

2. Điều chế SO_3 từ quặng sắt pyrite theo sơ đồ: $\text{FeS}_2 \xrightarrow{+\text{O}_2} \text{SO}_2 \xrightarrow{+\text{O}_2} \text{SO}_3$

Hấp thụ SO_3 tạo thành vào 100 gam dung dịch H_2SO_4 91% thu được một loại oleum X. Khi hoà tan 33,8 gam oleum X vào nước, sau đó cho dung dịch thu được tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl_2 thấy tạo thành 93,2 gam kết tủa. Giả thiết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a) Tính khối lượng quặng có chứa 80% FeS_2 đã dùng (tạp chất không chứa S).

b) Trong công nghiệp khi sản xuất axit H_2SO_4 theo phương pháp tiếp xúc thì SO_3 được hấp thụ bằng axit H_2SO_4 98% thành oleum, sau đó pha loãng oleum với lượng nước thích hợp để được H_2SO_4 đặc. Hãy giải thích tại sao không hấp thụ trực tiếp SO_3 bằng nước?

Câu 5 (3,5 điểm)

1. Hòa tan hết hỗn hợp kim loại (Mg, Al, Zn) trong dung dịch HNO_3 loãng, vừa đủ thu được dung dịch X và không có khí thoát ra. Cô cạn cẩn thận dung dịch X thu được m gam muối khan (trong đó oxygen chiếm 61,346% về khối lượng). Nung m gam muối khan nói trên tới khối lượng không đổi thì thu được 19,2 gam chất rắn. Tính giá trị m.

2. Một loại xăng có chứa 4 alkane với thành phần về số mol như sau: 10% heptane, 50% octane, 30% nonane và 10% decane. Hãy tính xem một xe máy chạy 100 km tiêu thụ hết 2,0 kg loại xăng nói trên thì đã tiêu thụ hết bao nhiêu lít không khí, thải ra môi trường bao nhiêu lít khí cacbonic và bao nhiêu nhiệt lượng, giả thiết rằng nhiệt đốt cháy của 1 mol xăng là 5337,8 kJ/mol, năng lượng giải phóng ra có 80% chuyển thành cơ năng còn 20% thải vào môi trường, oxi chiếm 20% thể tích không khí, các thể tích khí đo ở 25°C và 1bar, các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Câu 6 (3,0 điểm)

1. Cho hỗn hợp khí X gồm 3 hydrocarbon A, B, C thuộc 3 dãy đồng đẳng alkane, alkene và alkyne và hỗn hợp khí Y gồm O_2 , O_3 (tỉ khối Y đối với hydrogen bằng 19). Trộn X với Y theo tỉ lệ thể tích $V_X : V_Y = 1 : 2$ rồi đốt cháy hỗn hợp thu được, sau phản ứng chỉ có CO_2 và hơi nước với tỉ lệ thể tích tương ứng là 6 : 7. Xác định các chất trong hỗn hợp X (biết B tác dụng với dung dịch HBr chỉ thu được một sản phẩm monobromine duy nhất)?

.....Hết.....

Câu 1 (3,0 điểm)

1. Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố A có các đặc điểm: có 1 electron độc thân; số lớp electron gấp hai lần số electron lớp ngoài cùng. Dựa vào cấu hình electron nguyên tử, hãy xác định vị trí các nguyên tố A trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học thỏa mãn điều kiện trên?

2. Cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron.



3. Chỉ dùng một thuốc thử, bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết 5 dung dịch đựng trong 5 ống nghiệm mất nhãn sau: dung dịch AlCl_3 ; dung dịch FeCl_3 ; dung dịch ZnCl_2 ; dung dịch CuCl_2 ; dung dịch KCl .

Câu 1	HƯỚNG DẪN CHẤM					Điểm
1 (1đ)	Số e độc thân	1	1	1	1	4*0,25 =1
	Số e lớp ngoài cùng	1	2	2	3	
	Số lớp e	2	4	4	6	
	Cấu hình e	$1s^2 2s^1$	$[\text{Ar}]3d^1 4s^2$	$[\text{Ar}]3d^9 4s^2$ $(3d^{10} 4s^1)$	$[\text{Xe}]4f^{14} 5d^0 6s$ $^2 6p^1$	
	Vị trí BTH	Ô 3, ck 2, IA	Ô 21, ck 4, IIIB	Ô 29, ck 4, IB	Ô 81, ck 6, IIIA	
2 (1đ)	a) $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} 5 \mid 2\text{Fe}^{+2} \rightarrow 2\text{Fe}^{+3} + 2e \\ 2 \mid \text{Mn}^{+7} + 5e \rightarrow \text{Mn}^{+2} \end{array}$					0,5
	b) $6\text{FeS}_2 + 3\text{Cu}_2\text{S} + 40\text{HNO}_3 \rightarrow 6\text{CuSO}_4 + 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 40\text{NO} + 20\text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} 3x \quad (2\text{FeS}_2 + \text{Cu}_2\text{S} \rightarrow 40e + 2\text{Fe}^{+3} + 2\text{Cu}^{+2} + 5\text{S}^{+6}) \\ 40x \quad (\text{N}^{+5} + 3e \rightarrow \text{N}^{+2}) \end{array}$					
3 (1đ)	Dùng thuốc thử là dung dịch NH_3 Trích các mẫu thử làm thí nghiệm, và cho dung dịch NH_3 vào Ống nghiệm có kết tủa nâu đỏ là dd FeCl_3 $\text{FeCl}_3 + 3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl}$					0,25
	Ống nghiệm có kết tủa xanh là dd CuCl_2 $\text{CuCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$					
	2 ống nghiệm kết tủa trắng là dd AlCl_3 và dd ZnCl_2 $\text{AlCl}_3 + 3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl}$ $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ Cho tiếp dd NH_3 vào kết tủa tan là dd ZnCl_2 , còn lại là dd AlCl_3 $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$.					0,25
	dd không có hiện tượng gì là dd KCl .					

