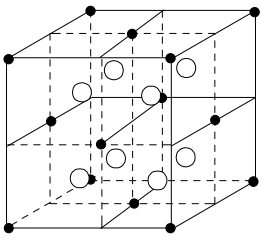


Câu	ý	Nội dung	Điểm
1	1		1,0
	a	$1\text{eV} = 1,602.10^{-19}\text{J} \times 6,022.10^{23}\text{mol}^{-1} \times 10^{-3}\text{kJ/J} = 96,472\text{kJ/mol}.$	0,25
		$E_1 = -122,400\text{eV} \times 96,472\text{ kJ/mol.eV}$ $= -11808,173\text{kJ/mol};$ $E_2 = -30,600\text{ eV} \times 96,472\text{ kJ/mol.eV}$ $= -2952,043\text{kJ/mol};$ $E_3 = -13,600\text{eV} \times 96,472\text{ kJ/mol.eV}$ $= -1312,019\text{kJ/mol};$ $E_4 = -7,650\text{eV} \times 96,472\text{ kJ/mol.eV}$ $= -738,011\text{kJ/mol}.$ (nếu sai 1 kết quả thì không cho điểm)	0,25
		Quy luật liên hệ : Khi Z là hằng số, n càng tăng, năng lượng E_n tương ứng càng cao.	0,25
		Giải thích: n càng tăng, số lớp electron càng tăng, electron càng ở lớp xa hạt nhân n, lực hút hạt nhân tác dụng lên electron đó càng yếu, năng lượng E_n tương ứng càng cao, electron càng kém bền.	0,25
	2		1,0
	a	a) Phương trình tổng hợp và phân rã của nguyên tố $^{292}_{116}\text{Lv}$ $^{248}_{96}\text{Cm} + ^{48}_{20}\text{Ca} \rightarrow ^{292}_{116}\text{Lv} + 4^1_0\text{n}$ $^{292}_{116}\text{Lv} \rightarrow ^{288}_{114}\text{Fl} + ^4_2\text{He}$	0,5
		b) Cấu hình electron của nguyên tử nguyên tố $^{292}_{116}\text{Lv}$: $[\text{Rn}]5f^{14}6d^{10}7s^27p^4$	0,25
		→ Nguyên tố $^{292}_{116}\text{Lv}$ có Z=116 nên $^{292}_{116}\text{Lv}$ thuộc ô thứ 116, có 7 lớp electron nên $^{292}_{116}\text{Lv}$ thuộc chu kì 7, có 6 thuộc lớp ngoài cùng, electron cuối cùng điền vào phân lớp p nên $^{292}_{116}\text{Lv}$ thuộc nhóm VIA (nhóm oxi – lưu huỳnh).	0,25
2	1		1,0
	a	Cấu trúc của tế bào đơn vị: Xem hình vẽ bên dưới Mạng tinh thể ion: ion Zr^{n+} (●) ion O^{2-} (○)	0,25
			
		Trong 1 tế bào ô mạng có: $8.(1/8) + 6.(1/2) = 4$ ion kim loại Zr^{n+} và $8 \times 1 = 8$ ion O^{2-}	0,25
		→ tỉ lệ ion Zr^{2+} : ion $\text{O}^{2-} = 1: 2 \Rightarrow$ công thức oxit là ZrO_2 .	0,25
	c	Khối lượng riêng của oxit ZrO_2 : (Với M_{Zr} , M_{O} lần lượt là nguyên tử khối của Zr và O; V là thể tích ô tế bào; $N_A = 6,023.10^{23}$) ta có:	0,25

