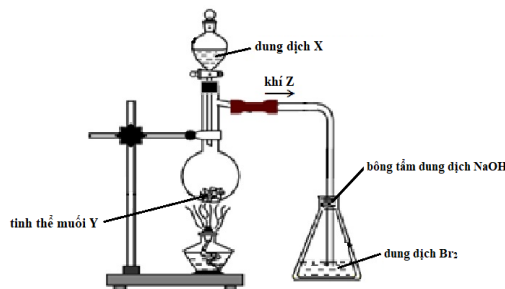


Câu I (4,5 điểm).

1 (1,5 điểm). Z là chất khí chủ yếu gây ra hiện tượng mưa axit trong tự nhiên. Trong phòng thí nghiệm Z được điều chế theo hình vẽ sau:



Biết X, Y, Z là hợp chất của cùng một nguyên tố.

a. Xác định các chất X, Y, Z.

b. Nêu hiện tượng xảy ra trong bình chứa dung dịch Br₂ và vai trò của bông tẩm dung dịch NaOH.

c. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

2 (1,5 điểm). Tổng số các loại hạt cơ bản (electron, proton và notron) có trong phân tử MX₂ là 197, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 55. Số hạt mang điện âm trong nguyên tử M nhiều hơn trong nguyên tử X là 12. Xác định công thức phân tử MX₂.

3 (1,5 điểm). Bằng một thuốc thử tự chọn, hãy trình bày phương pháp hóa học nhận biết các dung dịch mất nhãn sau: AlCl₃, Mg(NO₃)₂, NH₄Cl, (NH₄)₂SO₄, NaCl.

STT	HƯỚNG DẪN CHẤM	ĐIỂM
1	a. X là H ₂ SO ₄ đặc	0,25 điểm
	- Y là tinh thể Na ₂ SO ₃	0,25 điểm
	- Z là SO ₂	0,25 điểm
	b. Hiện tượng: dung dịch Br ₂ bị mất màu.	0,25 điểm
	- Vai trò của dung dịch NaOH hấp thụ SO ₂ (khí độc) thải ra môi trường.	0,25 điểm
	c. Phản ứng: $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$	0,25 điểm
2	Vì e = p nên ta có: $\begin{cases} 2p_M + n_M + 4p_X + 2n_X = 197 \\ 2p_M + 4p_X - (n_M + 2n_X) = 55 \\ p_M - p_X = 12 \end{cases}$	0,75 điểm
	$\Rightarrow \begin{cases} p_M = 29 \\ p_X = 17 \end{cases}$	0,25 điểm
	Vậy M là Cu, X là Cl	0,25 điểm
	Công thức MX ₂ : CuCl ₂	0,25 điểm
	Học sinh có thể trình bày theo cách khác, nếu đúng cho điểm tối đa.	
3	Dùng dung dịch Ba(OH) ₂ .	0,25 điểm
	- Nhận biết AlCl ₃ : có kết tủa trắng keo, sau đó tan.	0,125 điểm
	$3\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{AlCl}_3 \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{BaCl}_2$	0,125 điểm
	$\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	0,125 điểm
	- Nhận biết Mg(NO ₃) ₂ : có kết tủa trắng không tan.	0,125 điểm
	$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	0,125 điểm
	- Nhận biết NH ₄ Cl: có khí mùi khai.	0,125 điểm
	$\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	0,125 điểm
	- Nhận biết (NH ₄) ₂ SO ₄ : có khí mùi khai và có kết tủa trắng.	0,125 điểm
	$\text{Ba}(\text{OH})_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	0,125 điểm
	- Còn lại không hiện tượng là NaCl.	0,125 điểm
	Học sinh có thể trình bày theo cách khác, nếu đúng cho điểm tối đa.	

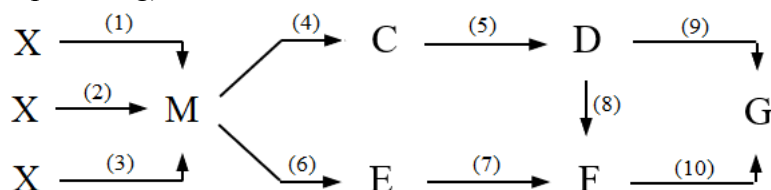
Câu II (4,0 điểm).

