

Câu I (2đ)

1 Nêu hiện tượng và viết PTHH xảy ra khi:

Cho khí H_2 lần lượt đi qua bột Fe, CuO, Al_2O_3 , MgO nung nóng, chất rắn thu được cho tác dụng với H_2SO_4 đặc nóng dư, sau đó cho toàn bộ dd sản phẩm và khí sinh ra vào dung dịch $Ba(OH)_2$ dư

2. Hoà tan 600 g KNO_3 vào 500g nước cất ở $250^\circ C$ (dung dịch X). Biết độ tan của KNO_3 ở $20^\circ C$ là 32. Hãy xác định khối lượng KNO_3 tách ra khỏi dung dịch khi làm lạnh dung dịch X đến $20^\circ C$.

Câu II (2đ)

1. Không được dùng thêm hoá chất nào khác , hãy nhận biết các chất đựng trong các lọ mất nhãn sau: NaOH, HCl, $FeCl_3$, $Pb(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$, NH_4Cl .

2. Cho hợp chất hữu cơ A có công thức phân tử C_5H_8 phản ứng hoàn toàn với H_2 dư thu được B. Cả A và B đều mạch nhánh.

Viết công thức cấu tạo A, B (có thể). Trong số các chất trên, chất nào dùng điều chế cao su. Viết PTHH của phản ứng.

Câu III (3đ)

1. Đi từ muối ăn , nước , sắt, Cu . Viết các PTPU điều chế NaOH , $FeCl_2$, $Fe(OH)_3$, $FeCl_3$, Fe_3O_4 , $CuCl_2$

2. Điều chế rượu etylic từ tinh bột

a) Viết PTHH

b) Tính số lít rượu 46° thu được từ 150 kg gạo chứa 81% tinh bột, biết hiệu suất điều chế là 75%. Cho rượu nguyên chất có khối lượng riêng là 0,8 g/ml.

Câu IV (2đ)

1. Có 1 oxit sắt chưa biết.

- Hoà tan m gam oxit cần 300 ml HCl 3M.

- Khử toàn bộ m gam oxit bằng CO nóng, dư thu được 16,8 gam sắt.

Tìm công thức oxit.

2. Cho 100ml dung dịch natri hiđrôxit (NaOH) tác dụng vừa đủ với 11,2lít khí cacbonic (đo ở đktc) tạo thành 21,2 g muối trung hòa.

a) Tính nồng độ mol của dung dịch muối sau phản ứng.

b) Tính nồng độ mol/l của dung dịch natri hiđrôxit NaOH đã dùng.

Câu V (2đ)

A là hỗn hợp gồm rượu etylic và 2 axit hữu cơ kế tiếp nhau có dạng $C_nH_{2n+1}COOH$ và $C_{n+1}H_{2n+3}COOH$. Cho $\frac{1}{2}$ A tác dụng hết với Na thoát ra 7,84 lít H_2 (ở đktc). Đốt $\frac{1}{2}$ A cháy hoàn toàn, sản phẩm cháy dẫn qua H_2SO_4 đặc rồi đến dung dịch $Ba(OH)_2$ dư thì lượng H_2SO_4 tăng thêm 34,2 g còn ở dung dịch $Ba(OH)_2$ xuất hiện thêm 295,5 g kết tủa. Tìm công thức 2 axit và thành phần hỗn hợp A.

(Cho $C = 12$, $H = 1$, $O = 16$, $Ba = 137$, $Na = 23$, $He = 4$, $K = 39$, $N = 14$)

ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI SỐ 2

Môn: Hóa học 9

Thời gian: 150 phút

Câu	Đáp án	Biểu điểm
Câu I	1 * Khi cho các chất rắn trên qua H₂ nung nóng, chất rắn rắn màu đen CuO chuyển màu đỏ. $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ - Cho chất rắn thu được tác dụng với H₂SO₄ đặc nóng dư + Bột Fe tan, tạo khí không màu mùi hắc + Kim loại Cu tan tạo dung dịch trong suốt màu xanh và khí không màu, mùi hắc + Al₂O₃ tan tạo dung dịch không màu + MgO tan tạo thành dung dịch không màu. $2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đ} \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ * Cho dung dịch sản phẩm vào dung dịch Ba(OH)₂ có hiện tượng: + Dung dịch Fe₂(SO₄)₃ có kết tủa màu nâu đỏ lẫn trắng xuất hiện + Dung dịch CuSO₄ có kết tủa xanh lẫn màu trắng. + Dung dịch Al₂(SO₄)₃ có kết tủa trắng, sau đó kết tủa tan trong kiềm dư + Dung dịch MgSO₄ có kết tủa màu trắng xuất hiện. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{BaSO}_4$ $\text{CuSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{BaSO}_4$ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{BaSO}_4$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{BaSO}_4$ $2\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{MgSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2$ Cho khí vào dung dịch Ba(OH)₂ thấy có kết tủa trắng xuất hiện. $\text{SO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	0,5 0,5
	2. - S_{KNO₃}^{20 độ C} = 32 ⇒ Trong 100 g nước ở 20⁰C có hoà tan tối đa 32 g KNO₃ - Trong 500 g nước ở 20⁰C sẽ hoà tan tối đa x g KNO₃ $x = \frac{500.32}{100} = 160(g)$ - Vậy khối lượng KNO₃ bị tách ra là: 600 – 160 = 440 (g).	0,25 0,25 0,5

Câu II	1. Trích các hóa chất trên làm nhiều mẫu thử, lần lượt cho tác dụng với các chất còn lại.						0,25
		NaOH	HCl	FeCl ₃	Pb(NO ₃) ₂	Al(NO ₃) ₃	NH ₄ Cl
	NaOH	-	0	↓ Nâu đỏ	↓ Trắng	↓ Trắng tan trong kiềm dư	↑ Khai
	HCl	0	-	0	↓ Trắng	0	0
	FeCl ₃	↓ Nâu đỏ	0	-	↓ Trắng	0	0
	Pb(NO ₃) ₂	↓ Trắng	↓ trắng ng	↓ Traé ng	-	0	↓ Trắng
	Al(NO ₃) ₃	↓ Trắng, tan	0	0	0	-	0
	NH ₄ Cl.	↑ Khai	0	0	↓ Trắng	0	-
	* Chất nào tạo một kết tủa tan trong kiềm dư là Al(NO₃)₃ $\text{Al(NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 + 3\text{NaNO}_3$ $\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ - Chất nào tạo 1 kết tủa trắng bền với chất còn lại là HCl $2\text{HCl} + \text{Pb(NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2\text{HNO}_3$ * Chất nào tạo 1 kết tủa trắng bền và một chất khí mùi khai với chất còn lại là NH₄Cl. $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Pb(NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$ $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ - Chất nào tạo 2 kết tủa (gồm 1 kết tủa trắng và 1 kết tủa nâu đỏ) với chất còn lại là FeCl₃ $2\text{FeCl}_3 + 3\text{Pb(NO}_3)_2 \rightarrow 3\text{PbCl}_2 + 2\text{Fe(NO}_3)_3$ $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 + 3\text{NaCl}$ * Chất nào tạo 3 kết tủa bao gồm 1 kết tủa trắng bền, 1 kết tủa trắng tan trong kiềm dư, một kết tủa nâu đỏ và khí có mùi khai là NaOH $2\text{NaOH} + \text{Pb(NO}_3)_2 \rightarrow \text{Pb(OH)}_2 + 2\text{NaNO}_3$ $3\text{NaOH} + \text{Al(NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 + 3\text{NaNO}_3$ $\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $3\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 + 3\text{NaCl}$ $\text{NaOH} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2$ - Chất nào tạo 4 kết tủa trắng với chất còn lại là Pb(NO₃)₂ $\text{Pb(NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Pb(OH)}_2 + 2\text{NaNO}_3$ $\text{Pb(NO}_3)_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2\text{HNO}_3$ $3\text{Pb(NO}_3)_2 + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 3\text{PbCl}_2 + 2\text{Fe(NO}_3)_3$ $\text{Pb(NO}_3)_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$						0,25
	2.						0,25

