

# TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI

## HÓA HỌC

10

Có đáp án

- ✿ Dành cho học sinh khá giỏi, ôn luyện thi hsg môn hóa học
- ✿ Tài liệu tham khảo cho các thầy cô giáo bồi dưỡng học sinh giỏi

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO    KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH CẤP THPT  
HÀ TĨNH**

**NĂM HỌC 2015 - 2016**

**Môn: HÓA HỌC 10**

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

Thời gian làm bài: 180 phút

*(Đề thi có 2 trang, gồm 10 câu)*

**Câu 1:**

1) Một nhóm học sinh cần một hỗn hợp chất có khả năng bùng cháy để biểu diễn trong một đêm câu lạc bộ hóa học. Một số hỗn hợp bột được đề xuất gồm:

- a)  $\text{KClO}_3$ , C, S.
- b)  $\text{KClO}_3$ , C.
- c)  $\text{KClO}_3$ , Al.

Hỗn hợp nào có thể dùng, hãy giải thích.

2) Từ muối ăn điều chế được dung dịch có tính tẩy màu, từ quặng florit điều chế được chất có thể ăn mòn thủy tinh, từ  $\text{I}_2$  điều chế một chất pha vào muối ăn để tránh bệnh bướu cổ cho người dùng, từ  $\text{O}_2$  điều chế chất diệt trùng. Em hãy viết phương trình phản ứng điều chế các chất như đã nói ở trên, biết mỗi chất chỉ được viết một phương trình phản ứng.

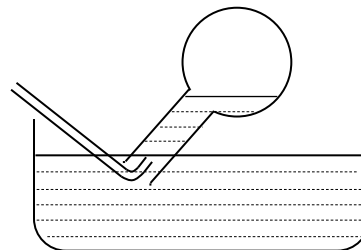
**Câu 2:**

Trong phòng thí nghiệm, dung dịch HCl được điều chế bằng cách cho NaCl khan tác dụng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc rồi dẫn khí HCl vào nước.

- 1) Em hãy vẽ hình thí nghiệm thể hiện rõ các nội dung trên.
- 2) Trong thí nghiệm đã dùng giải pháp gì để hạn chế HCl thoát ra ngoài? Giải thích.
- 3) Một số nhóm học sinh sau một lúc làm thí nghiệm thấy dung dịch HCl chảy ngược vào bình chứa hỗn hợp phản ứng. Em hãy giải thích và nêu cách khắc phục.

**Câu 3:**

Trong một thí nghiệm khi nung m gam  $\text{KMnO}_4$  với hiệu suất phản ứng 60% rồi dẫn toàn bộ khí sinh ra vào một bình cầu úp ngược trong chậu  $\text{H}_2\text{O}$  như hình vẽ. Một số thông tin khác về thí nghiệm là:



- \* Nhiệt độ khí trong bình là  $27,3^\circ\text{C}$ .
- \* Áp suất không khí lúc làm thí nghiệm là 750 mmHg.
- \* Thể tích chứa khí trong bình cầu là  $400\text{ cm}^3$
- \* Chiều cao từ mặt nước trong chậu đến mặt nước trong bình cầu là 6,8cm.
- \* Áp suất hơi nước trong bình cầu là 10 mmHg.

Biết khối lượng riêng của Hg là  $13,6\text{ gam/cm}^3$ , của nước là  $1\text{ gam/cm}^3$ . Hãy tính m.

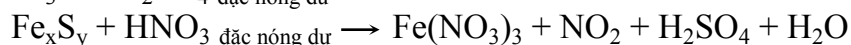
**Câu 4:**

1) Cho rằng Sb có 2 đồng vị  $^{121}\text{Sb}$  và  $^{123}\text{Sb}$ , khối lượng nguyên tử trung bình của Sb là 121,75. Hãy tính thành phần trăm về khối lượng của  $^{121}\text{Sb}$  trong  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  (Cho biết  $M_{\text{O}}=16$ ).

2) Hãy tính bán kính nguyên tử Liti (đơn vị nm), biết thể tích của 1 mol tinh thể kim loại Li bằng  $7,07\text{cm}^3$  và trong tinh thể các nguyên tử Li chỉ chiếm 68% thể tích, còn lại là khe trống.

**Câu 5:**

1) Hãy hoàn thành các phương trình phản ứng sau:



2) Hãy trình bày cách làm sạch các chất sau, viết phương trình phản ứng (nếu có) để giải thích.

- HCl bị lẫn  $\text{H}_2\text{S}$ .
- $\text{H}_2\text{S}$  bị lẫn HCl.
- $\text{CO}_2$  bị lẫn  $\text{SO}_2$ .
- $\text{CO}_2$  bị lẫn CO.

**Câu 6:**

Đốt cháy hoàn toàn m gam C trong V lít  $\text{O}_2$  ở (đktc), thu được hỗn hợp khí A có tỷ khối đối với  $\text{H}_2$  là 19.

1) Hãy xác định thành phần % theo thể tích các khí có trong A.

2) Tính m và V, biết rằng khi dẫn hỗn hợp khí A vào bình đựng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư tạo thành 5 gam kết tủa trắng.

**Câu 7:**

Hòa tan S vào dung dịch NaOH đặc, đun sôi, được muối A và muối B. Muối A tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M thấy có vẩn đục màu vàng và có khí mùi hắc thoát ra. Muối B tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M có khí mùi trứng thối thoát ra. Đun sôi dung dịch B đậm đặc rồi hòa tan S, thu được hỗn hợp muối C. Đun sôi dung dịch đậm đặc muối D rồi hòa tan S ta cũng được muối A.

