

**ĐÁP ÁN CHÍNH THỨC**

**Môn thi :** Hóa học. – THPT (Bảng B)  
(Thời gian : 180 phút – không kể thời gian phát đề)

**Bài 1: (4,0 điểm)**

1. Nêu hiện tượng, viết phương trình hóa học để giải thích cho các thí nghiệm sau:

- Trộn đều một ít bột nhôm và bột iot trong bát sứ, nhỏ tiếp vào bát vài giọt nước.
- Hòa tan một mẫu  $K_2Cr_2O_7$  vào ống nghiệm bằng nước cất, sau đó thêm vào vài giọt dung dịch  $Ba(OH)_2$ .
- Hòa tan một mẫu  $Fe_3O_4$  bằng dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, dư, sau đó thêm vào lượng dư dung dịch  $NaNO_3$ .

Đáp án	Điểm
<p><b>a)</b> Một thời gian, cốc sứ bột, hơi màu tím bay ra nhiều. * Giải thích: <math>Al + 3/2I_2 \rightarrow AlI_3 \quad \Delta H &lt; 0</math> Phản ứng tỏa nhiệt nên <math>I_2</math> chưa phản ứng thăng hoa. <math>I_2(\text{rắn}) \xrightarrow{t^o} I_2</math> (hơi màu tím)</p>	<b>0,5 đ</b>
<p><b>b)</b> Dung dịch mới pha có màu vàng cam, thêm <math>Ba(OH)_2</math> dung dịch chuyển dần màu vàng chanh đồng thời có kết tủa màu vàng xuất hiện. * Giải thích: <math>Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \rightleftharpoons 2CrO_4^{2-} + H_2O</math>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>Vàng cam</span> <span>vàng chanh</span> </div> <math>Ba^{2+} + CrO_4^{2-} \rightarrow BaCrO_4 \downarrow</math> (vàng)</p>	<b>0,5đ</b>
<p><b>c)</b> Mẫu oxit tan hết, dung dịch có màu vàng. Thêm <math>NaNO_3</math>, khí không màu bay ra, hóa nâu trong không khí. * Giải thích: <math>Fe_3O_4 + 8H^+ \rightarrow 2Fe^{3+} + Fe^{2+} + 4H_2O</math> <math>3Fe^{2+} + NO_3^- + 4H^+ \rightarrow 3Fe^{3+} + NO \uparrow</math> (hóa nâu trong không khí) + <math>2H_2O</math></p>	<b>0,5đ</b>

2. Hợp chất A tạo bởi 2 ion  $X^{2+}$  và  $YZ_3^{2-}$ . Tổng số electron của  $YZ_3^{2-}$  là 32 hạt, Y và Z đều có số proton bằng số notron. Hiệu số notron của 2 nguyên tố X và Y bằng 3 lần số proton của Z. Khối lượng phân tử A bằng 116. Xác định công thức của A.

Đáp án	Điểm					
<p>Gọi <math>Z_X, N_X</math> là số proton (cũng bằng số electron) và số notron của nguyên tử X Gọi <math>Z_Y, N_Y</math> là số proton (cũng bằng số electron) và số notron của nguyên tử Y Gọi <math>Z_Z, N_Z</math> là số proton (cũng bằng số electron) và số notron của nguyên tử Z Ta có: <math display="block">\begin{cases} Z_Y + 3Z_Z = 30 \\ N_X - N_Y = 3Z_Z \\ (Z_X + N_X) + (Z_Y + N_Y) + 3(Z_Z + N_Z) = 116 \\ Z_Y = N_Y \\ Z_Z = N_Z \end{cases}</math>  <math display="block">\Rightarrow \begin{cases} Z_X + N_X + 2Z_Y + 6Z_Z = 116 &amp; (1) \\ N_X - N_Y = 3Z_Z &amp; (2) \\ Z_Y + 3Z_Z = 30 &amp; (3) \\ Z_X + N_X = 56 &amp; (4) \end{cases}</math>                      Từ (2),(3) <math>\Rightarrow N_X = 30</math>                      Từ (4) <math>\Rightarrow Z_X = 26</math> (Fe)  <math>\Rightarrow Z_Y + 3Z_Z = 30 \quad \Rightarrow Z_Z &lt; \frac{30}{3} = 10</math>                      Z: Phi kim (6,7,8,9).  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>Z_Z</math></td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> </table> </p>	$Z_Z$	6	7	8	9	<b>1,0đ</b>
$Z_Z$	6	7	8	9		

