

ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH
NĂM HỌC 2017 – 2018
Môn: Hóa học – Lớp 9
Thời gian làm bài 120 phút
(Đề gồm 5 câu, 01 trang)

Câu 1 (2.0 điểm):

1. Viết phương trình hóa học xảy ra cho các thí nghiệm sau:

- a) Cho khí SO_2 đi qua dung dịch nước brom và làm mất màu dung dịch đó.
- b) Hoà tan FeO trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng.
- c) Hoà tan hết Fe_xO_y trong dung dịch HNO_3 đun nóng thu được khí NO .

2. Hiện nay trên địa bàn huyện nhà, hoạt động của các nhà máy thải ra môi trường các khí H_2S , NO_2 , SO_2 , CO_2 , Cl_2 gây ô nhiễm môi trường. Em hãy đề xuất phương pháp hóa học loại bỏ các khí trên không để thải ra môi trường.

Câu 2 (2.0 điểm):

1. Có hỗn hợp 3 oxit: MgO , CuO , Fe_2O_3 . Trình bày phương pháp hoá học tách riêng từng oxit mà khối lượng mỗi oxit không thay đổi so với ban đầu.

2. Từ các chất FeS_2 , CuS , Na_2O , nước và các điều kiện cần thiết (nhiệt độ, xúc tác, ...). Hãy viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra để điều chế FeSO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Câu 3 (2.0 điểm):

1. Chỉ dùng dung dịch HCl , bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt 6 lọ hóa chất đựng 6 dung dịch sau: CaCl_2 , KCl , Na_2CO_3 , AgNO_3 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, NaAlO_2 . Viết các phương trình hóa học xảy ra (nếu có).

2. Hấp thụ hoàn toàn V lít khí CO_2 vào 200 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm KOH 1M và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,75M thu được 12 gam kết tủa. Tính V .

Câu 4 (2.0 điểm):

Hoà tan hoàn toàn 7,74g hỗn hợp bột 2 kim loại Mg và Al bằng 500ml dung dịch hỗn hợp chứa axit HCl 1M và axit H_2SO_4 loãng 0,28M, thu được dung dịch A và 8,736 lit khí H_2 (đktc). Cho rằng các axit phản ứng đồng thời với 2 kim loại.

1. Tính tổng khối lượng muối tạo thành sau phản ứng.

2. Cho dung dịch A phản ứng với V lit dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M. Tính thể tích V cần dùng để sau phản ứng thu được lượng kết tủa lớn nhất, tính khối lượng kết tủa đó.

Câu 5 (2.0 điểm):

Hoà tan hết 3,82 gam hỗn hợp gồm muối sunfat của kim loại M hoá trị I và muối sunfat của kim loại R hoá trị II vào nước thu được dung dịch A. Cho 500 ml dung dịch BaCl_2 0,1M vào dung dịch A. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 6,99 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa, lấy nước lọc đem cô cạn thì thu được m gam muối khan.

1. Tính m .

2. Xác định kim loại M và R . Biết rằng nguyên tử khối của kim loại R lớn hơn nguyên tử khối của M là 1 đvC.

3. Tính phần trăm khối lượng muối sunfat của hai kim loại trong hỗn hợp đầu.

(Cho: $\text{C}=12$; $\text{H}=1$; $\text{O}=16$; $\text{N}=14$; $\text{Cu}=64$; $\text{Zn}=65$; $\text{Na}=23$; $\text{Ba}=137$;

$\text{Ca}=40$; $\text{Li}=7$; $\text{K}=39$; $\text{Mg}=24$; $\text{Cl}=35,5$; $\text{S}=32$, $\text{Al}=27$)

-----HẾT-----

Họ và tên thí sinh:..... số báo danh.....

Giám thị 1:..... Giám thị 2.....

UBND HUYỆN KINH MÔN
PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

HƯỚNG DẪN CHẤM HỌC SINH GIỎI CẤP HUYỆN
NĂM HỌC 2017 – 2018

Môn thi: Hóa học – Lớp 9

(Thời gian làm bài 120 phút)

