,4 = 0,16 \text{ mol}$, $n(\text{Cl}_2) = 6,272/22,4 = 0,28 \text{ mol}$, $n(\text{KClO}_3) = 7,7/122,5 = 0,063 \text{ mol}$. Thực tế không có phản ứng (3) vì KClO_3 rất dễ bị nhiệt phân với xúc tác là MnO_2 và số mol O_2 thu được ($0,16 \text{ mol}$) > số mol O_2 sinh ra từ KClO_3 ($9,43 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$). Do đó, theo bảo toàn electron ta có:	0,25
	$0,063 \cdot 6 + 5a = 0,16 \cdot 4 + 0,28 \cdot 2$ (từ KClO_3) (từ KMnO_4) O^{2-} cho Cl^- cho	0,25
	$\rightarrow a = 0,164 \text{ mol}$, $y = 0,164 \cdot 158 = \mathbf{25,912 \text{ g KMnO}_4}$.	0,25