

Môn thi: **HOÁ HỌC 12 THPT - BẢNG A**
Thời gian: **150 phút** (không kể thời gian giao đề)

Câu I (5,5 điểm).

1. Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $4s^1$. Viết cấu hình electron và xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn. Tính số electron độc thân của nguyên tử nguyên tố X ở trạng thái cơ bản.

2. Viết phương trình phản ứng (dưới dạng phân tử) khi cho các dung dịch (mỗi dung dịch đều chứa 1 mol chất tan) tác dụng với nhau theo từng cặp sau: $BaCl_2$ và $NaHSO_4$; $Ba(HCO_3)_2$ và $KHSO_4$; $Ca(H_2PO_4)_2$ và KOH ; $Ca(OH)_2$ và $NaHCO_3$.

3. Tính pH của dung dịch hỗn hợp CH_3COOH 0,5M và C_2H_5COOH 0,6M. Biết hằng số phân li axit $K_{CH_3COOH} = 1,75 \cdot 10^{-5}$ và $K_{C_2H_5COOH} = 1,33 \cdot 10^{-5}$.

Câu II (5,5 điểm).

1. Viết phương trình hoá học và trình bày cơ chế của phản ứng nitro hoá benzen (tỉ lệ mol các chất phản ứng là 1:1, xúc tác H_2SO_4 đặc).

2. Viết các phương trình hoá học của các phản ứng có thể xảy ra khi cho stiren, toluen, propylbenzen lần lượt tác dụng với dung dịch $KMnO_4$ (ở nhiệt độ thích hợp).

3. Từ khí thiên nhiên (các chất vô cơ và điều kiện phản ứng có đủ) viết phương trình phản ứng điều chế poli(vinyl ancol), axit lactic (axit 2-hydroxipropionic).

Câu III (4,5 điểm).

1. Hòa tan a gam $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ vào nước được dung dịch X. Cho 1,48 gam hỗn hợp Mg và Fe vào dung dịch X. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất rắn A có khối lượng 2,16 gam và dung dịch B. Cho dung dịch B tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc lấy kết tủa rồi nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được hỗn hợp oxit có khối lượng 1,4 gam.

a. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b. Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu và giá trị của a.

2. Hòa tan hoàn toàn 25,3 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, Zn bằng dung dịch HNO_3 . Sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch Y và 4,48 lít (đktc) khí Z (gồm hai hợp chất khí không màu) có khối lượng 7,4 gam. Cô cạn dung dịch Y thu được 122,3 gam hỗn hợp muối. Tính số mol HNO_3 đã tham gia phản ứng.

Câu IV (4,5 điểm).

1. Chia 14,2 gam hỗn hợp X gồm hai anđehit đơn chức thành hai phần bằng nhau. Đốt cháy hoàn toàn phần 1 thu được 15,4 gam CO_2 và 4,5 gam H_2O . Cho phần 2 tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thu được 43,2 gam bạc. Xác định công thức cấu tạo của hai anđehit trên.

2. A là một hợp chất hữu cơ đơn chức (chỉ chứa 3 nguyên tố C, H, O). Cho 13,6 gam A tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thu được m gam chất rắn X. Đốt cháy hoàn toàn m gam X cần vừa đủ 26,112 gam oxi, thu được 7,208 gam Na_2CO_3 và 37,944 gam hỗn hợp Y (gồm CO_2 và H_2O). Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo (dạng mạch cacbon không phân nhánh) của A.

(Cho: $H=1$, $C=12$, $N=14$, $O=16$, $Na=23$, $Mg=24$, $Al=27$, $S=32$, $Fe=56$, $Cu=64$, $Zn=65$, $Ag=108$)

--- Hết ---

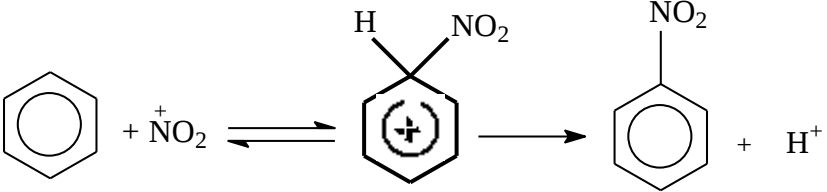
Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