$Z_Y$	12	9	6	3
Biện luận chọn O ( $Z_Z = 8$ ) $\Rightarrow Z_Y = 6$ (C)				
<b>Kết quả:</b> Công thức A: $\text{FeCO}_3$				

3. Thêm dần dung dịch KOH 33,6% vào 40,3 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  37,8% ( $d = 1,24 \text{ g/ml}$ ) đến khi trung hòa hoàn toàn thu được dung dịch A. Đưa A về  $0^\circ\text{C}$  thu được dung dịch B có nồng độ 25,54% và khối lượng muối tách ra là m gam. Lượng chất tan trong B giảm 33,33%. Tính m và xác định công thức muối tách ra.

Đáp án	Điểm
<p>Khối lượng dung dịch <math>\text{HNO}_3</math> là: <math>m_{\text{dd}} = 40,3 \cdot 1,24 = 50 \text{ (g)}</math></p> <p>Số mol <math>\text{HNO}_3</math>: <math>n_{\text{HNO}_3} = \frac{50 \cdot 37,8}{63 \cdot 100} = 0,3 \text{ (mol)}</math></p> <p>Phương trình hóa học xảy ra:</p> $\text{KOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">0,3      0,3      0,3</p> <p>Khối lượng dung dịch KOH: <math>m_{\text{ddKOH}} = \frac{0,3 \cdot 56 \cdot 100}{33,6} = 50 \text{ (g)}</math></p> <p>Vậy khối lượng dung dịch A = <math>50 + 50 = 100 \text{ (g)}</math></p> <p>Lượng chất tan trong B giảm chính là lượng <math>\text{KNO}_3</math> kết tinh</p> $n_{\text{KNO}_3 \text{ kết tinh}} = \frac{0,3 \cdot 33,33}{100} = 0,1 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{KNO}_3 \text{ (B)}} = 0,3 - 0,1 = 0,2 \text{ (mol)}$ $m_{\text{ddB}} = \frac{0,2 \cdot 101 \cdot 100}{25,54} = 79,1 \text{ (g)}. \text{ Vậy khối lượng muối tách ra} = 100 - 79,1 = 20,9 \text{ (g)}$ <p>Gọi công thức muối kết tinh là: <math>\text{KNO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}</math> ta có</p> $n_{\text{H}_2\text{O kết tinh}} = \frac{20,9 - 0,1 \cdot 101}{18} = 0,6 \text{ (mol)}$ <p><math>n_{\text{KNO}_3} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 1 : 6 \rightarrow n = 6</math>. Vậy công thức muối kết tinh <math>\text{KNO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}</math>.</p>	<b>1,5 đ</b>

## Bài 2: ( 4,0 điểm)

1. Trình bày phương pháp hoá học nhận biết các dung dịch sau đựng trong các lọ mất nhãn riêng biệt: axit glutamic; glyxin; hexametylenđiamin; axit adipic; ancol etylic.

Đáp án	Điểm
<p>1. Cho quỳ tím vào 5 mẫu thử:</p> <p>* Nhóm I: không đổi màu quỳ có 2 chất: glyxin (<math>\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}</math>) Ancol etylic (<math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math>).</p> <p>* Nhóm II: Quỳ hoá đỏ có 2 chất: axit Adipic <math>\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}</math>; axit Glutamic <math>\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}</math></p> <p>* Nhóm III: Quỳ hoá xanh có 1 chất: Hexametylenđiamin <math>\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2</math></p> <p>Nhóm I: Cho vào mỗi dung dịch một hỗn hợp <math>\text{NaNO}_2/\text{HCl}</math>. Lọ nào có sủi bọt khí không màu thì lọ đó là glyxin <math>\text{RNH}_2 + \text{NO}_2^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{ROH} + \text{N}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Nhóm II: Cho vào mỗi dung dịch một hỗn hợp <math>\text{NaNO}_2/\text{HCl}</math>. Lọ nào có sủi bọt khí không màu thì lọ đó là axit Glutamic.</p> $\text{RNH}_2 + \text{NO}_2^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{ROH} + \text{N}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}.$	<b>1,0 đ</b>

2. Cho các chất: axit acrylic; p-crezol; tristearin; glucozơ; tinh bột lần lượt tác dụng với: dung dịch HCl; dung dịch NaOH. Viết phương trình hóa học xảy ra ở các điều kiện thích hợp (nếu có).