Hướng dẫn chấm gồm: 4 trang

Câu	Hướng dẫn	Điểm
1 (2đ)	1. Viết phương trình phản ứng xảy ra cho các quá trình sau: a) $SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$	0.25
	b) $2FeO + 4H_2SO_4 \text{ đặc nóng} \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + 4H_2O$ c) $3Fe_xO_y + (12x-2y)HNO_3 \rightarrow 3xFe(NO_3)_3 + (3x-2y)NO + (6x-y)H_2O$	0.25
2 (2đ)	2. Dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch $Ca(OH)_2$ dư $Ca(OH)_2 + H_2S \rightarrow CaS + 2H_2O$	0.25
	$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \rightarrow CaCl_2 + Ca(ClO)_2 + 2H_2O$	0.25
	$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$	0.25
	$2Ca(OH)_2 + 4NO_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + Ca(NO_2)_2 + 2H_2O$	0.25
	$Ca(OH)_2 + SO_2 \rightarrow CaSO_3 + H_2O$	0.25
2 (2đ)	1.-Cho khí H_2 dư đi qua từ từ hỗn hợp nung nóng thì toàn bộ Fe_2O_3 và CuO chuyển thành Fe và Cu . -Hoà tan hỗn hợp rắn thu được (Fe, Cu, MgO) bằng dung dịch HCl dư. Lọc lấy riêng chất rắn không tan là Cu . $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ $MgO + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$	0.25
	Lấy Cu nung trong không khí ta được CuO . $2Cu + O_2 \xrightarrow{to} 2CuO$ -Hỗn hợp dung dịch thu được gồm $MgCl_2, FeCl_2, HCl$ dư . - Cho bột Al dư vào phần dung dịch. $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$ $2Al + 3FeCl_2 \rightarrow 2AlCl_3 + 3Fe$	0.25
2 (2đ)	- Gạn lọc được phần dung dịch gồm: $AlCl_3; MgCl_2$ Phần chất rắn là: $Fe; Al$ dư - Cho dung dịch $NaOH$ dư vào phần dung dịch. Gạn lấy kết tủa được $Mg(OH)_2$. Nung kết tủa đến khối lượng không đổi được MgO . $AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow 3NaCl + Al(OH)_3$ $Al(OH)_3 + 3NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 3H_2O$ $MgCl_2 + 3NaOH \rightarrow Mg(OH)_2 + 3NaCl$	0.25
	$Mg(OH)_2 \xrightarrow{to} MgO + H_2O$ - Cho dung dịch $NaOH$ dư vào phần chất rắn . Gạn bỏ phần dung dịch , lấy phần chất rắn là Fe . $2NaOH + 2Al + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$ - Cho dung dịch HCl dư vào Fe , sau đó cho dung dịch $NaOH$ dư vào dung dịch thu được. Gạn lấy phần kết tủa, nung trong chân không đến khối lượng không đổi được FeO .	0.25

	<p> $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ $2NaOH + FeCl_2 \rightarrow 2NaCl + Fe(OH)_2$ $4Fe(OH)_2 + O_2 \xrightarrow{to} 2Fe_2O_3 + 4H_2O$ </p>	0.25
	<p> 2. - Hòa tan Na_2O vào nước được dung dịch $NaOH$: $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$ - Điện phân nước thu được H_2 và O_2: $2H_2O \xrightarrow{to} 2H_2 + O_2$ (1) - Nung FeS_2, CuS trong O_2 (1) dư đến phản ứng hoàn toàn được Fe_2O_3, CuO và khí SO_2: $4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{to} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$ $CuS + O_2 \xrightarrow{to} CuO + SO_2$ - Lấy khí SO_2 cho tác dụng với O_2 (1) dư có xúc tác, sau đó đem hợp nước được H_2SO_4: $2SO_2 + O_2 \xrightarrow{t^o; xt} 2SO_3$ $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ (2) - Lấy chất rắn Fe_2O_3, CuO đem khử hoàn toàn bằng H_2 (1) dư ở nhiệt độ cao được Fe, Cu. Hòa tan Fe vào dd H_2SO_4 loãng (2), được dung dịch $FeSO_4$. $Fe_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{to} 2Fe + 3H_2O$. $CuO + H_2 \xrightarrow{to} Cu + H_2O$. $Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$ - Cho Cu tác dụng với O_2 (1) tạo ra CuO sau đó hòa tan vào dung dịch H_2SO_4 (2) rồi cho tiếp dung dịch $NaOH$ vào, lọc tách thu được kết tủa $Cu(OH)_2$. $2Cu + O_2 \xrightarrow{to} 2CuO$ $CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$ $CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$. </p>	0.25
<p>3 (2đ)</p>	<p> - Lấy ra mỗi lọ một ít hóa chất cho vào 6 ống nghiệm, đánh số thứ tự. - Nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào 6 ống nghiệm: + ống nghiệm có khí không màu, không mùi bay lên là dung dịch Na_2CO_3: $2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$ + ống nghiệm xuất hiện kết tủa keo trắng sau đó kết tủa tan ra là $NaAlO_2$ $NaAlO_2 + H_2O + HCl \rightarrow NaCl + Al(OH)_3$ + ống nghiệm xuất hiện kết tủa trắng, lượng kết tủa không tan là dung dịch $AgNO_3$: $HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + HNO_3$ + Ba ống nghiệm còn lại không có hiện tượng gì là: $CaCl_2$, KCl, $Zn(NO_3)_2$ - Nhỏ dung dịch $AgNO_3$ vào 3 ống nghiệm còn lại: + ống nghiệm xuất hiện kết tủa màu trắng là: $CaCl_2$ và KCl $CaCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow 2AgCl + Ca(NO_3)_2$ $KCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + KNO_3$ + ống nghiệm không có hiện tượng gì là: $Zn(NO_3)_2$ - Nhỏ dung dịch Na_2CO_3 nhận biết ở trên vào 2 ống nghiệm đựng $CaCl_2$ và KCl: + Xuất hiện kết tủa màu trắng là $CaCl_2$ </p>	0.25