HƯỚNG DẪN VÀ BIỂU ĐIỂM CHẤM ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: **HOÁ HỌC - THPT BẢNG A**

(Hướng dẫn và biểu điểm gồm 04 trang)

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 1		5,5
2,0	1. Có ba trường hợp sau: Trường hợp 1: Cấu hình electron của X là [Ar] 4s¹. => X thuộc ô thứ 19, chu kì 4, nhóm IA. Ở trạng thái cơ bản, X có 1 electron độc thân. Trường hợp 2: Cấu hình electron của X là [Ar] 3d⁵ 4s¹. => X thuộc ô thứ 24, chu kì 4, nhóm VIB. Ở trạng thái cơ bản, X có 6 electron độc thân. Trường hợp 3: Cấu hình electron của X là [Ar] 3d¹⁰ 4s¹. => X thuộc ô thứ 29, chu kì 4, nhóm IB. Ở trạng thái cơ bản, X có 1 electron độc thân.	0,5 0,75 0,75
2,0	2. BaCl₂ + NaHSO₄ —→ BaSO₄↓ + NaCl + HCl Ba(HCO₃)₂ + KHSO₄ —→ BaSO₄↓ + KHCO₃ + CO₂↑ + H₂O Ca(H₂PO₄)₂ + KOH —→ CaHPO₄↓ + KH₂PO₄ + H₂O Ca(OH)₂ + NaHCO₃ —→ CaCO₃↓ + NaOH + H₂O	0,5x4
1,5	3. Gọi nồng độ CH₃COOH điện li là xM, nồng độ của C₂H₅COOH điện li là yM. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \quad K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-].[\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$ Phân li: x x x (M) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}^+ \quad K_{\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}} = \frac{[\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-].[\text{H}^+]}{[\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}]}$ Phân li: y y y (M) => Nồng độ của các chất và ion tại điểm cân bằng là: [CH₃COO⁻] = x (mol/l); [C₂H₅COO⁻] = y (mol/l) [H⁺] = x + y (mol/l) [CH₃COOH] = 0,5 – x (mol/l); [C₂H₅COOH] = 0,6 – y (mol/l). Do hằng số cân bằng của các axit quá nhỏ nên: 0,5 – x ≈ 0,5; 0,6 – y ≈ 0,6 Thay vào (1) và (2) ta được: $\begin{cases} \frac{x(x+y)}{0,5-x}=1,75.10^{-5} \\ \frac{y(x+y)}{0,6-y}=1,33.10^{-5} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{x(x+y)}{0,5}=1,75.10^{-5} & (3) \\ \frac{y(x+y)}{0,6}=1,33.10^{-5} & (4) \end{cases}$ Cộng (3) và (4) ta được x(x+y) + y(x+y) = 0,5.1,75.10⁻⁵ + 0,6.1,33.10⁻⁵ <=> (x+y)² = 16,73.10⁻⁶ => (x+y) = 4,09.10⁻³ => [H⁺] = x+y = 4,09.10⁻³M => pH = -lg[H⁺] = -lg(4,09.10⁻³) = 2,39.	0,5 0,5 0,5
Câu 2		5,5

