

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Cho nguyên tử khối của các nguyên tố: H = 1; Li = 7; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Al = 27; Mg = 24; S = 32; Cl = 35,5; Ca = 40; Cr = 52; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; Ba = 137.

Cho biết số hiệu nguyên tử của các nguyên tố: ${}_1\text{H}$; ${}_2\text{He}$; ${}_6\text{C}$; ${}_7\text{N}$; ${}_8\text{O}$; ${}_9\text{F}$; ${}_{10}\text{Ne}$; ${}_{11}\text{Na}$; ${}_{12}\text{Mg}$; ${}_{13}\text{Al}$; ${}_{16}\text{S}$; ${}_{17}\text{Cl}$; ${}_{18}\text{Ar}$; ${}_{19}\text{K}$; ${}_{20}\text{Ca}$; ${}_{24}\text{Cr}$; ${}_{26}\text{Fe}$; ${}_{29}\text{Cu}$; ${}_{30}\text{Zn}$; ${}_{35}\text{Br}$.

Câu 1: (2,0 điểm)

1) Phân tử M được tạo nên bởi ion X^{3+} và Y^{2-} . Trong phân tử M có tổng số hạt p, n, e là 224 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 72 hạt. Tổng số hạt p, n, e trong ion X^{3+} ít hơn trong ion Y^{2-} là 13 hạt. Số khối của nguyên tử Y lớn hơn số khối của nguyên tử X là 5 đơn vị. Xác định số hạt p, n, e của nguyên tử X, Y và công thức phân tử của M.

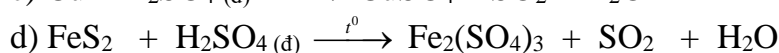
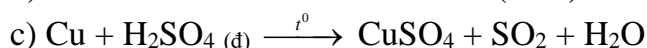
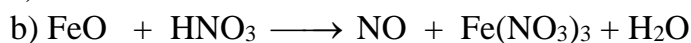
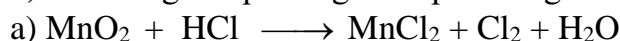
2) X, Y, R, A, B, M theo thứ tự là 6 nguyên tố liên tiếp trong Hệ thống tuần hoàn có tổng số đơn vị điện tích hạt nhân là 63 (X có số đơn vị điện tích hạt nhân nhỏ nhất).

a. Xác định số đơn vị điện tích hạt nhân của X, Y, R, A, B, M.

b. Viết cấu hình electron của X^{2-} , Y^{-} , R, A^{+} , B^{2+} , M^{3+} . So sánh bán kính của chúng và giải thích?

Câu 2: (2,0 điểm)

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



2) Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a. Sục từ từ khí sunfuro đến dư vào cốc chứa dung dịch KMnO_4 .

b. Dẫn khí hidro sunfua vào dung dịch nước clo, sau đó nhỏ vào dung dịch sau phản ứng vài giọt dung dịch muối BaCl_2 .

c. Dẫn khí ozon vào dung dịch KI (có sẵn vài giọt phenolphtalein).

d. Dẫn khí hidro sunfua vào dung dịch muối CuCl_2 (màu xanh).

Câu 3: (2,0 điểm)

1) a. Axit sunfuric đặc được dùng làm khô những khí ẩm, hãy dẫn ra hai thí dụ. Có những khí ẩm không được làm khô bằng axit sunfuric đặc, hãy dẫn ra hai thí dụ. Vì sao?

b. Axit sunfuric đặc có thể biến nhiều hợp chất hữu cơ thành than (được gọi là sự hóa than). Dẫn ra những thí dụ về sự hóa than của saccarozơ, vài sợi làm từ xenlulozơ ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$)_n.

2) Hỗn hợp A gồm Al, Zn, S dưới dạng bột mịn. Sau khi nung 33,02 gam hỗn hợp A (không có không khí) một thời gian, nhận được hỗn hợp B. Nếu thêm 8,296 gam Zn vào B thì hàm lượng đơn chất Zn trong hỗn hợp này bằng $\frac{1}{2}$ hàm lượng Zn trong A.

Lấy $\frac{1}{2}$ hỗn hợp B hòa tan trong H_2SO_4 loãng dư thì sau phản ứng thu được 0,48 gam chất rắn nguyên chất.

Lấy $\frac{1}{2}$ hỗn hợp B thêm một thể tích không khí thích hợp (coi không khí chứa 20% O_2 và 80% N_2 theo thể tích). Sau khi đốt cháy hoàn toàn B, thu được hỗn hợp khí C gồm hai khí trong đó N_2 chiếm 85,8% về thể tích và chất rắn D. Cho hỗn hợp khí C đi qua dung dịch NaOH dư thể tích giảm 5,04 lít (đktc).