Câu 2 (4,0 điểm)

1. Khí SO_2 tan vào nước thu được dung dịch A có cân bằng: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_3^-$

Cân bằng trên chuyển dịch theo chiều nào (giải thích) khi

a. Thêm dung dịch HCl vào A.

b. Thêm dung dịch NaOH vào A.

c. Pha loãng dung dịch A bằng nước cất.

d. Đun nóng dung dịch A.

2. Hỗn hợp khí gồm 1 mol N_2 và 3 mol H_2 được gia nhiệt tới 387°C tại áp suất 10 atm. Hỗn hợp cân bằng chứa 3,85% NH_3 về số mol. Xác định K_c và K_p .

2 (2,0đ)	$n_{BaSO_4} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow n_{oleum} = \frac{0,4}{n+1} \Rightarrow \frac{0,4}{n+1} = \frac{33,8}{98+80n} \Rightarrow n = 3$ Công thức oleum X là $H_2SO_4 \cdot 3SO_3$	0,5
	Có $n_{H_2O} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow n_{SO_3} (3) = 0,5 \text{ mol}$ $n_{H_2SO_4}$ phản ứng (4) = $0,5 + 91/98 = 1,429 \text{ mol}$ \Rightarrow Tổng mol $SO_3 = 1,429 \cdot 3 + 0,5 = 4,787 \text{ mol}$ Theo (1) và (2) $\Rightarrow n_{FeS_2} = 2,394 \text{ mol}$ \Rightarrow khối lượng quặng = $2,394 \cdot 120 \cdot 100/80 = 359,1 \text{ gam}$.	1,0
	b/ Trong công nghiệp sản xuất H_2SO_4 : Nếu hấp thụ trực tiếp SO_3 bằng nước thì do quá trình này tỏa nhiệt mạnh nên gây ra hiện tượng " khói mù acid " thoát ra ngoài làm giảm hiệu suất và gây ô nhiễm môi trường....	0,5

Câu 5 (3,5 điểm)

1. Hòa tan hết hỗn hợp kim loại (Mg, Al, Zn) trong dung dịch HNO_3 loãng, vừa đủ thu được dung dịch X và không có khí thoát ra. Cô cạn cẩn thận dung dịch X thu được m gam muối khan (trong đó oxygen chiếm 61,346% về khối lượng). Nung m gam muối khan nói trên tới khối lượng không đổi thì thu được 19,2 gam chất rắn. Tính giá trị m.

2. Một loại xăng có chứa 4 alkane với thành phần về số mol như sau: 10% heptane, 50% octane, 30% nonane và 10% decane. Hãy tính xem một xe máy chạy 100 km tiêu thụ hết 2,0 kg loại xăng nói trên thì đã tiêu thụ hết bao nhiêu lít không khí, thải ra môi trường bao nhiêu lít khí cacbonic và bao nhiêu nhiệt lượng, giả thiết rằng nhiệt đốt cháy của 1 mol xăng là 5337,8 kJ/mol, năng lượng giải phóng ra có 80% chuyển thành cơ năng còn 20% thải vào môi trường, oxi chiếm 20% thể tích không khí, các thể tích khí đo ở $25^\circ C$ và 1bar, các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Câu 5	HƯỚNG DẪN CHẤM	Điểm
1 1,75đ	Sản phẩm khử duy nhất là NH_4NO_3 . Đặt NH_4NO_3 : x mol	
	$\xrightarrow{BT[N]} n_{HNO_3} = n_{NO_3^-} + 2x = 10x \rightarrow n_{NO_3^-} = 8x$	0,25
	$NH_4NO_3 \xrightarrow{250^\circ C} N_2O + 2H_2O$	
	$2NO_3^- \xrightarrow{t^\circ} 2NO_2 + \frac{1}{2}O_2 + O^{2-}$ $8x \text{ ----- } 4x$	0,25
	Có: $n_{O/oxit} = 4x \xrightarrow{BT[m]} m_{kl} = 19,2 - m_{O/oxit} = 19,2 - 64x$	0,25
	Mặt khác: $m = m_{kl} + m_{NO_3^-} + m_{NH_4NO_3} = 19,2 - 64x + 62 \cdot 8x + 80x = 19,2 + 512x$	0,25
	Ta có: $n_{O/Muối} = 3n_{NO_3^-} + 3n_{NH_4NO_3} = 24x + 3x = 27x$	0,25
	$\Rightarrow m_{O/Muối} = 16 \cdot 27x = \frac{61,346}{100} (19,2 + 512x) \Rightarrow x = 0,1$ $\Rightarrow m = 19,2 + 51,2 = 70,4 \text{ gam}$.	0,25
2 1,75đ	Trong 1 mol xăng có: 0,1 mol C_7H_{16} ; 0,5 mol C_8H_{18} ; 0,3 mol C_9H_{20} ; 0,1 mol $C_{10}H_{22}$.	0,25
	Đặt công thức chung các alkane trong xăng: $C_{\bar{a}}H_{2\bar{a}+2}$	
	Với $\bar{a} = \frac{0,1 \cdot 7 + 0,5 \cdot 8 + 0,3 \cdot 9 + 0,1 \cdot 10}{1} = 8,4$;	0,25
	$\bar{M} = 14\bar{a} + 2 = 119,6 \text{ gam/mol}$ Số mol alkane có trong 2 kg xăng = 16,7224 (mol)	0,25
	$C_{\bar{a}}H_{2\bar{a}+2} + (3\bar{a} + 1)/2 O_2 \rightarrow \bar{a} CO_2 + (\bar{a} + 1) H_2O$ Số mol O_2 cần: 16,7224 $\cdot (3 \cdot 8,4 + 1)/2 = 219,063$ (mol) V_{O_2} cần = 5394,34 (lít) $\rightarrow V_{kk} = 26971,76$ (lít)	0,25