1,5	1. Phương trình phản ứng nitro hoá benzen $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{NO}_2^+ + \text{H}_3\text{O}^+ + 2\text{HSO}_4^-$ 	0,5 1,0
2,0	2. Các phương trình phản ứng: Ở nhiệt độ thường, dung dịch KMnO_4 chỉ phản ứng được với stiren. Khi đun nóng, dung dịch KMnO_4 phản ứng được với cả ba chất: $3\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH(OH)-CH}_2\text{(OH)} + 2\text{MnO}_2\downarrow + 2\text{KOH}$ $3\text{C}_6\text{H}_5\text{CH=CH}_2 + 10\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t^0} 3\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{KOH} + 10\text{MnO}_2\downarrow + 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t^0} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + 2\text{MnO}_2\downarrow + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ $3\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 + 10\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t^0} 3\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + 3\text{CH}_3\text{COOK} + 4\text{KOH} + 4\text{H}_2\text{O} + 10\text{MnO}_2\downarrow$	0,5*4
2,0	3. Điều chế poli(vinyl ancol) $2\text{CH}_4 \xrightarrow[\text{làm lạnh nhanh}]{1500^0\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{HgSO}_4, 80^0\text{C}} \text{CH}_3\text{CHO}$ $2\text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Mn}^{2+}, t^0} 2\text{CH}_3\text{COOH}$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{t^0} \text{CH}_3\text{COOCH=CH}_2$ $n\text{CH}_3\text{COOCH=CH}_2 \xrightarrow[\text{xt, t}^0]{} \left(\text{CH}_2 - \underset{\text{OCOCH}_3}{\text{CH}} \right)_n$ $\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{OCOCH}_3}{\text{CH}} \right)_n + n\text{NaOH} \xrightarrow{t^0} \left(\text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} \right)_n + n\text{CH}_3\text{OONa}$ Điều chế axit lactic $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{HCN} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH(OH)CN}$ $\text{CH}_3\text{CH(OH)CN} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH(OH)COOH} + \text{NH}_4^+$	0,25 *6 0,5
Câu 3		4,5
2,5	1. Nếu Mg, Fe tan hết trong dung dịch CuSO_4 thì oxit phải chứa MgO, Fe_2O_3 và có thể có CuO. Như vậy, khối lượng oxit phải lớn hơn khối lượng kim loại. Nhưng theo đề ra, $m_{\text{oxit}} = 1,4 \text{ gam} < m_{\text{kim loại}} = 1,48 \text{ gam}$ $\Rightarrow$ Vậy kim loại dư, CuSO_4 hết. Nếu Mg dư thì dung dịch thu được chỉ là $\text{MgSO}_4 \Rightarrow$ Kết thúc phản ứng chỉ thu được MgO (trái với giả thiết). $\Rightarrow$ Mg hết, Fe có thể dư. Gọi số mol của Mg, Fe trong hỗn hợp lần lượt là x và y mol. Gọi số mol Fe đã phản ứng là z ($z \leq y$) mol. Ta có các phản ứng: $\begin{array}{l} \text{Mg} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{MgSO}_4 + \text{Cu} \\ x \rightarrow \quad x \qquad \qquad x \qquad \quad x \qquad \quad (\text{mol}) \\ \text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu} \\ z \rightarrow \quad z \qquad \qquad z \qquad \quad z \qquad \quad (\text{mol}) \\ \text{MgSO}_4 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Mg(OH)}_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 \\ x \rightarrow \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad \qquad (\text{mol}) \end{array}$	0,5