	CTCTA: $\text{CH} \equiv \text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$; $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ $\text{CH} \equiv \text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + 2\text{H}_2 \xrightarrow[t^0, p, xt]{}$ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow[t^0, p, xt]{}$ $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Chất có thể điều chế cao su: $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ $n\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[t^0, p, xt]{}$ $\left[\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}_2}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2 \right]_n$	0,25
		0,25
		0,25
		0,25
Câu III	1. * Điều chế NaOH: $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{đốt}} 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2$ - Điều chế FeCl₂: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{đốt}} 2\text{HCl}$ Hoà tan khí HCl vào nước ta được dung dịch axit. * $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ - Điều chế FeCl₃: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{đốt}} 2\text{FeCl}_3$ * Điều chế Fe(OH)₃: $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 + 3\text{NaCl}$ - Điều chế Fe₃O₄: $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{điện phân}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ * $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{đốt}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ - Điều chế CuCl₂: $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{đốt}} \text{CuCl}_2$ 2. a) $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{axit}]{t^0} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow[30-32^\circ\text{C}]{\text{menruou}} 2\text{CO}_2 + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ b) - $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)_n \rightarrow n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2n\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \text{ (3)}$ - Khối lượng tinh bột nguyên chất: $m_{(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n} = 150 \cdot \frac{81}{100} = 121,5(\text{kg}) = 121,5 \cdot 10^3(\text{g})$	0,25
		0,25
		0,25
		0,75

	$- n_{(C_6H_{10}O_5)_n} = \frac{121,5 \cdot 10^3}{162n} = \frac{750}{n} (mol)$ $- (3) \Rightarrow n_{C_2H_5OH(LT)} = 2n \cdot n_{(C_6H_{10}O_5)} = 2n \cdot \frac{750}{n} = 1500 (mol)$ $- H = 75\% \Rightarrow n_{C_2H_5OH(TT)} = 1500 \cdot \frac{75}{100} = 1125 (mol)$ $- m_{C_2H_5OH(TT)} = 1125 \cdot 46 = 51750 (g)$ $\Rightarrow V_{C_2H_5OH} = \frac{51750}{0,8} = 64687,5 (ml)$ $\Rightarrow V_{ddC_2H_5OH} = \frac{64687,5 \cdot 100}{46} = 140625 (ml) = 140,625 (l)$	
Câu IV	1. * Ta đặt công thức oxit sắt chưa biết hoá trị là Fe_xO_y $Fe_xO_y^{II} + 2y HCl \rightarrow x FeCl_{2y/x} + y H_2O \quad (1)$ $Fe_xO_y + y CO \xrightarrow{\Delta} x Fe + y CO_2 \quad (2)$ * $n_{HCl} = 0,3 \cdot 3 = 0,9 (mol)$ $n_{Fe} = \frac{16,8}{56} = 0,3 (mol)$ * $(1) \Rightarrow n_{Fe^xO^y} = \frac{1}{2} y \cdot 0,9 = \frac{0,45}{y} (mol)$ $(2) \Rightarrow n_{Fe^xO^y} = \frac{1}{x} \cdot 0,3 = \frac{0,3}{x} (mol)$ * Khối lượng oxit ở hai phương trình bằng nhau $\Rightarrow$ số mol nó cũng bằng nhau. $\Leftrightarrow \frac{0,45}{y} = \frac{0,3}{x} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,3}{0,45} = \frac{2}{3}$ $\Rightarrow Fe_2O_3$	0,25 0,25 0,25 0,25
	2.a) $- 2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O \quad (1)$ $- n_{CO_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 (mol)$ $- n_{Na_2CO_3} = \frac{21,2}{106} = 0,2 (mol)$	0,5

	- (1) $\Rightarrow n_{CO_2} = n_{Na_2CO_3} = 0,2(mol)$ - Số mol CO_2 còn lại tạo muối axit: $n_{CO_2} = 0,5 - 0,2 = 0,3(mol)$ - $NaOH + CO_2 \rightarrow NaHCO_3$ (2) - (2) $\Rightarrow n_{NaHCO_3} = n_{CO_2} = 0,3(mol)$ - $C_{M_{NaHCO_3}} = \frac{0,3}{0,1} = 3(mol / l)$ - $C_{M_{Na_2CO_3}} = \frac{0,2}{0,1} = 2(mol / l)$ b) - (1) $\Rightarrow n_{NaOH} = 2n_{CO_2} = 2.0,2 = 0,4(mol)$ - (2) $\Rightarrow n_{NaOH} = n_{CO_2} = 0,3(mol)$ - Tổng số mol $NaOH$ ở hai phương trình là: $\Rightarrow n_{NaOH} = 0,4 + 0,3 = 0,7(mol)$ $C_{M_{NaOH}} = \frac{0,7}{0,1} = 7(mol / l)$	0,5
Câu IV	$*2C_2H_5OH + 2Na \xrightarrow{t^o} 2C_2H_5ONa + H_2(1)$ - Đặt công thức chung của 2 axit hữu cơ là $C_xH_{2x+1}COOH$; với x là số trung bình giữa n và (n+1) $2C_xH_{2x+1}COOH + 2Na \rightarrow 2C_xH_{2x+1}COONa + H_2$ (2) - $n_{H_2} = 0,35(mol)$ - Từ PTHH (1) và (2) $\Rightarrow$ số mol rượu và 2 axit trong $\frac{1}{2}$ hỗn hợp A là: $0,35.2 = 0,7 (mol)$ - Đặt số mol C_2H_5OH trong $\frac{1}{2}$ hỗn hợp là a, số mol 2 axit trong $\frac{1}{2}$ hỗn hợp là b (a,b>0) $\begin{array}{ccc} C_2H_5OH + 3O_2 & \xrightarrow{t^o} & 2CO_2 + 3H_2O(3) \\ a (mol) & & 2a \text{ mol } 3a \text{ mol} \end{array}$ $\begin{array}{ccc} C_xH_{2x+1}COOH + (\frac{3x+1}{2}) O_2 & \xrightarrow{t^o} & (x+1)CO_2 + (x+1) H_2O (4) \\ b (mol) & & (x+1)b \text{ mol } (x+1)b \text{ mol} \end{array}$ $Ba(OH)_2 + CO_2 \rightarrow BaCO_3 + H_2O$ (5)	1,5