1 (0,5 điểm). Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học xảy ra trong các trường hợp sau:

a. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch FeCl₃.

b. Cho từ từ đến dư dung dịch Ca(OH)₂ vào dung dịch Ca(HCO₃)₂.

2 (3,5 điểm). Viết phương trình hóa học hoàn thành dãy chuyển hóa sau (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có, mỗi mũi tên một phản ứng).



Biết rằng:

- Khi cho 2,8 gam kim loại M (chưa rõ hóa trị) tác dụng hoàn toàn với dung dịch axit clohidric dư thu được 1,12 lít khí (ở đktc).

- X là oxit của kim loại M, khi cho X tác dụng với dung dịch HCl thu được hỗn hợp 2 muối.

STT	HƯỚNG DẪN CHẤM	ĐIỂM
1	a. Có kết tủa màu nâu đỏ, không tan	0,125 điểm
	$\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3\downarrow + 3\text{NaCl}$	0,125 điểm
	b. Có kết tủa màu trắng, không tan	0,125 điểm
	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{Ca(HCO}_3)_2 \rightarrow 2\text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$	0,125 điểm
2	$n_{\text{H}_2} = 0,05 \text{ mol}$ $2M + 2n\text{HCl} \rightarrow 2\text{MCl}_n + n\text{H}_2\uparrow$ $0,1/n \quad \quad \quad \leftarrow \quad \quad \quad 0,05$	0,25 điểm
	- Ta có: $M = 2,8/0,1/n = 28n$	0,25 điểm
	- Vậy: $n = 2, M = 56$. M là Fe	0,25 điểm
	- X (là oxit của kim loại M), khi tác dụng với dung dịch HCl thu được hỗn hợp 2 muối. X là Fe ₃ O ₄	0,25 điểm
	- Phản ứng theo dãy biến hóa:	
	(1) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{C} \xrightarrow{t^\circ\text{C}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}$	0,25 điểm
	(2) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,25 điểm
	(3) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightarrow{t^\circ\text{C}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$	0,25 điểm
	(4) $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$	0,25 điểm
	(5) $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2\downarrow + 2\text{NaCl}$	0,25 điểm
	(6) $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} 2\text{FeCl}_3$	0,25 điểm
	(7) $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3\downarrow + 3\text{NaCl}$	0,25 điểm
	(8) $4\text{Fe(OH)}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe(OH)}_3\downarrow$	0,25 điểm
	(9) $4\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$	0,25 điểm
	(10) $2\text{Fe(OH)}_3 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	0,25 điểm
	Học sinh có thể trình bày theo cách khác, nếu đúng cho điểm tối đa.	

Câu III (4,0 điểm).

1 (1,5 điểm). Cho khí CO dư đi qua ống chứa m gam A gồm FeO và Fe₂O₃ đun nóng, sau phản ứng thu được 4,784 gam chất rắn B và khí C. Cho toàn bộ khí C đi qua dung dịch Ba(OH)₂ dư, thu được 9,062 gam kết tủa. Viết phương trình hóa học xảy ra và tính m.

2 (1,5 điểm). Nhỏ từ từ từng giọt cho đến hết 250 ml dung dịch HCl 2M vào 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm K₂CO₃ 1M và NaHCO₃ 1,5M, sau phản ứng thấy thoát ra V lít khí. Viết các phương trình hóa học xảy ra. Tính V.

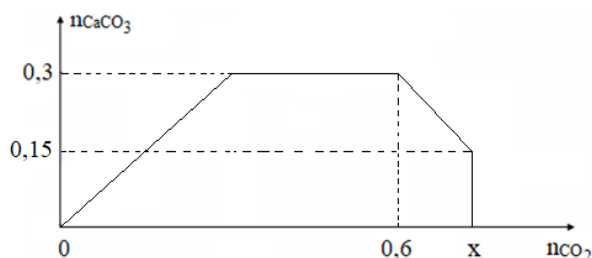
3 (1,0 điểm). Nhiệt phân hoàn toàn 4,385 gam hỗn hợp X gồm: KClO₃ và KMnO₄ trong bình kín. Toàn bộ lượng khí thu được cho tác dụng hết với cacbon nóng đỏ, thu được 0,896 lít hỗn hợp khí Z gồm CO và CO₂ có tỉ khối so với hiđro bằng 16. Viết các phản ứng hóa học xảy ra và tính khối lượng của các chất trong X.