		$d = \frac{4(M_{Zr} + 2M_O)}{N_A \cdot V} = \frac{4(91 + 2.16)}{6,023 \cdot 10^{23} \cdot (0,507 \cdot 10^{-7})^3} = 6,27 \text{ g/cm}^3$ => Khối lượng riêng của oxit bằng 6,27 g/cm³.	
	2		1,0
	a	-Liên kết trong Cl ₂ bền hơn trong F ₂ vì nguyên tử F đủ nhỏ làm các electron không liên kết trên nguyên tử F đẩy nhau, làm giảm độ bền liên kết.	0,25
		- Hơn nữa liên kết trong phân tử Cl ₂ còn mang một phần liên kết $\pi_{p \rightarrow d}$ giữa obitan p và obitan d của hai nguyên tử Cl.	0,25
		-Đối với Br ₂ , do nguyên tử Brom có kích thước lớn dẫn tới xen phủ giữa các obitan không hiệu quả => làm giảm độ bền liên kết.	
	b	-Nhiệt độ sôi của NH ₃ cao hơn NF ₃ vì giữa các phân tử NH ₃ có liên kết hidro với nhau. Lực liên kết hidro mạnh hơn so với lực tương tác khuếch tán, tương tác lưỡng cực và tương tác cảm ứng giữa các phân tử NF ₃ .	0,25
		- Đối với NCl ₃ , lực tương tác khuếch tán đủ lớn (do clo là nguyên tử có kích thước lớn và phân cực), mạnh hơn lực liên kết hidro trong NH ₃ .	0,25
3	1		0,5
		Áp dụng biểu thức: $\Delta G^0 = -RT \cdot \ln K_p$	0,25
		$\rightarrow -17000 = -8,314 \cdot 374 \cdot \ln K_p \rightarrow K_p = 2,37 \cdot 10^2$.	0,25
	2		0,5
		Xét phản ứng: $\text{CH}_3\text{OH}_{(K)} + \text{H}_2\text{O}_{(K)} \rightleftharpoons 3\text{H}_{2(K)} + \text{CO}_{2(K)}$ Ban đầu 1 1 Phản ứng x x 3x x Cân bằng 1 - x 1 - x 3x x Tại cân bằng : Số mol $\text{CH}_3\text{OH}_{(K)} = 1 - x$; Số mol $\text{H}_2\text{O}_{(K)} = 1 - x$; Số mol $\text{H}_{2(K)} = 3x$; Số mol $\text{CO}_{2(K)} = x$ Số mol của hỗn hợp khí : $2 + 2x$. Áp suất riêng phần của các khí : $P_{\text{CH}_3\text{OH}(K)} = P_{\text{H}_2\text{O}(K)} = \frac{1-x}{2+2x} \cdot P$; $P_{\text{H}_2} = \frac{3x}{2+2x} \cdot P$; $P_{\text{CO}_2} = \frac{x}{2+2x} \cdot P$	0,25
		Áp dụng : $K_p = \frac{P_{\text{H}_2}^3 \cdot P_{\text{CO}_2}}{P_{\text{CH}_3\text{OH}(K)} \cdot P_{\text{H}_2\text{O}(K)}} = \frac{\left(\frac{3x}{2+2x}\right)^3 \cdot \left(\frac{x}{2+2x}\right)}{\left(\frac{1-x}{2+2x}\right)^2} \cdot P^2$ với $P = 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ atm}$. Do đó : $K_p = \frac{27x^4}{(2+2x)^2(1-x)^2} = 2,37 \cdot 10^2 \Rightarrow x = 0,925 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow \% \text{CH}_3\text{OH}$ bị chuyển hóa thành hidro là $(0,925 : 1) \cdot 100\% = 92,5\%$	0,25
	3		0,5
		Khi nạp 1 mol metanol, 1 mol nước và 20 mol nitơ vào bình phản ứng : Xét phản ứng : $\text{CH}_3\text{OH}_{(K)} + \text{H}_2\text{O}_{(K)} \rightleftharpoons 3\text{H}_{2(K)} + \text{CO}_{2(K)}$ Ban đầu 1 1 Phản ứng x x 3x x	0,25