$$- n_{BaCO_3} = \frac{295,5}{197} = 1,5(mol)$$

- Tổng n_{CO_2} phương trình (3) và (4) = n_{CO_2} phương trình (5) = $n_{BaCO_3} = 1,5(mol)$

$$- n_{H_2O} = \frac{34,2}{18} = 1,9(mol)$$

Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 2a + (x+1)b = 1,5 \\ 3a + (x+1)b = 1,9 \\ a + b = 0,7 \end{cases}$$

- Giải ra ta được $a = 0,4$ (mol); $b = 0,3$ (mol); $x = \frac{1,5 - 2a - b}{b} = \frac{1,5 - 0,8 - 0,3}{0,3} \approx 1,33$

- x là số trung bình giữa n và (n + 1) $\Rightarrow$ 2 axit có công thức hóa học CH_3COOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

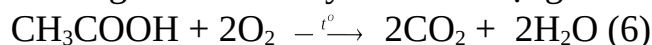
* Số mol C_2H_5OH trong $\frac{1}{2}$ hỗn hợp: $n_{C_2H_5OH} = 0,4(mol)$; Số mol 2 axit trong $\frac{1}{2}$ hỗn hợp $= 0,7 - 0,4 = 0,3 (mol)$

$$(3) \Rightarrow n_{CO_2} = 2 n_{C_2H_5OH} = 2 \cdot 0,4 = 0,8 (mol)$$

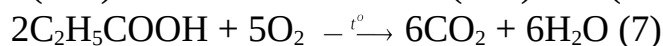
- Số mol CO_2 do đốt cháy 2 axit trong $\frac{1}{2}$ hỗn hợp tạo ra $n_{\text{CO}_2} = 1,5 - 0,8 = 0,7$ (mol)

- Đặt số mol CH_3COOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ lần lượt trong trong $\frac{1}{2}$ hỗn hợp là t, d (mol)

Phương trình đốt cháy 2 axit có dạng



$$t \text{ (mol)} \qquad 2t \text{ (mol)} \quad 2t \text{ (mol)}$$



d (mol) 3d (mol) 3d (mol)

Ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} t + d = 0,3 \\ 2t + 3d = 0,7 \end{cases}$$

- Giải ra $d = 0,1 \Rightarrow n_{C_2H_5OOH} = 0,1 \text{ (mol)}$

$$t = 0,2 \Rightarrow n_{C H_3OOH} = 0,2 \text{ (mol)}$$

- Số mol 2 axit và rượu C_2H_5OH trong cả hỗn hợp:

$$n_{C_2H_5OOH} = 0,2 \text{ (mol)}$$

0,5

	$n_{C_2H_5OOH} = 0,4 \text{ (mol)}$ $n_{C_2H_5OH} = 0,8 \text{ (mol)}$ - Khối lượng của C₂H₅OH, CH₃COOH, C₂H₅COOH trong cả hỗn hợp: $m_{C_2H_5OOH} = 0,4 \cdot 37 = 14,8 \text{ (g)}$ $m_{C_2H_5OH} = 0,8 \cdot 46 = 36,8 \text{ (g)}$	
--	--	--