

# ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP THÀNH PHỐ

ĐỀ SỐ: 03

## MÔN: HÓA HỌC - LỚP 9

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

(Đề thi HSG Hóa 9 – Phòng GD&ĐT Phúc Yên - Năm học 2018 – 2019)

### ĐỀ BÀI

(Cho:  $H=1$ ;  $S=32$ ;  $Fe=56$ ;  $N=14$ ;  $O=16$ ;  $Na=23$ ;  $Mg=24$ ;  $Al=27$ ;  $Cl=35,5$ ;  $K=39$ ;

$Ba=137$ ;  $P=31$ ;  $Cu=64$ ).

#### **Câu 1.**(2,0 điểm)

Cho các chất sau:  $P_2O_5$ , Ag,  $H_2O$ ,  $KClO_3$ , Cu, Zn,  $Na_2O$ , S,  $Fe_2O_3$ ,  $CaCO_3$ , HCl và những dụng cụ cần thiết. Hãy chọn chất và viết phương trình phản ứng để điều chế: NaOH,  $Ca(OH)_2$ ,  $O_2$ ,  $H_2$ ,  $H_2SO_4$ , Fe.

#### **Câu 2.**(2,0 điểm)

Nung hỗn hợp gồm FeS và  $FeS_2$  trong một bình kín chứa không khí (oxi chiếm 20%, nitơ chiếm 80% thể tích) đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được một chất rắn duy nhất và hỗn hợp Y có thành phần thể tích 84,8%  $N_2$ , 14,0%  $SO_2$  còn lại là  $O_2$ . Xác định phần trăm khối lượng FeS có trong X?

#### **Câu 3.**(2,0 điểm)

Nguyên tử Z có tổng số hạt bằng 58 và có nguyên tử khối nhỏ hơn 40 đvC. Hỏi Z thuộc nguyên tố hoá học nào?

#### **Câu 4.**(2,0 điểm)

Cho 3,78 gam hỗn hợp gồm Mg và Al tác dụng với dung dịch chứa 0,5 mol axit HCl. Chứng minh rằng: sau phản ứng axit HCl còn dư.

#### **Câu 5.**(2,0 điểm)

Có 5 dung dịch (mỗi dung dịch chỉ chứa 1 chất tan) trong 5 lọ riêng biệt gồm các chất:  $Na_2CO_3$ ,  $BaCl_2$ ,  $MgCl_2$ ,  $H_2SO_4$ , NaOH được đánh số bất kì (1), (2), (3), (4), (5). Tiến hành thực hiện các thí nghiệm thì nhận được kết quả sau:

- Chất ở lọ (1) tác dụng với chất ở lọ (2) cho khí thoát ra.

- Chất ở lọ (1) tác dụng với chất ở lọ (4) thấy xuất hiện kết tủa.
- Chất ở lọ (2) cho kết tủa trắng khi tác dụng với chất ở lọ (4) và lọ(5).

Xác định chất có trong các lọ (1), (2), (3), (4), (5). Giải thích và viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Câu 6.**(2,0 điểm)

Nêu hiện tượng, viết phương trình phản ứng xảy ra trong các trường hợp sau:

- Trộn dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  với dung dịch  $\text{FeCl}_3$ .
- Cho urê  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  vào dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

**Câu 7.** (2,0 điểm)

Hòa tan 11,2 gam hỗn hợp gồm Cu và kim loại M trong dung dịch HCl dư thu được 3,136 lít khí (đktc). Mặt khác, hòa tan hết 11,2 gam hỗn hợp trên trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, dư thu được 3,92 lít khí NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Tìm kim loại M.

**Câu 8.**(2,0 điểm)

Cho 0,1 mol mỗi axit H<sub>3</sub>PO<sub>2</sub> và H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> tác dụng với dung dịch KOH dư thì thu được hai muối có khối lượng lần lượt là 10,4g và 15,8g. Tìm công thức phân tử của hai muối trên.

**Câu 9.**(2,0 điểm)

Trộn 500ml dung dịch NaOH nồng độ xM với 500ml dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> nồng độ yM thu được dung dịch E. Dung dịch E có khả năng hòa tan vừa hết 1,02 gam Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Mặt khác, cho dung dịch E phản ứng với dung dịch BaCl<sub>2</sub> dư thu được 23,3 gam kết tủa trắng. Xác định giá trị x,y.