- Tính thể tích không khí (đktc) đã dùng.
- Tính thành phần % theo khối lượng các chất trong B.

Câu 4: (2,0 điểm)

1) Một oleum A chứa 37,869 % lưu huỳnh trong phân tử.

- Hãy xác định công thức của A.
- Trộn m_1 gam A với m_2 gam dung dịch H_2SO_4 83,30% được 200 gam oleum B có công thức $\text{H}_2\text{SO}_4.2\text{SO}_3$. Tính m_1 và m_2 .

2) A, B là các dung dịch HCl có nồng độ mol khác nhau. Lấy V lít dung dịch A cho tác dụng với AgNO_3 dư thấy tạo thành 35,875 gam kết tủa. Để trung hòa V' lít dung dịch B cần dùng 500 ml dung dịch NaOH 0,3M. Trộn V lít dung dịch A với V' lít dung dịch B thu được 2 lít dung dịch C (coi $V + V' = 2$ lít).

- Tính nồng độ mol/lít của dung dịch C.
- Lấy riêng 100 ml dung dịch A và 100 ml dung dịch B cho tác dụng với Fe dư thì lượng H_2 thoát ra trong hai trường hợp chênh lệch nhau 0,448 lít (ở đktc). Tính nồng độ mol của các dung dịch A, B.

Câu 5: (2,0 điểm)

1) a. Nhỏ từng giọt đến hết 125 ml dung dịch HCl 4M vào 375 ml dung dịch chứa đồng thời hai chất tan NaOH 0,4M và Na_2SO_3 0,8M đồng thời đun nhẹ để đuổi hết khí SO_2 . Thể tích khí SO_2 thu được (ở đktc) là bao nhiêu?

b. Làm ngược lại câu a, nhỏ từng giọt đến hết 375 ml dung dịch chứa đồng thời hai chất tan NaOH 0,4M và Na_2SO_3 0,8M vào 125 ml dung dịch HCl 4M đồng thời đun nhẹ để đuổi hết khí SO_2 . Thể tích khí SO_2 thu được (ở đktc) là bao nhiêu?

Coi hiệu suất các phản ứng là 100%.

2) Chia 15 gam một muối sunfua của kim loại R (có hóa trị không đổi) làm hai phần. Phần 1 tác dụng với dung dịch HCl dư tạo ra khí A. Phần 2 đốt cháy hết trong oxi vừa đủ thu được khí B. Trộn hai khí A và B với nhau thì thu được 5,76 gam chất rắn màu vàng và một khí dư thoát ra. Dùng một lượng NaOH (trong dung dịch) tối thiểu để hấp thụ vừa hết lượng khí dư này thì thu được 6,72 gam muối. Hãy xác định tên kim loại R. Biết tất cả các phản ứng đều có hiệu suất 100%.

----- Hết -----

Họ tên thí sinh:Số báo danh

Chữ kí giám thị 1Chữ kí giám thị 2

(*) Hướng dẫn chung:

- Học sinh có thể làm theo cách khác, nếu đúng và lập luận chặt chẽ vẫn cho điểm tối đa.
- Nếu giải toán có sử dụng tỉ lệ của PTHH mà cân bằng sai phương trình thì không cho điểm phần giải toán đó.
- Nếu bài làm học sinh viết thiếu điều kiện phản ứng, thiếu đơn vị (mol, g, ...) thì giáo viên chấm linh động trừ điểm.
- Điểm toàn bài làm tròn đến 0,25 điểm.

