

Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

*Cho biết nguyên tử khối: H=1; C=12; O=16; Na=23; Mg=24;
Al=27; S=32; Cl=35,5; K=39; Ca=40; Mn=55; Fe=56; Cu=64;
Zn=65; Ba=137.*

Câu 1. (2,0 điểm)

Cho các dung dịch sau: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, K_2CO_3 , MgCl_2 , KHSO_4 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Những cặp dung dịch nào phản ứng được với nhau? Viết phương trình hóa học minh họa.

Câu 2. (2,0 điểm)

Cho 10 gam oxit của kim loại M có hóa trị II tác dụng vừa đủ với dung dịch H_2SO_4 24,5% thu được dung dịch muối có nồng độ 33,33% (dung dịch A). Làm lạnh dung dịch A thấy có 15,625 gam chất rắn X tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ 22,54% (dung dịch B). Xác định kim loại M và công thức chất rắn X.

Câu 3. (2,0 điểm)

Cho các kim loại sau: Ba, Mg, Al, Ag. Chỉ dùng một dung dịch axit, hãy trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các kim loại trên? Viết phương trình hóa học minh họa.

Câu 4. (3,0 điểm)

Cho 16 gam hỗn hợp X chứa Mg và kim loại M vào dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được 8,96 lít khí H_2 (đktc). Cũng 16 gam hỗn hợp X ở trên tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 đặc nóng dư thu được dung dịch Y và 11,2 lít khí SO_2 (đktc) duy nhất. Viết phương trình hóa học xảy ra và xác định kim loại M.

Câu 5. (2,0 điểm)

Nung nóng hỗn hợp gồm CuO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , CaO và cacbon dư ở nhiệt độ cao (trong chân không) đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất rắn A và khí B duy nhất. Cho chất rắn A vào dung dịch HCl dư thu được chất rắn X, dung dịch Y và khí H_2 . Cho chất rắn X vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, dư thấy X tan hết. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

Câu 6. (3,0 điểm)

Đốt cháy hết m gam cacbon trong oxi thu được hỗn hợp khí A gồm CO và CO_2 . Cho hỗn hợp khí A đi từ từ qua ống sứ đựng 23,2 gam Fe_3O_4 nung nóng đến phản ứng kết thúc thu được chất rắn B chứa 3 chất (Fe , FeO , Fe_3O_4) và khí D duy nhất. Hấp thụ hoàn toàn khí D bởi dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thu được 19,7 gam kết tủa và dung dịch X. Đun nóng dung dịch X thu thêm 14,775 gam kết tủa nữa thì kết thúc phản ứng. Cho toàn bộ chất rắn B vào dung dịch CuSO_4 dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì lượng CuSO_4 đã phản ứng là 0,03 mol; đồng thời thu được 21,84 gam chất rắn E.

1. Viết phương trình hóa học xảy ra.
2. Tính m và tỉ khối của A so với H_2 .

Câu 7. (3,0 điểm)

1. A và B là hai hợp chất hữu cơ chứa vòng benzen có công thức phân tử lần lượt là C_8H_{10} và C_8H_8 .

a. Viết công thức cấu tạo có thể có của A và B.

b. Viết phương trình hóa học dưới dạng công thức cấu tạo xảy ra (nếu có) khi cho A và B lần lượt tác dụng với H_2 dư (Ni , t°); dung dịch brom.

2. Hỗn hợp khí A gồm 0,2 mol axetilen; 0,6 mol hiđro; 0,1 mol vinylaxetilen ($\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$, có tính chất tương tự axetilen và etilen). Nung nóng hỗn hợp A một thời gian với xúc tác Ni , thu được hỗn hợp B có tỉ khối hơi so với hỗn hợp A là 1,5. Nếu cho 0,15 mol hỗn hợp B sục từ từ vào dung dịch brom (dư) thì có m gam brom tham gia phản ứng. Tính giá trị của m.

Câu 8. (3,0 điểm)

Hỗn hợp A gồm hai hidrocarbon mạch hở: C_nH_{2n} ($n \geq 2$) và C_mH_{2m-2} ($m \geq 2$).