**Câu 10.**(2,0 điểm)

A là hợp chất của lưu huỳnh. Cho 43,6 gam chất A vào nước dư được dung dịch B. Cho dung dịch BaCl<sub>2</sub> dư vào dung dịch B, thu được kết tủa trắng và dung dịch C. Cho Mg dư vào dung dịch C, thu được 11,2 lít khí ở (đktc). Xác định công thức phân tử của chất A

----- **Hết** -----

*Thí sinh được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.*

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

## HƯỚNG DẪN CHẤM

**ĐỀ SỐ: 03**

### ĐỀ THI HSG CẤP THÀNH PHỐ MÔN: HÓA HỌC- LỚP 9

(Đề thi HSG Hóa 9 – Phòng GD&ĐT Phúc Yên - Năm học 2018 – 2019)

Câu	Đáp án	Điểm									
<b>Câu 1</b> <b>(2,0 đ)</b>	Điều chế NaOH $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$	<b>0,25</b>									
	Điều chế Ca(OH) <sub>2</sub> $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$	<b>0,25</b>									
	Điều chế O <sub>2</sub> $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow$	<b>0,25</b>									
	Điện phân $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$ (Điều chế O <sub>2</sub> & H <sub>2</sub> )	<b>0,25</b>									
	Điều chế H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{SO}_2$ $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ\text{C}, \text{V}_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$	<b>0,5</b>									
	Điều chế Fe $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$										
	Điều chế H <sub>2</sub> $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$	<b>0,25</b>									
		<b>0,25</b>									
	<b>Câu 2</b> <b>(2,0 đ)</b>	Giả sử có 100mol hh khí sau pư. <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">p</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">n<sub>N</sub> = 84,8 mol,</td> <td style="text-align: center;">n<sub>SO</sub> = 14mol,</td> <td style="text-align: center;">24 n<sub>O<sub>2</sub></sub></td> <td style="text-align: center;">đư = 1,2 mol</td> </tr> </table>	p	17	18	19	n <sub>N</sub> = 84,8 mol,	n <sub>SO</sub> = 14mol,	24 n <sub>O<sub>2</sub></sub>	đư = 1,2 mol	<b>0,5</b>
		p	17	18	19						
n <sub>N</sub> = 84,8 mol,		n <sub>SO</sub> = 14mol,	24 n <sub>O<sub>2</sub></sub>	đư = 1,2 mol							
$\text{NTK} = n + \hat{p}$ n <sub>o</sub> trong oxit sắt = 6mol -> n <sub>Fe</sub> = 8mol; n <sub>S</sub> = 14mol	<b>0,5</b>										
Gọi số mol FeS và FeS <sub>2</sub> lần lượt : x và y	<b>0,5</b>										

	$\rightarrow x + y = 8; x + 2y = 14 \rightarrow x = 2; y = 6.$ % khối lượng FeS = <b>19,64%</b>	<b>0,5</b>
<b>Câu 3</b>	Ta có: $2p + n = 58 \Leftrightarrow n = 58 - 2p$ (1)	<b>0,5</b>
<b>(2,0</b>	Mặt khác : $p \leq n \leq 1,5p$ (2)	<b>0,5</b>
<b>đ)</b>	(1) và (2) $\Rightarrow p \leq 58 - 2p \leq 1,5p$ $\Rightarrow 16,5 \leq p \leq 19,3$ (p : nguyên ) Vậy p có thể nhận các giá trị : 17,18,19	<b>0,5</b>
	Vậy nguyên tử Z thuộc nguyên tố Kali ( K )	<b>0,5</b>
<b>Câu 4</b>	PTHH:	

<p>(2,0 đ)</p>	$2\text{Al} + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \quad (1)$ $\begin{array}{ccc} x & 3x & \\ & & \frac{3 \cdot x}{2} \text{ mol} \end{array}$ $\text{Mg} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \quad (2)$ $\begin{array}{ccc} y & 2y & y \text{ mol} \end{array}$ <p>Theo bài ra : <math>27x + 24y = 3,78 &gt; 24(x+y)</math></p> $\Rightarrow \frac{3,78}{24} = 0,16 > x+y \quad (3)$ $\quad \quad \quad (4)$ <p>Theo PT (1) (2) <math>\Rightarrow n_{\text{HCl}} = 3x + 2y &lt; 3(x+y)</math></p> <p>(3) (4) <math>\Rightarrow 3x + 2y &lt; 3(x+y) &lt; 3 \cdot 0,16 = 0,48</math></p> <p>Vậy : <math>n_{\text{HCl}} \text{ dư} = 3x + 2y &lt; 0,48</math></p> <p>Theo bài ra: <math>n_{\text{HCl}} = 0,5 \text{ mol}</math> nên axit còn dư</p>	<p>0,5  0,5  0,5  0,5</p>
<p><b>Câu 5</b> (2,0 đ)</p>	<p>- Chất ở lọ (1) tác dụng với chất ở lọ (2) tạo khí <math>\Rightarrow</math> Chất ở lọ (1) và lọ (2) là <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> và <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>.</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ <p>- Chất ở lọ (2) tạo kết tủa trắng với chất ở lọ (4) và lọ (5) <math>\Rightarrow</math> Chất ở lọ (2) là <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> và chất ở lọ (1) là <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>.</p> $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{BaCO}_3 \downarrow$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{MgCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{MgCO}_3 \downarrow$ <p>- Chất ở lọ (1) tạo kết tủa với chất ở lọ (4) <math>\Rightarrow</math> Chất ở lọ (4) là <math>\text{BaCl}_2</math>.</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$ <p>- Chất ở lọ (2) tạo kết tủa trắng với chất ở lọ (4) và lọ (5) <math>\Rightarrow</math> Chất ở lọ (5) là <math>\text{MgCl}_2</math>. Chất ở lọ (3) còn lại là <math>\text{NaOH}</math>.</p>	<p>0,5  0,5  0,5</p>
<p><b>Câu 6</b> (2,0</p>	<p>a) Có kết tủa nâu đỏ và có khí bay ra do có pư:</p> $3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{NaCl} + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{CO}_2 \uparrow$	<p>1,0</p>