1) Xác định các muối A, B, D, công thức chung của muối C. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

2) Trong hỗn hợp C có chất C' có khối lượng mol bằng 206 gam. Khi cho chất này vào dung dịch HCl đặc ở  $-10^\circ\text{C}$  thu được chất lỏng (E) màu vàng, mùi khó chịu. Trong E có các chất F, G, H đều kém bền (mỗi chất đều chứa 2 nguyên tố), trong đó F có tỷ khối hơi so với  $\text{H}_2$  bằng 33, G có 1 nguyên tố chiếm 2,041% về khối lượng, H và C' có cùng số nguyên tử trong phân tử. Hòa tan C' vào dung dịch HCl đặc đun nóng thấy dung dịch có vẩn đục và có khí thoát ra. Xác định các chất C', F, G, H viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Câu 8:**

X, Y là hai nguyên tố thuộc cùng một chu kì trong bảng hệ thống tuần hoàn, chúng tạo được với nguyên tố flo hai hợp chất  $\text{XF}_3$  và  $\text{YF}_4$ , biết:

- \* Phân tử  $\text{XF}_3$  có các nguyên tử nằm trên cùng một mặt phẳng, phân tử có hình tam giác.
- \* Phân tử  $\text{YF}_4$  có hình tứ diện.
- \* Phân tử  $\text{XF}_3$  dễ bị thủy phân và kết hợp được tối đa một anion  $\text{F}^-$  tạo ra  $\text{XF}_4^-$ .
- \* Phân tử  $\text{YF}_4$  không có khả năng tạo phức.

1) Xác định vị trí của X và Y trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố.

2) So sánh góc liên kết, độ dài liên kết trong  $\text{XF}_3$  với  $\text{XF}_4^-$ .

---

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

---

**Câu 9:**

Cho 32 gam dung dịch  $\text{Br}_2$  a% vào 200 ml dung dịch  $\text{SO}_2$  b mol/lít được dung dịch X. Chia X làm 2 phần bằng nhau

\* Cho dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư vào phần 1 thu được 4,66 gam kết tủa.

\* Cho dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào phần 2 thu được 11,17 gam kết tủa.

a. Viết các phương trình phản ứng.

b. Tính a, b (coi các phản ứng đều hoàn toàn).

**Câu 10:**

Cho 11,56 gam hỗn hợp A gồm 3 muối  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{BaBr}_2$ ,  $\text{KCl}$  tác dụng với 440 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,5M thu được dung dịch D và kết tủa B. Lọc kết tủa B, cho 0,15 mol bột Fe vào dung dịch D thu được chất rắn F và dung dịch E. Cho F vào dung dịch  $\text{HCl}$  loãng dư tạo ra 2,128 lít  $\text{H}_2$  (đktc) và còn phần chất không tan. Cho dung dịch  $\text{KOH}$  dư vào dung dịch E thu được kết tủa, nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 6,8 gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

1) Lập luận để viết các phương trình phản ứng xảy ra.

2) Tính khối lượng kết tủa B.

----- **HẾT** -----

- Học sinh không được sử dụng tài liệu (trừ bảng Hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học).

- Cán bộ coi thi không phải giải thích gì thêm.

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

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
HÀ TĨNH

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH CẤP THPT**  
**NĂM HỌC 2015 - 2016**  
**MÔN HÓA HỌC LỚP-10**  
**HƯỚNG DẪN CHẤM**

**Câu 1:**

1) Một nhóm học sinh cần một hỗn hợp chất có khả năng bùng cháy để biểu diễn trong một đêm câu lạc bộ hóa học. Một số hỗn hợp bột được đề xuất gồm:

a)  $\text{KClO}_3$ , C, S.

b)  $\text{KClO}_3$ , C.

c)  $\text{KClO}_3$ , Al.

---

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Hỗn hợp nào có thể dùng, hãy giải thích.

2) Từ muối ăn điều chế được dung dịch có tính tẩy màu, từ quặng florit điều chế được chất có thể ăn mòn thủy tinh, từ  $I_2$  điều chế một chất pha vào muối ăn để tránh bệnh bướu cổ cho người dùng, từ  $O_2$  điều chế chất diệt trùng. Em hãy viết phương trình phản ứng điều chế các chất như đã nói ở trên, biết mỗi chất chỉ được viết một phương trình phản ứng.

| Câu 1 | Nội dung  | Điểm |
|-------|---|------|
| 1     | * Cả ba hỗn hợp đều có thể dùng được.   | 0,5  |
|       | * Vì mỗi hỗn hợp trên đều có ít nhất một chất oxi hóa mạnh và một chất khử.   | 0,5  |
|       | * $NaCl + H_2O \xrightarrow{\text{điện phân}} NaClO + H_2$ .  | 0,25 |
|       | * $CaF_2 \text{ rắn} + H_2SO_4 \text{ đặc} \rightarrow CaHSO_4 + HF$  | 0,25 |
|       | * $I_2 + 2K \rightarrow 2KI$  | 0,25 |
| 2     | * $3O_2 \xrightarrow{UV} 2O_3$  | 0,25 |
|       | <b>Các chất cần tạo ra là <math>NaClO</math>, <math>HF</math>, <math>I^-</math> hoặc <math>IO_3^-</math>, <math>O_3</math> học sinh có thể viết Phương trình phản ứng khác.</b> |      |

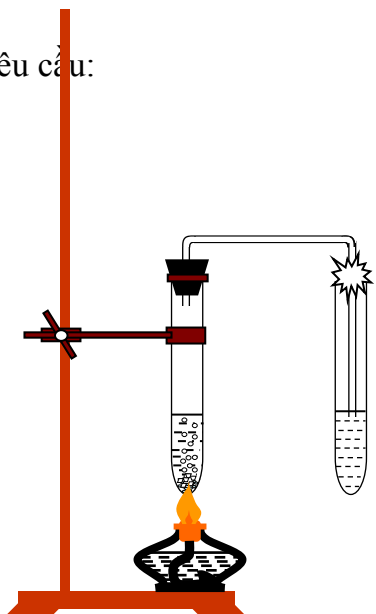
**Câu 2:**

Trong phòng thí nghiệm, dung dịch  $HCl$  được điều chế bằng cách cho  $NaCl$  khan tác dụng với  $H_2SO_4$  đặc rồi dẫn khí  $HCl$  vào nước.