1. Tính thành phần phần trăm theo số mol mỗi chất trong hỗn hợp A, biết rằng 100 ml hỗn hợp này phản ứng tối đa với 160 ml H_2 (Ni, t^0). Các khí đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất.

2. Nếu đem đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp A rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy bằng nước vôi trong, thu được 50 gam kết tủa và một dung dịch có khối lượng giảm 9,12 gam so với dung dịch nước vôi trong ban đầu và khi thêm vào dung dịch này một lượng dung dịch NaOH dư lại thu được thêm 10 gam kết tủa nữa. Tìm công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của hai hidrocarbon trong hỗn hợp A.

--- HẾT ---

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:

.....

HƯỚNG DẪN CHẤM VÀ BIỂU ĐIỂM MÔN HÓA HỌC

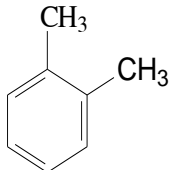
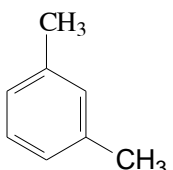
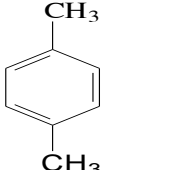
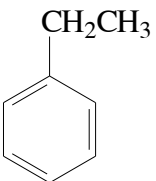
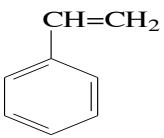
Câu	Nội dung	Điểm
<p>Câu 1 (2,0 đ)</p>	<p>- Các cặp dung dịch phản ứng được với nhau là :</p> <p>Ba(NO₃)₂ và K₂CO₃; Ba(NO₃)₂ và KHSO₄; Ba(NO₃)₂ và Al₂(SO₄)₃; K₂CO₃ và MgCl₂; K₂CO₃ và KHSO₄; K₂CO₃ và Al₂(SO₄)₃.</p> <p>- Các phương trình hóa học xảy ra :</p> <p>Ba(NO₃)₂ + K₂CO₃ → BaCO₃ + 2KNO₃ Ba(NO₃)₂ + KHSO₄ → BaSO₄ + HNO₃ + KNO₃ (hoặc Ba(NO₃)₂ + 2KHSO₄ → BaSO₄ + 2HNO₃ + K₂SO₄) 3Ba(NO₃)₂ + Al₂(SO₄)₃ → 3BaSO₄ + 2Al(NO₃)₃ K₂CO₃ + MgCl₂ → MgCO₃ + 2KCl K₂CO₃ + 2KHSO₄ → 2K₂SO₄ + CO₂ + H₂O (hoặc K₂CO₃ + KHSO₄ → K₂SO₄ + KHCO₃) 3K₂CO₃ + Al₂(SO₄)₃ + 3H₂O → 2Al(OH)₃ + 3K₂SO₄ + 3CO₂</p>	<p>0,5 điểm</p> <p>1,5 điểm</p>
<p>Câu 2 (2,0 đ)</p>	<p>❖ Xác định M Đặt số mol của oxit của kim loại M (MO) là x mol.</p> $\text{MO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">mol x x x</p> <p>Khối lượng dung dịch H₂SO₄ là : $\frac{98x \cdot 100}{24,5} = 400x$ (gam)</p>	

Câu	Nội dung	Điểm
	<p>Theo bảo toàn khối lượng : $m_{\text{oxit}} + m_{\text{ddaxit}} = m_{\text{ddA}}$</p> <p style="text-align: center;">$\rightarrow m_{\text{ddA}} = 10 + 400x$ (gam)</p> <p>Nồng độ % của dung dịch muối: $C\% = \frac{(M + 96)x}{(10 + 400x)} \cdot 100\%$</p> <p>$= 33,33\%$ (1)</p> <p>Theo bài ra, ta có: $(M + 16)x = 10$ (2)</p> <p>Giải hệ (1) và (2), ta có: $x = 0,125$ và $M = 64$ và kim loại cần tìm là Cu.</p> <p>❖ Xác định chất rắn X</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gọi công thức của chất rắn X là: $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, số mol tương ứng là a. - Khối lượng CuSO_4 trong dd A là: $0,125 \cdot 160 = 20$ (gam) - Khối lượng dd A là: $m_{\text{ddA}} = 10 + 400 \cdot 0,125 = 60$ (gam) - Khối lượng dd B là: $m_{\text{ddB}} = m_{\text{ddA}} - m_{\text{X}} = 60 - 15,625 = 44,375$ (gam) <p>Ta có: $C\%_{(\text{ddB})} = \frac{20 - 160a}{44,375} \cdot 100\% = 22,54\%$</p> <p>$\rightarrow a \approx 0,0625 \rightarrow 0,0625(160 + 18n) = 15,625 \rightarrow n = 5$</p> <p>Vậy công thức của X là: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$</p>	<p>0,5 điểm</p> <p>0,5 điểm</p> <p>0,5 điểm</p> <p>0,5 điểm</p>
<p>Câu 3 (2,0 đ)</p>	<p>Lấy một lượng nhỏ mỗi kim loại cho vào 4 ống nghiệm đã có sẵn dung dịch H_2SO_4 loãng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kim loại không phản ứng là Ag - Kim loại phản ứng tạo kết tủa trắng và có bọt khí thoát ra 	<p>0,5 điểm</p>