STT	HƯỚNG DẪN CHẤM	ĐIỂM												
1	- Phản ứng:													
	$\text{CO} + \text{FeO} \xrightarrow{t^0\text{C}} \text{Fe} + \text{CO}_2$	0,25 điểm												
	$3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^0\text{C}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$	0,25 điểm												
	$\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$	0,25 điểm												
	- Bảo toàn C ta có: $n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,046 \text{ mol}$	0,25 điểm												
	- BT khối lượng ta có: $m = 4,784 + 0,046. 44 - 0,046. 28 = 5,52 \text{ gam}$	0,5 điểm												
	Học sinh có thể trình bày theo cách khác, nếu đúng cho điểm tối đa.													
2	$n_{\text{HCl}} = 0,5 \text{ mol}, n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 0,2 \text{ mol}, n_{\text{NaHCO}_3} = 0,3 \text{ mol}$													
	- Phương trình hóa học:													
	$\text{HCl} + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{KHCO}_3 + \text{KCl}$	0,25 điểm												
	$\text{HCl} + \text{KHCO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	0,25 điểm												
	$\text{HCl} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	0,25 điểm												
	$\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{HCO}_3^-$ <table><tr><td>Bđ</td><td>0,5</td><td>0,2</td><td></td></tr><tr><td>Pư</td><td>0,2</td><td>← 0,2</td><td>→ 0,2</td></tr><tr><td>Spư</td><td>0,3</td><td>0</td><td>0,2</td></tr></table>	Bđ	0,5	0,2		Pư	0,2	← 0,2	→ 0,2	Spư	0,3	0	0,2	0,25 điểm
	Bđ	0,5	0,2											
	Pư	0,2	← 0,2	→ 0,2										
	Spư	0,3	0	0,2										
$\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ <table><tr><td>Bđ</td><td>0,3 (0,2 + 0,3)</td><td></td></tr><tr><td>Pư</td><td>0,3</td><td>← 0,3 → 0,3</td></tr><tr><td>Spư</td><td>0</td><td>0,2 0,3</td></tr></table>	Bđ	0,3 (0,2 + 0,3)		Pư	0,3	← 0,3 → 0,3	Spư	0	0,2 0,3	0,25 điểm				
Bđ	0,3 (0,2 + 0,3)													
Pư	0,3	← 0,3 → 0,3												
Spư	0	0,2 0,3												
Vậy: $V = 0,3. 22,4 = 6,72 \text{ lít}$		0,25 điểm												
3	- Phản ứng:													
	$\begin{array}{ccc} 2\text{KClO}_3 & \xrightarrow{t^0\text{C}} & 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \\ a & \rightarrow & 3a/2 \end{array}$	0,125 điểm												
	$\begin{array}{ccc} 2\text{KMnO}_4 & \xrightarrow{t^0\text{C}} & \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \\ b & \rightarrow & b/2 \end{array}$	0,125 điểm												
	$\begin{array}{ccc} 2\text{C} + \text{O}_2 & \xrightarrow{t^0\text{C}} & 2\text{CO} \\ 0,015 & \leftarrow & 0,03 \end{array}$	0,125 điểm												
	$\begin{array}{ccc} \text{C} + \text{O}_2 & \xrightarrow{t^0\text{C}} & \text{CO}_2 \\ 0,01 & \leftarrow & 0,01 \end{array}$	0,125 điểm												
	Gọi $n_{\text{CO}} = x, n_{\text{CO}_2} = y$. Ta có: $\begin{cases} x + y = 0,04 \\ \frac{28x + 44y}{x + y} = 16.2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,01 \end{cases}$	0,125 điểm												
	Gọi $n_{\text{KClO}_3} = a, n_{\text{KMnO}_4} = b$.													
	Ta có: $\begin{cases} \frac{3a}{2} + \frac{b}{2} = 0,025 \\ 122,5a + 158b = 4,385 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,01 \\ b = 0,02 \end{cases}$	0,125 điểm												
	Vậy: $m_{\text{KClO}_3} = 0,01. 122,5 = 1,225 \text{ gam}$.		0,125 điểm											
	$m_{\text{KMnO}_4} = 0,02. 158 = 3,16 \text{ gam}$		0,125 điểm											
	Học sinh có thể trình bày theo cách khác, nếu đúng cho điểm tối đa.													