Số mol CO ₂ thải ra không khí = 8,4.16,7224 = 140,47 mol	
V _{CO₂} thải ra = 3432 (lít)	0,25
Nhiệt tạo thành khi đốt = 16,7224. 5337,8 = 89260,8 (kJ)	0,25
Lượng nhiệt thải ra khí quyển là: 10x5337,8x20% = 17852,16 (kJ)	0,25

Câu 6 (3,0 điểm)

1. Cho hỗn hợp khí X gồm 3 hydrocarbon A, B, C thuộc 3 dãy đồng đẳng alkane, alkene và alkyne và hỗn hợp khí Y gồm O₂, O₃ (tỉ khối Y đối với hydrogen bằng 19). Trộn X với Y theo tỉ lệ thể tích V_X : V_Y = 1 : 2 rồi đốt cháy hỗn hợp thu được, sau phản ứng chỉ có CO₂ và hơi nước với tỉ lệ thể tích tương ứng là 6 : 7. Xác định các chất trong hỗn hợp X (biết B tác dụng với dung dịch HBr chỉ thu được một sản phẩm monobromine duy nhất)?

Câu 6	HƯỚNG DẪN CHẤM	Điểm
	Gọi CT của Y là O _x (x là số nguyên tử oxi trung bình của hỗn hợp Y), M _Y = 38 → 16x = 38 → x = 2,375.	0,5
	Gọi công thức trung bình của hỗn hợp X là C _n H _m (n, m là số nguyên tử carbon trung bình và số nguyên tử hydrogen trung bình). Chọn số mol X, Y ban đầu lần lượt là 1 mol, 2 mol. Sơ đồ phản ứng $C_nH_m + O_x \rightarrow CO_2 + H_2O$ Mol: 1 2 n m/2 Ta có: $n/(m/2) = 6/7 \rightarrow 2n/m = 6/7$ (1) Bảo toàn O: $2n + m/2 = 2.2,375$ (2) Từ (1), (2) → n = 1,5; m = 3,5	0,5
	→ trong X có CH ₄ và C ₂ H ₂ , gọi công thức của alkene trong X là C _t H _{2t} (t ≥ 2).	0,5
	Gọi a, b, c lần lượt là số mol của CH ₄ , C _t H _{2t} , C ₂ H ₂ . Ta có: $a + b + c = 1$ (1) $a + bt + 2c = 1,5$ (bảo toàn C) (2) $2a + bt + c = 3,5/2$ (bảo toàn H) (3)	0,5
	Từ (2), (3) → a - c = 0,25 (I) Từ (2) (3) → 3a + 2bt + 3c = 3(a + b + c) + 2bt - 3b = 3,25 → 2bt - 3b = 0,25 → 2t - 3 = 0,25/b (điều kiện: b < 1). Vì anken ở thể khí ở điều kiện thường nên t ≤ 4. +t = 2 → b = 0,25 → a + c = 0,75 (II), giải (I), (II): a = 0,5, b = 0,25 + t = 3 → b = 0,25/3 → a + c = 1 - 0,25/3 (II'), giải (I), (II'): có nghiệm +t = 4 → b = 0,05 → a + c = 0,95 (III'), giải (I), (III'): có nghiệm	0,5
	Vì alkene tác dụng với HBr chỉ thu được một sản phẩm monobromine duy nhất nên t = 2 (C ₂ H ₄) và t = 4 (but - 2 - ene).	0,5

Lưu ý: Học sinh giải cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa

.....Hết.....