Câu	Nội dung	Điểm																				
	<p>❖ Trường hợp 2. Kim loại M phản ứng với dung dịch HCl. Theo bài ra và các phương trình trên ta có :</p> $24x + My = 16 \quad (4)$ $x + \frac{ny}{2} = 0,4 \quad (5)$ $x + \frac{my}{2} = 0,5 \quad (6)$ <p>Theo (5) và (6) thấy $m > n$</p> <table border="1" data-bbox="532 793 1084 1230"> <tr> <td>n</td> <td colspan="2">1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>0,3</td> <td>0,35</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>44 (loại)</td> <td>76 (loại)</td> <td>56 (Fe)</td> </tr> </table> <p>Vậy kim loại M là Fe</p>	n	1		2	m	2	3	3	x	0,3	0,35	0,2	y	0,2	0,1	0,2	M	44 (loại)	76 (loại)	56 (Fe)	<p>0,5 điểm</p> <p>0,5 điểm</p> <p>0,5 điểm</p>
n	1		2																			
m	2	3	3																			
x	0,3	0,35	0,2																			
y	0,2	0,1	0,2																			
M	44 (loại)	76 (loại)	56 (Fe)																			
<p>Câu 5 (2,0 đ)</p>	<p>Phương trình hóa học :</p> <p>- Nung nóng hỗn hợp gồm CuO, Fe₃O₄, Fe₂O₃, CaO và cacbon dư ở nhiệt độ cao :</p> $\text{CuO} + \text{C}_{\text{dư}} \xrightarrow{t^0} \text{Cu} + \text{CO}$																					

Câu	Nội dung	Điểm
	$\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{C}_{\text{dur}} \xrightarrow{t^0} 3\text{Fe} + 4\text{CO}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C}_{\text{dur}} \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe} + 3\text{CO}$ $\text{CaO} + 3\text{C}_{\text{dur}} \xrightarrow{t^0} \text{CaC}_2 + \text{CO}$ <p>Chất rắn A tác dụng với dung dịch HCl dư :</p> $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ $\text{CaC}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$ <p>Cho chất rắn X tác dụng với dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng, dư :</p> $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4\text{đặc}} \xrightarrow{t^0} \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4\text{đặc}} \xrightarrow{t^0} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	<p>1,0 điểm</p> <p>0,5 điểm</p> <p>0,5 điểm</p>
<p>Câu 6 (3,0 đ)</p>	<p>1. Các phương trình hóa học xảy ra:</p> $2\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{CO} \quad (1)$ $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{CO}_2 \quad (2)$ $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO} \xrightarrow{t^0} 3\text{FeO} + \text{CO}_2 \quad (3)$ $\text{FeO} + \text{CO} \xrightarrow{t^0} \text{Fe} + \text{CO}_2 \quad (4)$ $\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \quad (5)$ $2\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \quad (6)$ $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^0} \text{BaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (7)$	