		Cân bằng $1-x \quad 1-x \quad 3x \quad x$ Tại cân bằng : Số mol $\text{CH}_3\text{OH}_{(K)} = 1-x$; Số mol $\text{H}_2\text{O}_{(K)} = 1-x$; Số mol $\text{H}_{2(K)} = 3x$; Số mol $\text{CO}_{2(K)} = x$ Số mol của hỗn hợp khí : $22 + 2x$. Áp suất riêng phần của các khí : $P_{\text{CH}_3\text{OH}_{(K)}} = P_{\text{H}_2\text{O}_{(K)}} = \frac{1-x}{22+2x} \cdot P ; \quad P_{\text{H}_2} = \frac{3x}{22+2x} \cdot P ; \quad P_{\text{CO}_2} = \frac{x}{22+2x} \cdot P$	
		Áp dụng : $K_P = \frac{P_{\text{H}_2}^3 \cdot P_{\text{CO}_2}}{P_{\text{CH}_3\text{OH}_{(K)}} \cdot P_{\text{H}_2\text{O}_{(K)}}} = \frac{\left(\frac{3x}{22+2x}\right)^3 \cdot \left(\frac{x}{22+2x}\right)}{\left(\frac{1-x}{22+2x}\right)^2} \cdot P^2$ với $P = 10^5 \text{Pa} = 1 \text{ atm}$. Do đó : $K_P = \frac{27x^4}{(22+2x)^2(1-x)^2} = 2,37 \cdot 10^2 \Rightarrow x = 0,986 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow$ % CH_3OH bị chuyển hóa thành hidro là $(0,986 : 1) \cdot 100\% = 98,6\%$	0,25
	4		0,5
		Xét phản ứng : $\text{CH}_3\text{OH}_{(K)} + \text{H}_2\text{O}_{(K)} \rightleftharpoons 3\text{H}_{2(K)} + \text{CO}_{2(K)} \Delta H^0 = 53 \text{KJ/mol} \quad (1)$ $2\text{H}_{2(K)} + \text{O}_{2(K)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(K)} \Delta H^0 = -485 \text{KJ/mol} \quad (2)$ $\Rightarrow$ Để tổng nhiệt lượng bằng 0 thì phản ứng (2) cần tỏa ra nhiệt lượng bằng 53KJ.	0,25
		$\Rightarrow$ Số mol H_2 bị oxi hóa ở phản ứng (2) là : $53/(0,5 \cdot 485) = 0,22 \text{ mol}$. $\Rightarrow$ % H_2 chuyển hóa = $(0,22/3) \cdot 100\% = 7,3\%$	0,25
4	1		1,0
		* Tính pH và nồng độ ion $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ có trong dung dịch A Ta có : $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HC}_2\text{O}_4^- \quad K_{a1} = 0,05 \quad (1)$ $\text{HC}_2\text{O}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \quad K_{a2} = 5,0 \cdot 10^{-5} \quad (2)$ $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^- \quad K_w = 10^{-14} \quad (3)$ Vì $K_{a1} \gg K_{a2} \gg K_w$ nên (1) là cân bằng chính.	0,25
		Gọi C là nồng độ ban đầu của A. $K_{a1} = \frac{[\text{H}^+][\text{HC}_2\text{O}_4^-]}{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]} = \frac{[\text{H}^+]^2}{C_A - [\text{H}^+]}$ $[\text{H}^+]^2 + K_{a1}[\text{H}^+] - K_{a1}C_A = 0$ $\Rightarrow [\text{H}^+] = 0,05 \text{M} \Rightarrow \text{pH} = 1,3$. $K_{a2} = \frac{[\text{H}^+][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]}{[\text{HC}_2\text{O}_4^-]}$ Mà ta có : $[\text{H}^+] = [\text{HC}_2\text{O}_4^-] = 0,05 \text{M}$ $\Rightarrow [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = K_{a2} = 5 \cdot 10^{-5} \text{M}$	0,25
		* Tính pH và nồng độ ion $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ có trong dung dịch B Ta có : $\text{H}_2\text{O} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HC}_2\text{O}_4^- \quad K_{b1} = 2,0 \cdot 10^{-10} \quad (1)$ $\text{H}_2\text{O} + \text{HC}_2\text{O}_4^- \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \quad K_{b2} = 2,0 \cdot 10^{-13} \quad (2)$ $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^- \quad K_w = 10^{-14} \quad (3)$ Vì $K_{b1} \gg K_{b2} \gg K_w$ nên (1) là cân bằng chính.	0,25