đ)	<p>b) Có kết tủa trắng và khí mùi khai bay lên do có pư:</p> $(NH_2)_2CO + 2H_2O \rightarrow (NH_4)_2CO_3$ $(NH_4)_2CO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3\downarrow + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$	1,0
<p><b>Câu 7</b> (2,0 đ)</p>	<p>Các phản ứng có thể xảy ra:</p> $2M + 2nHCl \longrightarrow 2MCl_n + nH_2$ $3M + 4nHNO_3 \longrightarrow 3M(NO_3)_m + nNO + 2nH_2O$ $3Cu + 8HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$ <p>Ta có:</p> $n_{H_2} = \frac{3,136}{22,4} = 0,14(mol)$ $n_{NO} = \frac{3,92}{22,4} = 0,18(mol)$ <p>Gọi x, y lần lượt là số mol của Cu và M.</p>	0,5

	<p><math>\Rightarrow 64x + M.y = 11,2</math> (*)</p> <p><b>TH<sub>1</sub>:</b> Nếu M có hóa trị không đổi là n.</p> <p><math>\Rightarrow ny = 0,28</math></p> <p><math>2x + ny = 0,525</math></p> <p><math>\Rightarrow x = 0,1225</math> (mol)</p> <p>thay vào (*) <math>\Rightarrow M.y = 3,36</math></p> <p><math>\Rightarrow M = 12.n</math></p> <p>Với n là hóa trị của M <math>\Rightarrow</math> chỉ có n = 2, M = 24 là thỏa mãn</p> <p><math>\Rightarrow</math> M là Mg</p> <p><b>TH<sub>2</sub>:</b> Nếu M có hóa trị thay đổi theo phản ứng.</p> <p><math>\Rightarrow ny = 0,28</math> (**)</p> <p><math>2x + my = 0,525</math> (***)</p> <p>từ (*), (**) và (***) ta có:</p> $\frac{32m - M}{n} = \frac{0,525 \cdot 32 - 11,2}{0,28} = 20$ <p><math>\Rightarrow M + 20n = 32m</math></p> <p><math>1 \leq n &lt; m \leq 3</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> chỉ có giá trị n = 2; m = 3; M = 56 là thỏa mãn</p> <p><math>\Rightarrow</math> M là Fe.</p>	<p><b>0,5</b></p> <p><b>0,5</b></p> <p><b>0,5</b></p>
<p><b>Câu 8</b> <b>(2,0 đ)</b></p>	<p>Từ 0,1 mol <math>H_3PO_2</math> phản ứng với KOH tạo ra 0,1 mol muối <math>K_xH_{3-x}PO_2</math></p> <p><math>\Rightarrow M_{\text{muối 1}} = \frac{10,4}{0,1} = 104</math> (g/mol)</p> <p><math>\Rightarrow 39x + (3-x) + 31 + 32 = 104</math></p> <p><math>\Rightarrow 38x + 66 = 104 \Rightarrow x = 1</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> Công thức của muối là <math>KH_2PO_2</math>.</p>	<p><b>1,0</b></p>







$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,5 \cdot 98 = 49 \text{ gam} > 43,6 \text{ gam (loại)}$$

**TH3:** A là Oleum

$$\text{Từ (1', 2, 3)} \Rightarrow n_{\text{oleum}} = \frac{0,5}{n+1} = \frac{43,6}{98+80n} \Rightarrow n = 1,5$$

$\Rightarrow$  Công thức của (A) là:  $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 1,5\text{SO}_3$  hay  $2\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{SO}_3$

**TH4:** A là muối  $\text{R}(\text{HSO}_4)_n$

$$\text{Từ (2', 3)} \Rightarrow n_{\text{muối}} = \frac{1}{n} = \frac{43,6}{\text{R} + 97n} \Rightarrow \text{R} = -53,4n \text{ (loại)}$$

*(Thí sinh làm bài theo cách khác, nếu đúng vẫn cho điểm tối đa)*

-----**Hết**-----