Câu IV (3,5 điểm).

1 (1,5 điểm). Hòa tan hết 2,4 gam một oxit kim loại A (chưa rõ hóa trị) trong 150 ml dung dịch H_2SO_4 0,2M vừa đủ thu được dung dịch X. Xử lý cẩn thận dung dịch sau phản ứng thu được 7,5 gam muối B. Biết quá trình xử lý thu được tinh thể muối. Xác định nguyên tố A và công thức hóa học của muối B.

2 (2,0 điểm). Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm hai kim loại Na và Ca trong nước dư, thu được dung dịch X và thấy thoát ra V lít khí H_2 . Dẫn từ từ khí CO_2 vào dung dịch X, lượng CO_2 và kết tủa được thể hiện theo đồ thị như sau:



Viết các phương trình hóa học xảy ra. Tính **m**, **V** và **x**.

STT	HƯỚNG DẪN CHẤM	ĐIỂM
1	- Gọi CT oxit A_2O_n , $n_{H_2SO_4} = 0,03 \text{ mol}$	
	- Phản ứng: $A_2O_n + nH_2SO_4 \rightarrow A_2(SO_4)_n + nH_2O$ $0,03/n \leftarrow 0,03$	0,25 điểm
	- Ta có: $2M_A + 16n = 2,4/0,03/n \rightarrow M_A = 32n$	0,25 điểm
	- Vậy: $n = 2$, $M_A = 64$, A là Cu.	0,25 điểm
	$CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$ $0,03 \rightarrow 0,03$	0,125 điểm
	$m_{CuSO_4} = 0,03 \cdot 160 = 4,8 < 7,5$. Muối B sau xử lí là: $CuSO_4 \cdot xH_2O$	0,125 điểm
	- Ta có: $160 + 18x = \frac{7,5}{0,03} \Rightarrow x = 5$	0,25 điểm
	- Vậy công thức muối B là $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0,25 điểm
Học sinh có thể trình bày theo cách khác, nếu đúng cho điểm tối đa.		
2	Phản ứng:	
	$Na + H_2O \rightarrow NaOH + \frac{1}{2}H_2 \uparrow$	0,125 điểm
	$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2 \uparrow$	0,125 điểm
	$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$ (Đoạn I)	0,125 điểm
	Dư CO_2 $CO_2 + NaOH \rightarrow NaHCO_3$ (Đoạn II)	0,125 điểm
	$CO_2 + H_2O + CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$ (Đoạn III)	0,125 điểm
	- Đoạn (I) ta có: $n_{Ca(OH)_2} = n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = n_{Ca} = 0,3 \text{ mol}$	0,125 điểm
	- Đoạn (II) ta có: $n_{NaOH} = n_{CO_2} = n_{Na} = 0,6 - 0,3 = 0,3 \text{ mol}$	0,125 điểm
	- Đoạn (III) ta có: $n_{CO_2} = n_{CaCO_3(\text{tan})} = 0,3 - 0,15 = 0,15 \text{ mol}$	0,125 điểm
	Ta có: $x = n_{CO_2} = 0,3 + 0,3 + 0,15 = 0,75 \text{ mol}$	0,25 điểm
	$m = m_{Ca} + m_{Na} = 0,3 \cdot 40 + 0,3 \cdot 23 = 18,9 \text{ gam}$	0,25 điểm
	$n_{H_2} = \frac{1}{2} \cdot 0,3 + 0,3 = 0,45 \text{ mol}$	0,25 điểm
	$V = 0,45 \cdot 22,4 = 10,08 \text{ lít}$	0,25 điểm
Học sinh có thể trình bày theo cách khác, nếu đúng cho điểm tối đa.		

Câu V (2,0 điểm). Hòa tan 12,08 gam hỗn hợp X gồm Cu và Fe_3O_4 trong một lượng dung dịch HCl (biết lượng HCl dùng dư 10% so với lượng phản ứng), sau phản ứng thu được dung dịch Y và 3,2 gam chất rắn không tan. Cho dung dịch Y tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$, sau phản ứng thu được **m** gam kết tủa.