		$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \sqrt{K_{\text{b1}}C} = \sqrt{2,0 \cdot 10^{-10} \cdot 0,1} = 4,5 \cdot 10^{-6} \text{M}$ $\rightarrow \text{pH} = 8,7 \quad \text{và} \quad [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = C_{\text{C}_2\text{O}_4^{2-}} - [\text{OH}^-] = 0,1 - 4,5 \cdot 10^{-6} \approx 0,1 \text{M}$	0,25
	2		1,0
	a	$E_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = E_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}^0 + \frac{0,059}{2} \lg C_{\text{Mg}^{2+}}$ $E_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,37 + \frac{0,059}{2} \lg 0,010 = -2,429 \text{(V)}$ $E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 + \frac{0,059}{1} \lg C_{\text{Ag}^+}$ $E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,7991 + \frac{0,059}{1} \lg 0,10 = +0,7401 \text{(V)}$ Thấy rằng : $E_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} < E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}$	0,25
		=> Điện cực Mg/Mg²⁺ là cực âm (anot). Điện cực Ag/Ag⁺ là cực dương (catot). Sơ đồ pin : (anot) (-)Mg Mg(NO₃)₂ 0,010M AgNO₃ 0,10M Ag (+) (catot) Hoặc : (anot) (-)Mg Mg²⁺ 0,010M Ag⁺ 0,10M Ag (+) (catot)	0,25
	b	* Tại anot : $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}$ Tại catot : $\text{Ag}^+ + 1\text{e} \rightarrow \text{Ag}$ => Phản ứng xảy ra trong pin : $2\text{Ag}^+ + \text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{Ag}$. *Các electron di chuyển từ anot sang catot nhờ dây dẫn điện.	0,25
	c	* $E_{\text{pin}} = E_{(+)} - E_{(-)} = 0,7401 - (-2,429) = +3,1691 \text{V}$. * Pin điện hóa làm việc cho đến khi Ag⁺ bị khử hết => điện lượng cực đại thu được từ pin là : $q = n_e \cdot F = 0,1(\text{mol/l}) \times 1(\text{l}) \times 96485(\text{A.s/mol}) = 9648,5 \text{ C}$ (nếu học sinh lấy giá trị F = 96500 S.s/mol thì vẫn cho điểm)	0,25
5	1		1,0
		$2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} \uparrow \quad (1)$ $2\text{NaBr} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (2)$ $8\text{NaI} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 4\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow + 4\text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \quad (3)$ Vậy hỗn hợp khí Y gồm : HCl, SO₂, H₂S $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} \quad (4)$	0,25x4=1,0
	2		1,0
		Chất tan duy nhất là HCl => trong phản ứng (4) SO₂ và H₂S phải phản ứng hết Gọi số mol của SO₂ là x => số mol H₂S là 2x Áp dụng bảo toàn electron : số mol NaI = 8.2x = 16x -> mNaI = 150.16x số mol NaBr = 2x -> mNaBr = 103.2x * $m_{\text{NaCl}} = 4,72 - 103.2x - 150.16x$ * $n_{\text{NaCl}} = n_{\text{HCl}} = 0,02875 - 3x$ -> $(0,02875 - 3x) \cdot 58,5 = 4,72 - 103.2x - 150.16x$ Từ các phương trình trên -> x = 0,00125 mol	0,25
		-> $n_{\text{NaCl}} = 0,025 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{NaCl}} = 58,5 \cdot 0,025 = 1,4625 \text{ gam}$ $m_{\text{NaBr}} = 0,0025 \cdot 103 = 0,2575 \text{ gam}$ $m_{\text{NaI}} = 0,02 \cdot 150 = 3 \text{ gam}$.	0,25x3=0,75

(Nếu học sinh làm theo cách khác mà đúng thì vẫn cho điểm tối đa)

HẾT.