1) Em hãy vẽ hình thí nghiệm thể hiện rõ các nội dung trên.

2) Trong thí nghiệm đã dùng giải pháp gì để hạn chế  $HCl$  thoát ra ngoài? Giải thích.

3) Một số nhóm học sinh sau một lúc làm thí nghiệm thấy dung dịch  $HCl$  chảy ngược vào bình chứa hỗn hợp phản ứng. Em hãy giải thích và nêu cách khắc phục.

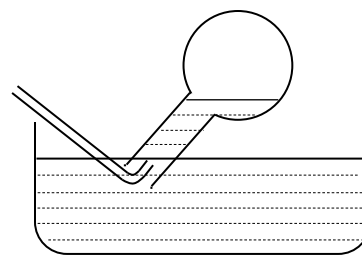
| Câu 2 | Nội dung   | Điểm |
|-------|--|------|
| 1     | Hình vẽ: Học sinh có thể vẽ hình khác nhưng yêu cầu:<br>* Có bình phản ứng, hóa chất, ống hòa tan khí<br>* Biện pháp tránh khí $HCl$ thoát ra ngoài. | 1,0  |
|       |    |      |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

- 2 Để tránh khí thoát ra ngoài có thể dùng bông tẩm dung dịch kiềm để lên trên ống nghiệm hoặc dẫn khí thừa vào dung dịch kiềm. 0,5
- 3 Nếu ống sục khí cắm sâu vào nước thì khí HCl bị hòa tan có thể gây ra hiện tượng giảm áp suất trong bình phản ứng làm nước bị hút vào bình phản ứng. 0,5

**Câu 3:**

Trong một thí nghiệm khi nung m gam  $\text{KMnO}_4$  với hiệu suất phản ứng 60% rồi dẫn toàn bộ khí sinh ra vào một bình cầu úp ngược trong chậu  $\text{H}_2\text{O}$  như hình vẽ. Một số thông tin khác về thí nghiệm là:



- \* Nhiệt độ khí trong bình là  $27,3^\circ\text{C}$ .
  - \* Áp suất không khí lúc làm thí nghiệm là 750 mmHg.
  - \* Thể tích chứa khí trong bình cầu là  $400\text{ cm}^3$
  - \* Chiều cao từ mặt nước trong chậu đến mặt nước trong bình cầu là 6,8cm.
  - \* Áp suất hơi nước trong bình cầu là 10 mmHg.
- Biết khối lượng riêng của Hg là  $13,6\text{ gam/cm}^3$ , của nước là  $1\text{ gam/cm}^3$ . Hãy tính m.

| Câu 3 | Nội dung   | Điểm |
|-------|--|------|
|       | $p_{\text{khí O}_2} = 750 - 10 - 6,8 \cdot 10 \cdot \frac{1}{13,6} = \mathbf{735\text{ (mmHg)} = \mathbf{0,9671\text{ (atm)}}$ | 1,0  |
|       | $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$                                      |      |
| 1     | $n_{\text{O}_2} = \frac{P_{\text{khí O}_2} \cdot 0,4}{\frac{22,4}{273} \cdot 273 \cdot 1,1} = 0,0157\text{ (mol)}$             |      |
|       | $m_{\text{KMnO}_4} = 2 \cdot n_{\text{O}_2} \cdot \frac{100}{60} \cdot 158 = \mathbf{8,269\text{ (gam)}}$                      | 1,0  |

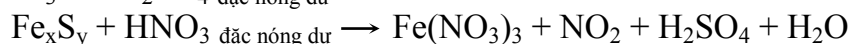
**Câu 4:**

- 1) Cho rằng Sb có 2 đồng vị  $^{121}\text{Sb}$  và  $^{123}\text{Sb}$ , khối lượng nguyên tử trung bình của Sb là 121,75. Hãy tính thành phần trăm về khối lượng của  $^{121}\text{Sb}$  trong  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  (Cho biết  $M_{\text{O}}=16$ ).
- 2) Hãy tính bán kính nguyên tử Liti (đơn vị nm), biết thể tích của 1 mol tinh thể kim loại Li bằng  $7,07\text{ cm}^3$  và trong tinh thể các nguyên tử Li chỉ chiếm 68% thể tích, còn lại là khe trống.

| Câu 4 | Nội dung  | Điểm |
|-------|---|------|
|       | Xét 2 mol Sb gọi số mol $^{121}\text{Sb}$ và $^{123}\text{Sb}$ lần lượt là a và b ta có   |      |
| 1     | $a+b=2 \quad 121 \cdot a + 123 \cdot b = 2 \cdot 121,75 \quad a=1,25 \quad b=0,75$  | 1,0  |
|       | $\%m_{^{121}\text{Sb}} = 1,25 \cdot 121 / (121,75 \cdot 2 + 16 \cdot 3) = \mathbf{51,89\%}$   |      |
| 2     | $\text{Xét 1 mol Li} \Rightarrow 6,02 \cdot 10^{23} \cdot (4/3) \cdot \pi \cdot r^3 = 0,68 \cdot 7,07 \Rightarrow \mathbf{r = 1,24 \cdot 10^{-8} \text{ cm} = 12,4 \text{ nm}}$ | 1,0  |

**Câu 5:**

1) Hãy hoàn thành các phương trình phản ứng sau:



2) Hãy trình bày cách làm sạch các chất sau, viết phương trình phản ứng (nếu có) để giải thích.