Câu	Ý	Đáp án	Biểu điểm
1	1.1	Gọi Z_X, Z_Y tương ứng là số proton của X, Y. ($Z_X, Z_Y \in Z^*$) N_X, N_Y tương ứng là số notron của X, Y. ($N_X, N_Y \in Z^*$) Phân tử M được tạo nên bởi ion X^{3+} và ion Y^{2-} do đó M có công thức phân tử là: X_2Y_3 .	0,25
		- Tổng số hạt p, n, e trong phân tử M là: $2(2Z_X + N_X) + 3(2Z_Y + N_Y) = 224$ (1)	0,25
		- Trong phân tử M, hiệu số hạt mang điện và số hạt không mang điện là: $(4Z_X + 6Z_Y) - (2N_X + 3N_Y) = 72$ (2)	
		- Hiệu số hạt p, n, e trong ion X^{3+} và ion Y^{2-} : $(2Z_Y + N_Y + 2) - (2Z_X + N_X - 3) = 13$ (3)	
	- Hiệu số khối trong nguyên tử X và Y là: $(Z_Y + N_Y) - (Z_X + N_X) = 5$ (4)	0,25	
	Lấy (1) + (2) ta được: $2Z_X + 3Z_Y = 74$ (5) Lấy (3) - (4) ta được: $Z_Y - Z_X = 3$ (6)		
		Giải hệ (5) và (6) được $Z_X = 13; Z_Y = 16 \Rightarrow N_X = 14; N_Y = 16$ Vậy X là Al (e=p=13; n=14) và Y là S (e=p=n=16). Công thức phân tử của M: Al_2S_3 .	0,25
2a		Gọi Z là số điện tích hạt nhân của X \Rightarrow Số điện tích hạt nhân của Y, R, A, B, M lần lượt $(Z + 1), (Z + 2), (Z + 3), (Z + 4), (Z + 5)$ Theo giả thiết $Z + (Z + 1) + (Z + 2) + (Z + 3) + (Z + 4) + (Z + 5) = 63$ $\Rightarrow Z = 8$	0,25
		$\rightarrow {}_8X; {}_9Y; {}_{10}R; {}_{11}A; {}_{12}B, {}_{13}M$ (O) (F) (Ne) (Na) (Mg) (Al)	0,25
2b		$O^{2-}, F^-, Ne, Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+}$ đều có cấu hình e: $1s^2 2s^2 2p^6$	0,25
		Số lớp e giống nhau \Rightarrow bán kính r phụ thuộc điện tích hạt nhân. Điện tích hạt nhân càng lớn thì bán kính r càng nhỏ. $r_{O^{2-}} > r_{F^-} > r_{Ne} > r_{Na^+} > r_{Mg^{2+}} > r_{Al^{3+}}$	0,25
1a		$1x \quad Mn^{+4} + 2e \longrightarrow Mn^{+2}$ $2x \quad 2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e$ $MnO_2 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$	0,25

2	1b	$\begin{array}{l} 3x \quad \text{Fe}^{+2} \longrightarrow \text{Fe}^{+3} + e \\ 1x \quad \text{N}^{+5} + 3e \longrightarrow \text{N}^{+2} \\ \hline 3\text{FeO} + 10\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NO} + 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 5\text{H}_2\text{O} \end{array}$	0,25
	1c	$\begin{array}{l} 1x \quad \text{S}^{+6} + 2e \longrightarrow \text{S}^{+4} \\ 1x \quad \text{Cu}^0 \longrightarrow \text{Cu}^{+2} + 2e \\ \hline \text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \xrightarrow{t^0} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \end{array}$	0,25
	1d	$\begin{array}{l} 2 \quad \text{FeS}_2 \longrightarrow \text{Fe}^{+3} + 2\text{S}^{+4} + 11e \\ 11 \quad \text{S}^{+6} + 2e \longrightarrow \text{S}^{+4} \\ \hline 2\text{FeS}_2 + 11\text{S}^{+6} \longrightarrow 2\text{Fe}^{+3} + 15\text{S}^{+4} \\ \hline 2\text{FeS}_2 + 14 \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{đ}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 15\text{SO}_2 + 14\text{H}_2\text{O} \end{array}$	0,25
	2.a	Phương trình: $5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ - Màu tím của dung dịch nhạt dần, cuối cùng mất màu hoàn toàn.	0,25
	2.b	Phương trình: $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 8\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$ - Nước Cl_2 nhạt màu, có kết tủa trắng xuất hiện.	0,25
	2.c	Phương trình: $\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{KI} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{KOH} + \text{I}_2$. - Dung dịch chuyển sang màu hồng.	0,25
2.d	Phương trình: $\text{H}_2\text{S} + \text{CuCl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{CuS} \downarrow$ - Màu xanh của dung dịch nhạt dần và dung dịch có kết tủa màu đen xuất hiện.	0,25	
3	3.1	a) Nguyên tắc của chất dùng làm khô các khí có lẫn hơi nước là chất đó phải hút được hơi nước nhưng không tác dụng với chất khí được làm khô. Thí dụ: Để làm khô khí CO_2 , SO_2 , O_2 , ... ta có thể dẫn các khí này qua dung dịch H_2SO_4 đặc.	0,25
		-Có những khí ẩm không được làm khô bằng H_2SO_4 đặc vì chúng tác dụng với H_2SO_4 . Thí dụ: Khi cho khí HI, HBr, ... có lẫn hơi nước đi qua dung dịch H_2SO_4 đặc thì các khí này tác dụng theo các phương trình $8\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \rightarrow 4\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$ $2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
		b) H_2SO_4 đặc có thể biến nhiều hợp chất hữu cơ thành than Thí dụ: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc}} 12\text{C} + 11\text{H}_2\text{O}$ Đường mía (màu trắng) muội than	0,25
		$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc}} 6n\text{C} + 5n\text{H}_2\text{O}$ Xenlulozơ muội than $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^0} \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (HS chỉ cần viết 1 lần PT này)	0,25
		a Phương trình: $2\text{Al} + 3\text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$ $\text{Zn} + \text{S} \rightarrow \text{ZnS}$	