Đáp án	Điểm
<p>2. + Phản ứng của axit acrylic</p> $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \text{ và } \text{CH}_3\text{CHClCOOH}$	

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COO})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>+ Phản ứng của <i>p</i>-crezol:</p> $p\text{-HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow p\text{-NaO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>+ Phản ứng của tristearin:</p> $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{HCl, t}^\circ} 3\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5 + 3\text{NaOH}_{(\text{dd})} \rightarrow 3\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ <p>+ Phản ứng của glucozơ:</p> $2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_6)_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>+ Phản ứng của tinh bột:</p> $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{HCl, t}^\circ} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	<b>2,0 đ</b>
--	--------------

**3.** Nhà máy đường Cam Ranh, Khánh Hòa khởi công xây dựng từ tháng 9-1998, đến năm 2002 đưa vào hoạt động sản xuất. Công suất tối đa của nhà máy lên đến 6000 tấn mía/ngày. Để dây chuyền khép kín của nhà máy vận hành thì mỗi ngày cần có từ 3,5 ngàn tấn mía trở lên. Giả sử sau khi ép 2050 tấn mía cây người ta thu được 1230 lít nước mía có nồng độ saccarozơ 7,5% và khối lượng riêng 1,1 g/ml. Từ nước mía người ta chế biến thành đường kết tinh (chứa 2% tạp chất) và rỉ đường (chứa 25% saccarozơ).

a) Tính khối lượng đường kết tinh và khối lượng rỉ đường thu được từ 1230 lít nước mía nêu trên. Biết rằng 80% saccarozơ ở dạng đường kết tinh, phần còn lại ở trong rỉ đường.

b) Thực tế, người ta thu hồi rỉ đường để lên men thành ancol etylic (còn 96<sup>0</sup>) với hiệu suất 80%. Tính thể tích ancol tối đa thu được nếu tận dụng được 75% rỉ đường. Cho khối lượng riêng của ancol etylic bằng 0,8 g/ml và của nước bằng 1 g/ml.

Đáp án	Điểm
<p>a) Khối lượng saccarozơ trong 1000 lít nước mía là: <math>1230 \cdot 1,1 \cdot \frac{7,5}{100} = 101,475\text{kg}</math></p> <p>Khối lượng đường kết tinh: <math>101,475 \cdot \frac{80}{100} \cdot \frac{100}{98} = 82,84\text{(kg)}</math></p> <p>Khối lượng rỉ đường: <math>101,475 \cdot \frac{20}{100} \cdot \frac{100}{25} = 81,18\text{(kg)}</math></p> <p>b) <math display="block">\begin{array}{ccc} \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} &amp; \rightarrow &amp; 4\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 4\text{CO}_2 \\ 342\text{g} &amp; &amp; 184\text{g} \end{array}</math></p> <p>Khối lượng ancol etylic thu được: <math>81,18 \times \frac{25}{100} \times \frac{75}{100} \times \frac{80}{100} \times \frac{184}{342} = 6,55\text{ (kg)}</math></p> <p>Thể tích còn 96<sup>0</sup> = <math>\frac{6,55}{0,8} \times \frac{100}{96} = 8,53\text{ (lít)}</math></p>	<b>1,5 đ</b>

### Bài 3: ( 5,0 điểm)

**1.** Natri peoxit ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ), kali supeoxit ( $\text{KO}_2$ ) là những chất dễ dàng hấp thụ khí cacbonic và giải phóng khí oxi. Do đó chúng được sử dụng trong bình lặn hoặc tàu ngầm, tàu du hành vũ trụ để phục vụ quá trình hô hấp của con người.

a) Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra cho quá trình nêu trên.

b) Hãy so sánh thể tích khí cacbonic được hấp thụ và thể tích khí oxi sinh ra nếu ta trộn hỗn hợp gồm  $\text{Na}_2\text{O}_2$  và  $\text{KO}_2$  theo tỉ lệ 1 : 2 về số mol (hỗn hợp A).

c) Du khách đến với Nha Trang, Phú Quốc rất thích được lặn xuống biển để ngắm rừng san hô. Với một giờ lặn dưới biển thì trong bình lặn của mỗi du khách cần có khối lượng hỗn hợp A tối

thiếu là bao nhiêu? Biết rằng trong một phút, trung bình mỗi người cần 250 ml khí oxi và cũng thải ra từng đó khí cacbonic. Giả thiết thể tích các khí được đo ở đktc.

Đáp án	Điểm
<p>a) Phương trình phản ứng hóa học xảy ra</p> $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2$ <p>b) <math>2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2</math></p> <p>1 mol      1 mol                      0,5 mol</p> $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2$ <p>2 mol   1 mol                      1,5 mol</p> <p>Tổng số mol CO<sub>2</sub> bị hấp thụ: 1+1 = 2 mol</p> <p>Tổng số mol O<sub>2</sub> sinh ra: 0,5 + 1,5 = 2 mol</p> <p>Như vậy, số mol CO<sub>2</sub> bị hấp thụ bằng số mol O<sub>2</sub> sinh ra</p> <p>c) Trong 1 phút trung bình mỗi người thải ra <math>0,25/22,4 = 11,16 \times 10^{-3}</math> mol CO<sub>2</sub></p> <p>- Trong 1 giờ trung bình mỗi người thải ra <math>0,25 \times 60/22,4 = 0,67</math> mol CO<sub>2</sub></p> <p>Từ phương trình phản ứng của hỗn hợp A với CO<sub>2</sub> ở câu b ta có:</p> <p>Số mol Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = ½ số mol CO<sub>2</sub> = <math>0,67/2 = 0,335</math> mol</p> <p>- Khối lượng Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> là: <math>78 \times 0,335 = 26,13</math> gam</p> <p>Số mol KO<sub>2</sub> = số mol CO<sub>2</sub> = 0,67 mol</p> <p>- Khối lượng KO<sub>2</sub> là: <math>71 \times 0,67 = 47,57</math> gam</p> <p>Khối lượng hỗn hợp A: <math>26,13 + 47,57 = 73,7</math> gam</p>	1,5 đ

2. Trong công nghiệp, đồng được tinh chế bằng phương pháp điện phân. Đồng không nguyên chất đóng vai trò là anot và đồng nguyên chất là catot. Các điện cực đồng được nhúng chìm trong dung dịch CuSO<sub>4</sub>. Trong quá trình điện phân, Cu ở anot tan ra tạo ra ion đồng đi vào dung dịch trong khi ion đồng bị khử tại catot.

- a) Viết các bán phản ứng tại mỗi điện cực và phản ứng tổng cộng cho quá trình điện phân trên.
- b) Giả sử anot bị nhiễm tạp chất là Zn và Ag. Giải thích hiện tượng xảy ra đối với các tạp chất này trong suốt quá trình điện phân.
- c) Cần thời gian bao lâu để thu được 0,5 kg đồng với cường độ dòng điện là 18,9A.