- HCl bị lẫn  $\text{H}_2\text{S}$ .
- $\text{H}_2\text{S}$  bị lẫn HCl.
- $\text{CO}_2$  bị lẫn  $\text{SO}_2$ .
- $\text{CO}_2$  bị lẫn CO.

| Câu 5 | Nội dung   | Điểm |
|-------|--|------|
| 1     | $2\text{Fe}_3\text{C} + 22\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc nóng dư} \longrightarrow 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{CO}_2 + 13\text{SO}_2 + 22\text{H}_2\text{O}$                                       | 0,5  |
|       | $\text{Fe}_x\text{S}_y + (6x+6y)\text{HNO}_3 \text{ đặc nóng dư} \longrightarrow x\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + y\text{H}_2\text{SO}_4 + (3x+6y)\text{NO}_2 + (3x+3y)\text{H}_2\text{O}$                        | 0,5  |
| 2     | a. Sục hỗn hợp qua dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dư trong HCl đặc $\text{H}_2\text{S}$ bị giữ lại.<br>$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{CuS} + 2\text{HNO}_3$      | 0,5  |
|       | b. Sục hỗn hợp qua nước hoặc dung dịch axit (HCl, $\text{H}_2\text{SO}_4$ loãng...) dư HCl bị hòa tan.   | 0,5  |
|       | c. Sục hỗn hợp qua dung dịch chất oxi hóa mạnh ( $\text{KMnO}_4$ , $\text{Br}_2$ ...) $\text{SO}_2$ bị giữ lại   | 0,5  |
|       | d. Cho hỗn hợp qua oxit kim loại yếu hoặc trung bình nung nóng ( $\text{CuO}$ , $\text{FeO}$ ...) CO bị chuyển thành $\text{CO}_2$<br>$\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{CO}_2$ | 0,5  |

**Câu 6:**

Đốt cháy hoàn toàn m gam C trong V lít  $\text{O}_2$  ở (đktc), thu được hỗn hợp khí A có tỷ khối đối với  $\text{H}_2$  là 19.

1) Hãy xác định thành phần % theo thể tích các khí có trong A.

2) Tính m và V, biết rằng khi dẫn hỗn hợp khí A vào bình đựng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư tạo thành 5 gam kết tủa trắng.

| Câu 6 | Nội dung | Điểm |
|-------|----------|------|
|-------|----------|------|

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

- Vì  $\underline{M}=19 \cdot 2=38 \Rightarrow$  trong A có  $\text{CO}_2$
- Trường hợp 1:** A gồm CO và  $\text{CO}_2$  xét 1 mol hỗn hợp gọi số mol CO và  $\text{CO}_2$  lần lượt là a và b ta có  $a+b=1$   $28a+44b=38$   $a=0,375$   $b=0,625$  0,5
- 1  $\%V_{\text{CO}}=37,5\%$   $\%V_{\text{CO}_2}=62,5\%$
- Trường hợp 2:** A gồm  $\text{O}_2$  và  $\text{CO}_2$  xét 1 mol hỗn hợp gọi số mol  $\text{O}_2$  và  $\text{CO}_2$  lần lượt là a và b ta có  $a+b=1$   $32a+44b=38$   $a=0,5$   $b=0,5$  0,5
- $\%V_{\text{CO}}=50\%$   $\%V_{\text{CO}_2}=50\%$
- $n_{\text{CO}_2}=0,05\text{mol}$
- Trường hợp 1:** A gồm CO và  $\text{CO}_2$   $n_{\text{CO}_2}=n_{\text{CaCO}_3}=0,05$   $n_{\text{CO}}=0,03$
- 2  $m_{\text{C}}=0,08 \cdot 12=0,96 \text{ gam};$   $n_{\text{O}_2 \text{ đã lấy}}=0,065$   $V=1,456 \text{ lít}$  0,5
- Trường hợp 2:** A gồm  $\text{O}_2$  và  $\text{CO}_2$   $n_{\text{C}}=0,05$
- $m=0,6 \text{ gam};$   $V_{\text{O}_2}=2,24 \text{ lít}$  0,5

**Câu 7:**

Hòa tan S vào dung dịch NaOH đặc, đun sôi, được muối A và muối B. Muối A tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M thấy có vẩn đục màu vàng và có khí mùi hắc thoát ra. Muối B tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M có khí mùi trứng thối thoát ra. Đun sôi dung dịch B đậm đặc rồi hòa tan S, thu được hỗn hợp muối C. Đun sôi dung dịch đậm đặc muối D rồi hòa tan S ta cũng được muối A.

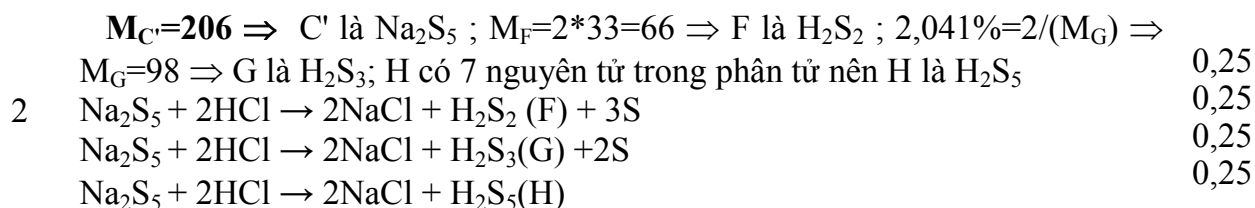
1) Xác định các muối A, B, D, công thức chung của muối C. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

2) Trong hỗn hợp C có chất C' có khối lượng mol bằng 206 gam. Khi cho chất này vào dung dịch HCl đặc ở  $-10^\circ\text{C}$  thu được chất lỏng (E) màu vàng, mùi khó chịu. Trong E có các chất F, G, H đều kém bền (mỗi chất đều chứa 2 nguyên tố), trong đó F có tỷ khối hơi so với  $\text{H}_2$  bằng 33, G có 1 nguyên tố chiếm 2,041% về khối lượng, H và C' có cùng số nguyên tử trong phân tử. Hòa tan C' vào dung dịch HCl đặc đun nóng thấy dung dịch có vẩn đục và có khí thoát ra. Xác định các chất C', F, G, H viết các phương trình phản ứng xảy ra.