	$\begin{array}{ccc} \text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} & \longrightarrow & \text{Fe(OH)}_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 \\ z \rightarrow & & z \quad (\text{mol}) \end{array}$ $\begin{array}{ccc} \text{Mg(OH)}_2 & \xrightarrow{t^0} & \text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \\ x \rightarrow & & x \quad (\text{mol}) \end{array}$ $\begin{array}{ccc} 4\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 & \xrightarrow{t^0} & 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O} \\ z \rightarrow & & z/2 \quad (\text{mol}) \end{array}$ => Chất rắn A gồm Cu (x+z) mol và có thể có Fe dư (y-z) mol. Oxit gồm MgO và Fe₂O₃. $\begin{aligned} \Rightarrow 24x + 56y &= 1,48 & (1) \\ 64(x+z) + 56(y-z) &= 2,16 & (2) \\ 40x + 160.z/2 &= 1,4 & (3) \end{aligned}$ Giải hệ (1), (2) và (3) ta được x=0,015 mol, y=0,02 mol, z=0,01 mol. m_{Mg}= 0,015.24 = 0,36 gam; m_{Fe} = 0,02.56 = 1,12gam. Số mol CuSO₄ là x+z = 0,025 mol => a = 0,025.250 = 6,25 gam	0,5 0,75 0,25 0,5
2,0	2. Z không màu => không có NO₂. Các khí là hợp chất => không có N₂. => Hai hợp chất khí là N₂O và NO. Theo đề ta có: $\begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NO}} = 4,48/22,4 \\ 44.n_{\text{N}_2\text{O}} + 30.n_{\text{NO}} = 7,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$ Hỗn hợp muối gồm Mg(NO₃)₂, Zn(NO₃)₂, Al(NO₃)₃ và có thể có NH₄NO₃. Gọi số mol của NH₄NO₃ là x mol (x ≥ 0). Ta có các quá trình nhận electron: $\begin{array}{ccc} 10\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 8e & \rightarrow & \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O} \\ 1 & & 0,1 \quad 0,5 \quad (\text{mol}) \end{array}$ $\begin{array}{ccc} 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 3e & \rightarrow & \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \\ 0,4 & & 0,1 \quad 0,2 \quad (\text{mol}) \end{array}$ $\begin{array}{ccc} 10\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 8e & \rightarrow & \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \\ 10x & & x \quad 3x \quad (\text{mol}) \end{array}$ => n_{HNO₃} = n_{H⁺} = 1,4 + 10x(mol); n_{H₂O} = 0,7 + 3x(mol) Theo phương pháp bảo toàn khối lượng ta có: $m_{\text{kim loại}} + m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{muối}} + m_Z + m_{\text{H}_2\text{O}}$ $\Leftrightarrow 25,3 + 63(1,4 + 10x) = 122,3 + 7,4 + 18(0,7 + 3x) \Rightarrow x = 0,05$ => n_{HNO₃} = 1 + 0,4 + 10.0,05 = 1,9 mol.	0,25 0,25 0,75 0,5 0,25
Câu 4		4,5
2,5	1. Khối lượng mỗi phần là 14,2/2 = 7,1 gam Phần 1: n_{CO₂} = 0,35mol; n_{H₂O} = 0,25mol => m_C = 4,2gam; m_H = 0,5gam => m_O = 7,1-4,2-0,5 = 2,4gam => n_O = 0,15mol Vì andehit đơn chức => n_{2andehit} = n_O = 0,15mol. Phần 2: n_{Ag} = 43,2/108 = 0,4 mol. Do $\frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\text{x}}} = \frac{0,4}{0,15} > 2 \Rightarrow$ Hỗn hợp có HCHO Đặt công thức của andehit còn lại là RCHO Gọi số mol của HCHO và RCHO ở mỗi phần lần lượt là x và y mol. Sơ đồ phản ứng tráng gương: $\begin{array}{ccc} \text{HCHO} & \longrightarrow & 4\text{Ag} \\ x & & 4x \quad (\text{mol}) \end{array}$ $\begin{array}{ccc} \text{RCHO} & \longrightarrow & 2\text{Ag} \\ y & & 2y \quad (\text{mol}) \end{array}$ => $\begin{aligned} x + y &= 0,15 & (1) \\ 4x + 2y &= 0,4 & (2) \end{aligned}$ Giải (1) và (2) => x = 0,05; y = 0,1.	0,5 0,5 0,5 0,25 0,5

	Từ khối lượng mỗi phần là 7,1 gam $\Rightarrow 0,05.30 + 0,1.(R+29) = 7,1 \Rightarrow R = 27 (-C_2H_3)$ $\Rightarrow$ Andehit còn lại là: $CH_2=CH-CHO$	0,25
2,0	2. $n_{NaOH} = 2 n_{Na_2CO_3} = 0,136 \text{ mol} \Rightarrow m_{NaOH} = 0,136.40 = 5,44 \text{ gam.}$ Theo phương pháp bảo toàn khối lượng ta có: $m_X = m_{Na_2CO_3} + m_Y - m_{O_2} = 7,208 + 37,944 - 26,112 = 19,04 \text{ gam.}$ Ta thấy: $m_X = m_A + m_{NaOH}$ $\Rightarrow$ A là este vòng dạng:	0,25
	$ \begin{array}{c} \text{C}=\text{O} \\ \diagup \quad \\ \text{R} \quad \text{O} \end{array} $	0,5
	Vì este đơn chức $\Rightarrow n_A = n_{NaOH} = 0,136 \text{ mol} \Rightarrow M_A = 100.$ Đặt A là $C_xH_yO_2 \Rightarrow 12x + y + 32 = 100 \Rightarrow x = 5; y = 8 \Rightarrow$ CTPT của A là $C_5H_8O_2$ $\Rightarrow$ A có công thức cấu tạo là:	0,5 0,25
	$ \begin{array}{c} CH_2 - CH_2 - C = O \\ \quad \quad \\ CH_2 - CH_2 - O \end{array} $	0,5

Ghi chú : Học sinh làm cách khác nhưng đúng vẫn cho điểm tối đa, phương trình ghi thiếu điều kiện trừ đi $\frac{1}{2}$ số điểm