	$\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3$ <p>+ Không có hiện tượng gì là dung dịch KCl</p>	
	<p>2. Số mol KOH = 1. 0,2 = 0,2 (mol) Số mol Ca(OH)₂ = 0,2. 0,75 = 0,15 (mol) Số mol CaCO₃ = 12 : 100 = 0,12(mol) Phản ứng giữa CO₂ và dung dịch KOH, Ca(OH)₂ thu được kết tủa nên xảy ra hai trường hợp: <u>TH1: Chỉ xảy ra pt (1)</u> $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $\text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{KHCO}_3 \quad (2)$ $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2 \quad (3)$</p>	0.25
	<p>Theo (1): $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,12(\text{mol})$ $V_{\text{CO}_2} = 0,12 \cdot 22,4 = 2,688$ lít <u>TH2: Xảy ra (1), (2), (3)</u> $n_{\text{CO}_2} = 0,38 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,38 \cdot 22,4 = 8,512$ lít</p>	0.25
4	<p>Đặt x, y là số mol Mg và Al (2đ) $24x + 27y = 7,74$ (I) Đặt HA là công thức tương đương của hỗn hợp gồm 2 axit HCl và H₂SO₄. $n_{\text{HA}} = n_{\text{HCl}} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,5 + 2 \cdot 0,14 = 0,78 \text{ mol.}$ Viết các PTHH xảy ra. $n_{\text{H}_2} = x + 1,5y = 8,736 : 22,4 = 0,39$ (II) Từ (I, II) --> x = 0,12 và y = 0,18. $m_{\text{muối}} = m_{\text{hh kim loại}} + m_{\text{hh axit}} - m_{\text{H}_2} = 38,93\text{g}$</p>	0.25
	<p>Đặt ROH là công thức tương đương của hỗn hợp gồm 2 bazơ là NaOH và Ba(OH)₂ $n_{\text{ROH}} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 1V + 2 \cdot 0,5V = 2V$ (mol) Viết các PTHH xảy ra. ----> Tổng số mol ROH = 0,78 mol. Vậy thể tích V cần dùng là: V = 0,39 lit</p>	0.5
	<p>Ngoài 2 kết tủa Mg(OH)₂ và Al(OH)₃ thì trong dung dịch còn xảy ra phản ứng tạo kết tủa BaSO₄. Ta có $n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,14 \text{ mol}$ (Vì $n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,5 \cdot 0,39 = 0,195 \text{ mol} > n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,14 \text{ mol}$) ---> $n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ phản ứng hết.</p>	0.25
	<p>Vậy khối lượng kết tủa tối đa có thể thu được là. $m_{\text{kết tủa}} = m_{\text{Mg(OH)}_2} + m_{\text{Al(OH)}_3} + m_{\text{BaSO}_4} = 53,62\text{g}$</p>	0.25
5	<p>1) Các phương trình phản ứng: (2đ) $\text{BaCl}_2 + \text{M}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{MCl} \quad (1)$ $\text{BaCl}_2 + \text{RSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{RCl}_2 \quad (2)$ Số mol kết tủa thu được = 6,99/(137 +96) = 0,03 mol Theo (1), (2) ta có: Số mol BaCl₂ tham gia phản ứng = 0,03 mol</p>	0.5

→ Số mol BaCl ₂ dư = 0,1.0,5 - 0,03 = 0,02 mol	0.25
Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có: m = 3,82 + 0,03.(137+71) - 0,03.(137+96) + 0,02.208 = 7,23 g	0.25
2) Gọi số mol của M ₂ SO ₄ và RSO ₄ lần lượt là x và y Theo đề ta có các phương trình sau: $(2M + 96)x + (R + 96)y = 3,82$ (*) $x + y = 0,03$ (**) $R = M + 1$ (***)	0.25
Từ (*), (**) và (***) ta có: 30,33 > M > 15,667 Điều kiện (0 < x, y < 0,03) Vậy M = 23 (Na) và R = 24 (Mg)	0.25
3. Thay M = 23 (Na) và R = 24 (Mg) vào (*) ta có $x = 0,01$ và $y = 0,02$ Thành phần phần trăm khối lượng muối sunfat của hai kim loại trong hỗn hợp đầu là: %Na ₂ SO ₄ = 37,173% % MgSO ₄ = 62,827%	0.25

Ghi chú:

- Thí sinh có các phương pháp giải khác và đúng vẫn cho điểm tối đa theo từng phần.
- Các phương trình phản ứng viết sai chất không tính điểm.
- Các bài toán có phương trình chọn hệ số sai, kết quả không được công nhận.