| Câu 7 | Nội dung   | Điểm |
|-------|--|------|
|       | Theo đề bài A là $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , B là $\text{Na}_2\text{S}$ , C là hỗn hợp có công thức chung là $\text{Na}_2\text{S}_{n+1}$ , D là $\text{Na}_2\text{SO}_3$ | 0,2  |
|       | $6\text{NaOH} (\text{đặc sôi}) + 4\text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 (\text{A}) + \text{Na}_2\text{S} (\text{B}) + 3\text{H}_2\text{O}$                        | 0,2  |
| 1     | $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 (\text{A}) + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$              | 0,2  |
|       | $\text{Na}_2\text{S} (\text{B}) + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}$   | 0,2  |
|       | $n\text{S} + \text{Na}_2\text{S} (\text{B}) \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_{n+1} (\text{C})$  | 0,2  |
|       | $\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 \text{ đặc sôi} (\text{D}) \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 (\text{A})$  |      |



**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**



**Câu 8:**

X, Y là hai nguyên tố thuộc cùng một chu kì trong bảng hệ thống tuần hoàn, chúng tạo được với nguyên tố flo hai hợp chất  $XF_3$  và  $YF_4$ , biết:

- \* Phân tử  $XF_3$  có các nguyên tử nằm trên cùng một mặt phẳng, phân tử có hình tam giác.
- \* Phân tử  $YF_4$  có hình tứ diện.
- \* Phân tử  $XF_3$  dễ bị thủy phân và kết hợp được tối đa một anion  $F^-$  tạo ra  $XF_4^-$ .
- \* Phân tử  $YF_4$  không có khả năng tạo phức.

1) Xác định vị trí của X và Y trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố.

2) So sánh góc liên kết, độ dài liên kết trong  $XF_3$  với  $XF_4^-$ .

| Câu | Nội dung   | Điểm       |
|-----|--|------------|
| 8   | Xác định vị trí của X và Y trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố.<br>Từ các tính chất đã cho, suy ra:  | 0,5        |
| 1   | - X (trong $XF_3$ ) chỉ có 1 orbital trống;<br>- Y (trong $YF_4$ ) không có orbital trống.<br>Vậy X và Y phải ở chu kì 2 $\Rightarrow$ X là $_5B$ , Y là $_6C$ .   | 0,5<br>1,0 |
| 2   | - Góc liên kết FXF trong $XF_3$ là $120^\circ$ ,<br>Góc liên kết FXF trong $XF_4^-$ là $109^\circ 28'$<br>Vì Trong $XF_3$ X lai hóa $sp^2$ , trong $XF_4^-$ thì X lai hóa $sp^3$ .<br>- Độ dài liên kết: $d(X - F)$ trong $XF_3 < d(X - F)$ trong $XF_4^-$ vì liên kết trong $XF_3$ ngoài liên kết $\sigma$ còn có một phần liên kết $\pi$ không định chỗ. | 0,5<br>0,5 |

**Câu 9:**

Cho 32 gam dung dịch  $Br_2$  a% vào 200 ml dung dịch  $SO_2$  b mol/lít được dung dịch X.

Chia X làm 2 phần bằng nhau

\* Cho dung dịch  $BaCl_2$  dư vào phần 1 thu được 4,66 gam kết tủa.

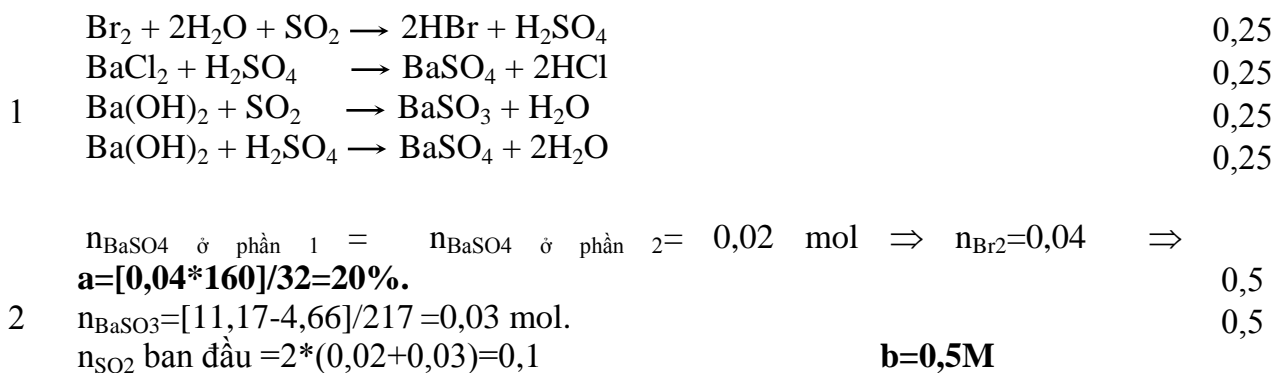
\* Cho dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư vào phần 2 thu được 11,17 gam kết tủa.

a. Viết các phương trình phản ứng.

b. Tính a,b (coi các phản ứng đều hoàn toàn).

| Câu 9 | Nội dung | Điểm |
|-------|----------|------|
|-------|----------|------|

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**



**Câu 10:**

Cho 11,56 gam hỗn hợp A gồm 3 muối  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{BaBr}_2$ ,  $\text{KCl}$  tác dụng với 440 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,5M thu được dung dịch D và kết tủa B. Lọc kết tủa B, cho 0,15 mol bột Fe vào dung dịch D thu được chất rắn F và dung dịch E. Cho F vào dung dịch  $\text{HCl}$  loãng dư tạo ra 2,128 lít  $\text{H}_2$  (đktc) và còn phần chất không tan. Cho dung dịch  $\text{KOH}$  dư vào dung dịch E thu được kết tủa, nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 6,8 gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

- 1) Lập luận để viết các phương trình phản ứng xảy ra.
- 2) Tính khối lượng kết tủa B.