3.2	<p>TH tổng quát : Hỗn hợp B gồm Al_2S_3, ZnS, S dư, Al dư, Zn dư.</p> $\frac{1}{2} \text{hh B} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng} \rightarrow \text{chất rắn là S}$ $m_{\text{S}/\frac{1}{2}\text{B dư}} = 0,48 \text{ g} \rightarrow n_{\text{Sdu(B)}} = \frac{0,48.2}{32} = 0,03 \text{ mol}$ <p>Pt: $\text{Al}_2\text{S}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{S} \uparrow$ $\text{ZnS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$</p> <p>* $\frac{1}{2}$ hỗn hợp B nung:</p> <p>Pt: $2\text{Al}_2\text{S}_3 + 9\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{SO}_2$ $2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2$ $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$ $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$ $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$</p> <p>(* <i>HS có thể viết sơ đồ phản ứng để thay cho PTHH khi giải toán.</i>)</p>	0,25
	<p>* Khí C: SO_2, N_2 (không có O_2 vì vậy dùng vừa đủ) \rightarrow Khí C $\xrightarrow{\text{ddNaOH}}$ N_2</p> $V_{\text{giảm}} = V_{\text{SO}_2 \text{ sinh ra}} = 5,04 \text{ (l)} \rightarrow n_{\text{SO}_2(\text{C})} = \frac{5,04}{22,4} = 0,225 \text{ mol}$ <p>ADĐLBT nguyên tố S: $n_{\text{S}/\text{SO}_2(\text{C})} = n_{\text{S}/\frac{1}{2}\text{B}} = n_{\text{S}/\frac{1}{2}\text{A}} \rightarrow n_{\text{S}/\text{A}} = 0,225.2 = 0,45$ mol</p> $m_{\text{S}/\text{A}} = 0,45 . 32 = 14,4\text{g}; m_{\text{Al} + \text{Zn(A)}} = 33,02 - 14,4 = 18,62\text{g}$ <p>Gọi n_{Al}: $x(\text{mol})$; n_{Zn}: $y(\text{mol})$; $27x + 65y = 18,62$ (1)</p> <p>% $V_{\text{SO}_2/\text{C}} = 100 - \% V_{\text{N}_2} = 14,2\%$</p> $n_{\text{SO}_2} = \frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{hhC}}} . 100 \rightarrow n_{\text{hhC}} = \frac{n_{\text{SO}_2}}{\% n_{\text{SO}_2}} = \frac{0,225}{14,2} . 100 = 1,585 \text{ mol} \rightarrow$ $n_{\text{N}_2} = \frac{85,8}{100} . 1,585 = 1,36 \text{ mol}$ $n_{\text{kk}} = \frac{5}{4} n_{\text{N}_2} = \frac{5}{4} . 1,36 = 1,7 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{kk}} = 1,7 . 22,4 = 38,08 \text{ lít}$	0,25
	<p>b. $n_{\text{O}_2(\frac{1}{2}\text{B})} = \frac{1}{5} n_{\text{kk}} = 0,34 \text{ mol}$.</p> <p>Nhận xét: Lượng O_2 pứ với $\frac{1}{2}$ A (Al, Zn, S) tạo ra Al_2O_3, ZnO, $\text{SO}_2 =$ lượng O_2 phản ứng với $\frac{1}{2}$ B (Al_2S_3, ZnS, Al (dư) Zn (dư), S (dư) \rightarrow Al_2O_3, ZnO, SO_2 vì có cùng số mol Al, Zn, S và cùng tạo thành 3 oxit như nhau.</p> <p>Pt: $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$ Mol: $x/2 \quad 3x/8$</p> $\text{Zn} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO}$ <p>Mol: $y/2 \quad y/4$</p> $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$	