Đáp án	Điểm
<p>a) Các bán phương trình xảy ra ở các điện cực:</p> <p style="padding-left: 40px;">Anot: <math>\text{Cu (r)} \rightarrow \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}</math></p> <p style="padding-left: 40px;">Catot: <math>\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu (r)}</math></p> <p>Phản ứng tổng cộng:</p> <p style="padding-left: 40px;"><math>\text{Cu(r) anot} \rightarrow \text{Cu (r) catot}</math></p> <p>b) Các kim loại có trong anot đồng nếu hoạt động hóa học mạnh hơn đồng thì bị oxi hóa tại anot tạo các ion tan vào dung dịch điện phân:</p> <p style="padding-left: 40px;"><math>\text{Zn(r)} \rightarrow \text{Zn}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}</math></p> <p>Tuy nhiên, các ion Zn<sup>2+</sup> này không bị khử tại catot.</p> <p>Kim loại đứng sau đồng trong dãy hoạt động hóa học sẽ không bị oxi hóa tại anot. Như vậy, tạp chất bạc có trong thanh đồng không bị oxi hóa tại anot và rơi xuống đáy bình điện phân.</p> <p>c) Thời gian cần thiết để thu được 0,5 kg Cu với cường độ dòng điện 18,9 A là:</p> $t = \frac{m \cdot n \cdot F}{A \cdot I} = \frac{500 \times 2 \times 96500}{64 \times 18,9} = 22,16 \text{ (h)}$	1,5 đ

3. Nung a gam một hidroxit của kim loại R trong không khí đến khối lượng không đổi thấy khối lượng chất rắn giảm đi 9 lần, đồng thời thu được một oxit kim loại. Hòa tan hoàn toàn lượng oxit trên bằng 330 ml dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M thu được dung dịch X. Cho X tác dụng với dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Tính a, m, biết lượng axit đã lấy dư 10% so với lượng cần dùng.

Đáp án							Điểm
Đặt công thức của hidroxit là R(OH) <sub>n</sub> , công thức oxit là R <sub>2</sub> O <sub>m</sub> (1 ≤ n ≤ m ≤ 3; n, m ∈ N*)							<b>2,0 đ</b>
$2R(OH)_n + \frac{m-n}{2}O_2 \xrightarrow{t^o} R_2O_m + nH_2O \quad (1)$							
Khối lượng chất rắn giảm đi 9 lần							
$\Rightarrow m_{\text{giảm đi}} = \frac{a}{9} \Rightarrow m_{R_2O_m} = a - \frac{a}{9} = \frac{8a}{9} \Rightarrow m_{R(OH)_n} = \frac{9}{8}m_{R_2O_m}$							
$\frac{m_{R(OH)_n}}{m_{R_2O_m}} = \frac{2(R+17n)}{2R+16m} = \frac{9}{8} \Rightarrow R = 136n - 72m \Rightarrow$							
n	1	1	1	2	2	3	
m	1	2	3	2	3	3	
R	64	-8	-80	128	56	192	
Kết luận	Loại	Loại	Loại	Loại	Thỏa mãn	Loại	
Kim loại R là sắt, công thức hidroxit: Fe(OH) <sub>2</sub> .							
$4Fe(OH)_2 + O_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe_2O_3 + 4H_2O \quad (2)$							
Gọi x là số mol của H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> phản ứng với oxit $\Rightarrow x + \frac{10}{100} \cdot x = 0,331 \Rightarrow x = 0,3(\text{mol})$							
$\Rightarrow n_{H_2SO_4 \text{ dư}} = \frac{10}{100} \cdot 0,3 = 0,03(\text{mol})$							
Phương trình hóa học:							
$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O \quad (3)$							
Mol: 0,1      0,3      0,1							
$Fe_2(SO_4)_3 + 3Ba(OH)_2 \rightarrow 2Fe(OH)_3 \downarrow + 3BaSO_4 \downarrow \quad (4)$							
Mol: 0,1                      0,2              0,3							
$H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O \quad (5)$							
Mol: 0,03                      0,03							
Kết tủa thu được gồm: Fe(OH) <sub>3</sub> 0,2 mol; BaSO <sub>4</sub> 0,33 mol							
$\Rightarrow m = m_{Fe(OH)_3} + m_{BaSO_4} = 0,2 \cdot 107 + 0,33 \cdot 233 = 98,29 \text{ (gam)}$							
Theo sự bảo toàn nguyên tố Fe $\Rightarrow n_{Fe(OH)_2} = 2n_{Fe_2O_3} = 2 \cdot 0,1 = 0,2(\text{mol})$							
$\Rightarrow a = 0,2 \cdot 90 = 18 \text{ (g)}$							

#### Bài 4: ( 4,0 điểm)

1. Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau (ghi rõ điều kiện nếu có)