| Câu | Nội dung   | Điểm |
|-----|--|------|
| 10  | <p>Vì F tác dụng với <math>\text{HCl}</math> dư còn phần không tan <math>\Rightarrow</math> D có <math>\text{AgNO}_3</math> dư</p> $\text{FeCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow 3\text{AgCl} + \text{Fe(NO}_3)_3$ $\text{BaBr}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{AgBr} + \text{Ba(NO}_3)_2$ $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{AgCl}$ <p>B: <math>\text{AgBr}</math>, <math>\text{AgCl}</math>; D: <math>\text{AgNO}_3</math> dư, <math>\text{Fe(NO}_3)_3</math>, <math>\text{Ba(NO}_3)_2</math>, <math>\text{KNO}_3</math>.</p> $\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ $\text{Fe} + 2\text{Fe(NO}_3)_3 \rightarrow 3\text{Fe(NO}_3)_2$ <p>Chất không tan là Ag và Fe dư, dung dịch E gồm <math>\text{Fe(NO}_3)_2</math>, <math>\text{Ba(NO}_3)_2</math>, <math>\text{KNO}_3</math>, <math>\text{Ba(NO}_3)_2</math>, <math>\text{KNO}_3</math>.</p> $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ $\text{Fe(NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 + 2\text{NaNO}_3$ $4\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ <p>Gọi số mol mỗi chất <math>\text{FeCl}_3</math>, <math>\text{BaBr}_2</math>, <math>\text{KCl}</math> lần lượt là a, b, c.</p> <p>Vì cho Fe có phản ứng với dung dịch D <math>n_{\text{Fe}}</math> ban thêm vào = 0,15 mol <math>n_{\text{Fe}}</math> trong F = 0,095 <math>n_{\text{Fe}}</math> phản ứng với <math>\text{Ag}^+</math> và <math>\text{Fe}^{3+}</math> = 0,055</p> | 0,5  |
| 1   | $\Rightarrow n_{\text{AgNO}_3} \text{ dư trong D} = 0,055 * 2 - a \Rightarrow n_{\text{AgNO}_3} \text{ phản ứng với } X^- = 0,22 - (0,055 * 2 - a)$  |      |
| 2   | $162,5a + 297b + 74,5c = 11,56 \quad (1)$ $3a + 2b + c = 0,22 - (0,055 * 2 - a) \quad (2)$   | 0,5  |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

6,8 gam chất rắn sau cùng gồm  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   $(a+0,055)/2$  mol

$$160 \cdot (a+0,055)/2 = 6,8 \quad (3)$$

$$a=0,03 \quad b=0,02 \quad c=0,01$$

$\Rightarrow$  B gồm 0,1 mol AgCl; 0,04 mol AgBr.  $m_B = 21,87$  gam

0,5

**Chú ý: Nếu học sinh có cách giải khác hợp lý vẫn cho điểm.**

----- **HẾT** -----

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO      KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH CẤP THPT**  
**HÀ TĨNH**

**NĂM HỌC 2014 - 2015**

**MÔN THI: HÓA HỌC 10**

Thời gian làm bài: 180 phút

*(Đề thi có 2 trang, gồm 10 câu)*

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

**Câu 1.** Người ta quy ước trị số năng lượng của electron trong nguyên tử có dấu âm (–). Electron trong  $\text{He}^+$  khi chuyển động trên một lớp xác định có một trị số năng lượng tương ứng, đó là năng lượng của một mức. Có 3 trị số năng lượng (theo eV) của electron trong hệ  $\text{He}^+$  là: –13,6; –54,4; –6,04.

a) Hãy chỉ ra trị số năng lượng mức 1, 2, 3 từ 3 trị số trên.

b) Từ trị số nào trong 3 trị số trên ta có thể xác định được một trị số năng lượng ion hóa của He? Giải thích?

**Câu 2.** Thực nghiệm cho biết các độ dài bán kính của sáu ion theo đơn vị  $\text{Å}^0$  như sau: 1,71; 1,16; 1,19; 0,68; 1,26; 0,85. Các ion đó đều có cùng số electron. Số điện tích hạt nhân  $Z$  của các ion đó trong giới hạn  $2 < Z < 18$ . Hãy xác định các ion đó và gán đúng trị số bán kính cho từng ion, xếp theo thứ tự tăng dần của các trị số đó. Giải thích của sự gán đúng các trị số đó.

**Câu 3.** Cho bảng giá trị một số đại lượng của các đơn chất halogen sau:

| Đơn chất      | Nhiệt độ sôi<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | Năng lượng liên kết<br>$\text{X} - \text{X}$ (kJ/mol) | Độ dài liên kết $\text{X} - \text{X}$<br>( $\text{Å}^0$ ) |
|---------------|--|---|---|
| $\text{F}_2$  | - 187,9                                | 159   | 1,42  |
| $\text{Cl}_2$ | - 34,1                                 | 242   | 1,99  |
| $\text{Br}_2$ | 58,2                                   | 192   | 2,28  |
| $\text{I}_2$  | 184,5                                  | 150   | 2,67  |

Nhận xét và giải thích sự biến đổi: nhiệt độ sôi, năng lượng liên kết và độ dài liên kết cho trên.

**Câu 4.** Hãy chứng minh độ đặc khít của mạng lưới tinh thể lập phương tâm khối là 68%. Từ đó hãy tính khối lượng riêng của natri theo  $\text{g/cm}^3$ . Biết natri kết tinh có dạng tinh thể lập phương tâm khối và bán kính hiệu dụng của nguyên tử natri bằng 0,189 nm.

**Câu 5.** Trộn một lượng nhỏ bột Al và  $\text{I}_2$  trong bát sứ, sau đó cho một ít nước vào.

a) Nêu hiện tượng xảy ra và giải thích.

b) Viết phương trình hóa học của phản ứng và cho biết vai trò của các chất tham gia.

c) Giải thích tại sao hợp chất  $\text{COBr}_2$  có tồn tại, còn hợp chất  $\text{COI}_2$  không tồn tại?