Câu	Nội dung	Điểm
	<p>$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ (8)</p> <p>Chất rắn E chứa : Cu, FeO, Fe₃O₄</p> <p>2. Theo các phương trình (1) → (7) :</p> $n_C = n_{\text{CO}_2} = \frac{19,7}{197} + 2 \cdot \frac{14,775}{197} = 0,25(\text{mol})$ <p>→ $m = 0,25 \cdot 12 = 3$ gam</p> <p>Chất rắn B chứa: Fe, FeO, Fe₃O₄ có số mol lần lượt là x, y, z.</p> <p>Theo các phương trình trên và bài ra ta có:</p> $x = 0,03$ $64x + 72y + 232z = 21,84$ $x + y + 3z = \frac{23,2}{232} \cdot 3 = 0,3$ <p>Suy ra : $x = 0,03$; $y = 0,18$; $z = 0,03$</p> <p>→ $m_B = m_{\text{Fe}} + m_{\text{FeO}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 21,6$ gam</p> <p>Theo định luật bảo toàn khối lượng :</p> $m_A + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = m_B + m_{\text{CO}_2}$ <p>→ $m_A = 0,25 \cdot 44 + 21,6 - 23,2 = 9,4$ gam</p> <p>→ Tỷ khối của A so với H₂ là: $\frac{9,4}{0,25 \cdot 2} = 18,8$</p>	<p>1,0 điểm</p> <p>0,5 điểm</p> <p>0,75 điểm</p> <p>0,75 điểm</p>

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 7 (3,0 đ)	<p>1. a. Công thức cấu tạo của C_8H_{10} là :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="margin-top: 10px;">  </div> <div style="margin-top: 100px; text-align: center;">  </div> <p>Công thức cấu tạo của C_8H_8 là :</p> <p>b. Phản ứng với H_2: Cả A và B đều phản ứng (5 phương trình hóa học)</p> <p>Phản ứng với dung dịch nước brom: chỉ có B phản ứng (1 phương trình hóa học)</p> <p>2. Ta có $n_A = 0,1 + 0,2 + 0,6 = 0,9$ mol</p> <p>Theo định luật bảo toàn khối lượng :</p> $m_A = m_B$ $\rightarrow n_A \cdot \overline{M}_A = n_B \cdot \overline{M}_B$ $\rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{\overline{M}_B}{\overline{M}_A}$ <p>Theo bài ra : $\frac{\overline{M}_B}{\overline{M}_A} = 1,5 \rightarrow n_B = 0,6$ mol</p>	<p>1 điểm</p> <p>1 điểm</p>

Câu	Nội dung	Điểm
	<p style="text-align: center;">$\rightarrow n_{H_2 pu} = n_A - n_B = 0,9 - 0,6 = 0,3 \text{ mol}$</p> <p>Vì phản ứng của hidrocacbon với H_2 và với Br_2 có tỉ lệ mol giống nhau nên có thể coi H_2 và Br_2 là X_2.</p> <p>Theo bài ra sản phẩm cuối cùng là các hợp chất hữu cơ trong phân tử chỉ chứa liên kết đơn, ta có phương trình phản ứng:</p> $CH \equiv C-CH=CH_2 + 3X_2 \rightarrow CHX_2-CX_2-CHX-CH_2X$ <p style="margin-left: 20px;">mol 0,1 0,3</p> $CH \equiv CH + 2X_2 \rightarrow CHX_2 - CHX_2$ <p style="margin-left: 20px;">mol 0,2 0,4</p> <p>Ta có : $n_{H_2 pu} + n_{Br_2 pu} = n_{X_2 pu} = 0,3 + 0,4 = 0,7 \text{ mol}$</p> <p style="margin-left: 40px;">$\rightarrow n_{Br_2 pu} = 0,7 - 0,3 = 0,4 \text{ mol}$</p> <p style="margin-left: 40px;">\rightarrow số mol Br_2 phản ứng với 0,15 mol hỗn hợp B là:</p> $\frac{0,4 \cdot 0,15}{0,6} = 0,1 \text{ mol}$ <p>Vậy khối lượng brom tham gia phản ứng với 0,15 mol hỗn hợp B là:</p> $m_{Br_2} = 0,1 \cdot 160 = 16 \text{ (gam)}$	0,5 điểm
		0,5 điểm