- Viết các phương trình hóa học xảy ra.
- Tính % về khối lượng Cu và Fe_3O_4 trong hỗn hợp X.
- Tính **m**.

STT	HƯỚNG DẪN CHẤM	ĐIỂM
1	1. Phương trình hóa học xảy ra:	
	$\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + \text{FeCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ $x \rightarrow 8x \rightarrow 2x \rightarrow x$	0,125 điểm
	$\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$ $x \leftarrow 2x \rightarrow x \rightarrow 2x$	0,125 điểm
	$\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$ $0,024 \rightarrow 0,024$	0,125 điểm
	$\text{FeCl}_2 + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Ag}\downarrow + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ $0,09 \rightarrow 0,18 \rightarrow 0,09$	0,125 điểm
	$\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ $0,03 \rightarrow 0,06$	0,125 điểm
2	2. Gọi $n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = x$. Ta có: $232x + 64x = 12,08 - 3,2 \rightarrow x = 0,03$	0,25 điểm
	Vậy: $\%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 57,62\%$	0,25 điểm
	$\%m_{\text{Cu}} = 42,38\%$	0,25 điểm
3	3. $n_{\text{HCl}(\text{dư})} = 8.0,03.10/100 = 0,024 \text{ mol}$	0,125 điểm
	Từ các phản ứng ta có: $m = m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}} = (0,024 + 0,18 + 0,06).143,5 + 0,09. 108 = 47,604 \text{ gam}$	0,5 điểm
Học sinh có thể trình bày theo cách khác, nếu đúng cho điểm tối đa.		

Câu VI (2,0 điểm). Cho m gam hỗn hợp chất rắn A gồm FeS và FeS₂ (có tỉ lệ mol tương ứng 1 : 2) tác dụng với lượng dư dung dịch HNO₃, sau phản ứng thu được dung dịch B và thấy thoát ra V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Cho dung dịch B tác dụng với dung dịch Ba(OH)₂ dư, lọc kết tủa, làm khô rồi nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 14,05 gam chất rắn. Tính m , V .

	HƯỚNG DẪN CHẤM	ĐIỂM
	Gọi $n_{\text{FeS}} = x$, $n_{\text{FeS}_2} = 2x$. Ta có sơ đồ:	
	$2\text{FeS} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ $2\text{FeS}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ Bảo toàn nguyên tố Fe: $n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2}(n_{\text{FeS}} + n_{\text{FeS}_2}) = 1,5x$	0,25 điểm
	$\text{FeS} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow$ $\text{FeS}_2 \rightarrow 2\text{BaSO}_4\downarrow$ Bảo toàn nguyên tố S: $n_{\text{BaSO}_4} = (n_{\text{FeS}} + n_{\text{FeS}_2}) = 5x$	0,25 điểm
	Ta có: $m_{\text{rắn}} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{BaSO}_4} = 160. 1,5x + 233. 5x = 14,05$ $\rightarrow x = 0,01 \text{ mol}$	0,25 điểm
	Vậy: $m = 0,01. 88 + 0,02. 120 = 3,28 \text{ gam}$	0,25 điểm
	Ta có các quá trình:	
	$\begin{array}{ccccccc} +2 & -2 & & +3 & & +6 & \\ \text{FeS} & \rightarrow & \text{Fe} & + & \text{S} & + & 9e \\ 0,01 & & & \rightarrow & & & 0,09 \end{array}$	0,25 điểm
	$\begin{array}{ccccccc} +2 & -1 & & +3 & & +6 & \\ \text{FeS}_2 & \rightarrow & \text{Fe} & + & 2\text{S} & + & 15e \\ 0,02 & & & \rightarrow & & & 0,3 \end{array}$	0,25 điểm
	$\begin{array}{ccc} +5 & & +2 \\ \text{N} & + & 3e \rightarrow \text{N} \\ 0,39 & \rightarrow & 0,13 \end{array}$	0,25 điểm
	Bảo toàn electron ta có: $n_{\text{NO}} = 0,13 \text{ mol} \rightarrow V = 0,13. 22,4 = 2,912 \text{ lít}$	0,25 điểm
Học sinh có thể trình bày theo cách khác, nếu đúng cho điểm tối đa.		

----- Hết -----