**Câu 6.** Hỗn hợp khí X gồm  $\text{SO}_2$  và  $\text{O}_2$  có tỉ khối hơi so với  $\text{H}_2$  bằng 28. Cho 4,48 lít (đktc) hỗn hợp khí X vào bình kín có  $\text{V}_2\text{O}_5$  rồi nung nóng đến  $450^{\circ}\text{C}$ . Sau một thời gian

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

phản ứng, làm nguội bình rồi cho toàn bộ các chất thu được đi qua dung dịch  $\text{BaCl}_2$  (dư). Sau khi kết thúc phản ứng, thu được 17,475 gam kết tủa. Tính hiệu suất của phản ứng oxy hóa  $\text{SO}_2$  thành  $\text{SO}_3$ .

**Câu 7.** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm Na,  $\text{Na}_2\text{O}$ , NaOH,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  trong lượng vừa đủ dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  40%, thu được 8,96 lít hỗn hợp khí có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 16,75 và dung dịch Y có nồng độ 51,449%. Cô cạn dung dịch Y, thu được 170,4 gam muối khan. Tính m.

**Câu 8.** Thực nghiệm cho biết cả ba hợp chất  $\text{CHBr}_3$ ,  $\text{SiHBr}_3$ ,  $\text{CH}(\text{CH}_3)_3$  đều có cấu tạo tứ diện. Có ba trị số góc liên kết tại tâm là  $110^\circ$ ,  $111^\circ$ ,  $112^\circ$  (không kể tới H khi xét các góc này). Độ âm điện của H là 2,2;  $\text{CH}_3$  là 2,27; CH là 2,47; Si là 2,24; Br là 2,5. Dựa vào mô hình đẩy giữa các cặp electron hóa trị và độ âm điện, hãy cho biết trị số góc của mỗi chất và giải thích.

**Câu 9.** Hòa tan hết 2m gam kim loại M trong lượng dư dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng, thu được V lít khí  $\text{SO}_2$ . Mặt khác, hòa tan hết m gam hợp chất X (X là sunfua của kim loại M) trong lượng dư dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng cũng thu được V lít khí  $\text{SO}_2$ . Biết  $\text{SO}_2$  là sản phẩm khử duy nhất của các quá trình trên, khí đo ở cùng điều kiện. Xác định kim loại M và công thức của hợp chất X.

**Câu 10.** Hỗn hợp chất rắn A gồm  $\text{M}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MHCO}_3$ , MCl (M là kim loại kiềm). Cho 43,71 gam A tác dụng hết với lượng dư V ml dung dịch HCl 10,52% ( $d = 1,05 \text{ g/ml}$ ), thu được dung dịch B và 17,6 gam khí C. Chia B làm hai phần bằng nhau.

- Phần một tác dụng vừa đủ với 125 ml dung dịch KOH 0,8M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được m gam muối khan.

- Phần hai cho tác dụng hoàn toàn với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư, thu được 68,88 gam kết tủa trắng.

a) Xác định kim loại M.

b) Tính % khối lượng các chất trong A.

c) Tính V và tính m.

.....**HẾT**.....

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu (kể cả bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố)

- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

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

HÀ TĨNH

**NĂM HỌC 2014 - 2015**

**MÔN HÓA HỌC LỚP 10**

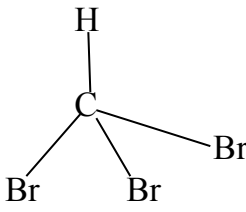
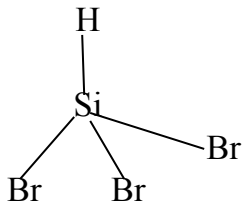
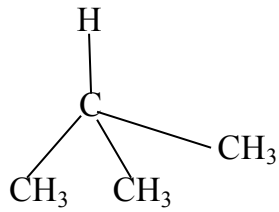
## HƯỚNG DẪN CHẤM

A diagram of a 3D cubic lattice structure. It shows a cube with vertices represented by circles. Solid lines connect the vertices along the edges of the cube. Dashed lines connect the vertices along the diagonals of the cube's faces, forming a smaller cube inside the larger one.