Câu	Nội dung	Điểm
<p>Câu 8 (3,0 đ)</p>	<p>1. Vì các khí đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất do đó tỉ lệ về số mol của các chất bằng tỉ lệ về thể tích.</p> <p>Gọi x, y lần lượt là thể tích của C_nH_{2n} và C_mH_{2m-2}</p> <p>Phương trình hóa học tổng quát:</p> $C_nH_{2n} + H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2}$ <p>ml x x</p> $C_mH_{2m-2} + 2H_2 \rightarrow C_mH_{2m+2}$ <p>ml y 2y</p> <p>Theo bài ra ta có: $x + y = 100$ (1')</p> $x + 2y = 160$ (2') <p>Từ (1') và (2') $\rightarrow x = 40; y = 60$</p> <p>Thành phần phần trăm theo số mol của mỗi chất trong hỗn hợp A là:</p> $\%n_{C_nH_{2n}} = \frac{40}{100} \cdot 100\% = 40\% \text{ và } \%n_{C_mH_{2m-2}} = \frac{60}{100} \cdot 100\% = 60\%$ <p>2. Gọi a, b lần lượt là số mol của C_nH_{2n} và C_mH_{2m-2}.</p> <p>Khi đó ta luôn có: $\frac{a}{b} = \frac{40}{60} \rightarrow 3a - 2b = 0$ (3')</p> <p>Phương trình hóa học xảy ra khi đốt cháy hỗn hợp A:</p> $C_nH_{2n} + \frac{3n}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$ (1) <p>mol a na na</p>	<p>1,0 điểm</p>

Câu	Nội dung	Điểm
	$C_m H_{2m-2} + \frac{3m-1}{2} O_2 \rightarrow m CO_2 + (m-1) H_2O \quad (2)$ <p>mol b bm (m-1)b</p> <p>Số mol $CaCO_3$ ở phản ứng (3) là : $n_{CaCO_3} = 50 : 100 = 0,5$ mol</p> <p>Số mol $CaCO_3$ ở phản ứng (5) là : $n_{CaCO_3} = 100 : 100 = 0,1$ mol</p> $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O \quad (3)$ $2CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \quad (4)$ $Ca(HCO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow CaCO_3 + Na_2CO_3 + 2H_2O \quad (5)$ <p>Từ phản ứng (3) ta có: $n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,5$ (mol)</p> <p>Từ phản ứng (4) và (5) ta có: $n_{CO_2} = 2n_{CaCO_3} = 0,2$ (mol)</p> <p>Tổng số mol của khí CO_2 là : $0,5 + 0,2 = 0,7$ (mol)</p> <p>Theo bài rat a có :</p> <p>Độ giảm khối lượng của dung dịch = m_{CaCO_3} ở pu (3) - (m_{CO_2} + m_{H_2O})</p> $\rightarrow 9,12 = 50 - (0,7 \cdot 44 + 18 \cdot n_{H_2O}) \rightarrow n_{H_2O} = 0,56$ (mol) <p>Theo phản ứng (1), (2) ta có:</p> $n_{CO_2} = an + bm = 0,7 \quad (4')$ $n_{H_2O} = an + b(m-1) = 0,56 \quad (5')$ <p>Từ (3'), (4'), (5') ta có : $b = 0,14; a = \frac{7}{75} \rightarrow 2n + 3m =$</p>	1,0 điểm

Câu	Nội dung	Điểm										
15	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>m</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>4,5 (loại)</td> <td>3</td> <td>1,5(loại)</td> <td>0(loại)</td> </tr> </table> <p>Vậy công thức phân tử của hai hidrocacbon là : C_3H_6 và C_3H_4</p> <p>Công thức cấu tạo C_3H_6 là : $CH_2=CH-CH_3$</p> <p>Công thức cấu tạo C_3H_4 là : $CH\equiv C-CH_3$ hoặc $CH_2=C=CH_2$</p>	m	2	3	4	5	n	4,5 (loại)	3	1,5(loại)	0(loại)	1,0 điểm
m	2	3	4	5								
n	4,5 (loại)	3	1,5(loại)	0(loại)								

Chú ý: 1. Học sinh giải cách khác, đúng vẫn cho điểm tối đa.

2. Viết phương trình phản ứng thiếu điều kiện (nếu có), không cân bằng thì trừ $\frac{1}{2}$ số điểm của phương trình đó.