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |   |                   |
|---|---|-------------------|
|   |   | 0,5               |
|   | <p>- Từ hình vẽ ta có số nguyên tử Na trong một tế bào cơ sở là:<br/> <math>8.1/8 + 1 = 2</math>.</p> <p>Gọi r là bán kính nguyên tử Na thì thể tích thật là: <math>2. \pi .r^3.4/3</math>.</p> <p>Gọi a là cạnh của hình lập phương của một tế bào cơ sở, ta có:<br/> <math>a = 4r/\sqrt{3}</math></p> <p>Thể tích của 1 tế bào là: <math>a^3 = 64r^3/5,196</math></p> <p>Vậ độ đặc khí của mạng lưới tinh thể Na là:<br/> <math>(2. \pi .r^3.4/3)/(64r^3/5,196) = 0,68</math> hay là 68%.</p> <p>- Chọn 1 mol Na thì khối lượng là: 23 gam; số nguyên tử là <math>6,02.10^{23}</math></p> <p>Thể tích số nguyên tử của 1 mol Na là:<br/> <math>6,02.10^{23}.3,14.0,189^3.10^{-21}.4/3 \text{ (cm}^3\text{)} = 17 \text{ cm}^3 \Rightarrow</math></p> <p>Thể tích của 1 mol tinh thể Na là: <math>17.100/68 = 25 \text{ cm}^3</math>.</p> <p>Vậ khối lượng riêng của Na là: <b><math>23/25 = 0,92 \text{ (g/cm}^3\text{)}</math></b></p> | 0,5               |
| 5 | <p>a) Hiện tượng: lúc đầu chưa có phản ứng xảy ra, sau khi thêm nước vào thì phản ứng từ từ xảy ra và sau đó có hơi màu tím thoát ra mạnh.</p> <p>Giải thích: Khi chưa có nước thì phản ứng chưa xảy ra vì chưa có chất xúc tác, sau khi thêm nước làm chất xúc thì phản ứng xảy ra và tỏa nhiệt mạnh. Do <math>I_2</math> dễ thăng hoa nên khi phản ứng tỏa nhiệt mạnh thì <math>I_2</math> bay hơi và hơi iot có màu tím ta có thể quan sát dễ dàng.</p> <p>b) Vai trò các chất tham gia: Al là chất khử, <math>I_2</math> là chất oxi hóa, nước là chất xúc tác. PTHH: <math>2Al + 3I_2 \longrightarrow 2AlI_3</math></p> <p>c) Cấu tạo chung của hợp chất là</p> $  \begin{array}{c}  \text{X} \\  \diagup \\  \text{O}=\text{C} \\  \diagdown \\  \text{X}  \end{array}  $ <p>Do iot có bán kính nguyên tử lớn, độ âm điện nhỏ hơn brom nên hợp chất <math>COI_2</math> rất kém bền và không tồn tại.</p>                            | 0,5<br>0,5<br>0,5 |
| 6 | Dựa vào tỉ khối hơi của hỗn hợp và số mol của hỗn hợp ta tính được số   | 0,5               |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |   |                                  |
|---|---|----------------------------------|
|   | <p>mol của <math>\text{SO}_2 = 0,15 \text{ mol}</math>, của <math>\text{O}_2 = 0,05 \text{ mol}</math>.<br/> PTHH:<br/> <math>2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3</math><br/> Khi cho toàn bộ các chất thu được đi qua dung dịch <math>\text{BaCl}_2</math> dư thì chỉ có <math>\text{SO}_3</math> tham gia phản ứng.<br/> PTHH:<br/> <math>\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}</math><br/> Dựa vào lượng kết tủa ta có số mol <math>\text{O}_2</math> phản ứng là <math>0,0375 \text{ mol}</math>.<br/> Vậy hiệu suất phản ứng là: <b><math>0,0375/0,05 = 75\%</math></b></p>  | <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> |
| 7 | <p>Học sinh viết 4 PTHH:<br/> <math>2\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2</math><br/> <math>\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math><br/> <math>\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math><br/> <math>\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2</math><br/> Từ giả thiết ta tính được khối lượng hai khí là <math>13,4 \text{ gam}</math>; khối lượng muối <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math> là <math>170,4 \text{ gam} \Rightarrow</math> số mol <math>\text{H}_2\text{SO}_4 =</math> số mol <math>\text{Na}_2\text{SO}_4 = 1,2 \text{ mol}</math><br/> Từ đó tính được khối lượng dung dịch <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> ban đầu là <math>294 \text{ gam}</math> và khối lượng dung dịch sau phản ứng là <math>331,2 \text{ gam}</math>.<br/> Theo bảo toàn khối lượng ta có:<br/> <math>294 + m = 331,2 + 13,4 \Rightarrow</math> <b><math>m = 50,6 \text{ gam}</math></b>.</p>  | <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> |
| 8 | <p>Học sinh vẽ công thức cấu tạo của ba hợp chất <math>\text{SiHBr}_3</math> (1), <math>\text{CHBr}_3</math> (2), <math>\text{CH}(\text{CH}_3)_3</math> (3)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(2)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(1)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(3)</p> </div> </div> <p>Vì độ âm điện của <math>\text{Si} &lt; \text{CH}</math> nên cặp e liên kết của <math>\text{C-Br}</math> gần <math>\text{CH}</math> hơn so với cặp e liên kết của <math>\text{Si-Br} \Rightarrow</math> lực đẩy giữa các cặp liên kết của <math>\text{C-Br}</math> mạnh hơn <math>\Rightarrow</math> góc liên kết ở (2) lớn hơn (1).<br/> Tương tự ta có độ âm điện của <math>\text{Br} &gt; \text{CH}_3</math> nên cặp e liên kết của <math>\text{C-Br}</math> lệch về phía <math>\text{Br}</math> nhiều hơn <math>\Rightarrow</math> góc liên kết của (2) <math>&lt;</math> (3)</p> | <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> |



**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|    |  |     |
|----|--|-----|
|    | Vậy ta có góc liên kết tăng dần theo thứ tự: (1) < (2) < (3)   | 0,5 |
| 9  | Học sinh viết hai PTHH   | 0,5 |
|    | $2M + 2nH_2SO_4 \longrightarrow M_2(SO_4)_n + nSO_2 + 2nH_2O \quad (1)$  |     |
|    | $2M_xS_y + (2nx + 4y)H_2SO_4 \longrightarrow xM_2(SO_4)_n + (nx + 6y)SO_2 + (2nx + 4y)H_2O \quad (2)$  | 0,5 |
|    | Từ giả thiết ta lập được phương trình  |     |
|    | $n.x.M + 6.y.M = 2M.x.n + 64y.n$   | 0,5 |
|    | Xét các giá trị của n, x, y từ 1 đến 3 ta nhận thấy nghiệm thích hợp là x = 2; y = 1; n = 2 và M = 64.   | 0,5 |
|    | Vậy kim loại M là <b>Cu</b> và hợp chất X là <b>Cu<sub>2</sub>S</b> .  | 0,5 |
| 10 | Gọi x, y, z lần lượt là số mol của M <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , MHCO <sub>3</sub> , MCl. Ta có:  |     |
|    | $(2M + 60)x + (M + 61)y + (M + 35,5)z = 43,71 \quad (I)$   |     |
|    | PTHH:  |     |
|    | $M_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2MCl + CO_2 + H_2O$  |     |
|    | $MHCO_3 + HCl \longrightarrow MCl + CO_2 + H_2O$   | 0,5 |
|    | ⇒ Dung dịch B có: MCl = (2x + y + z) mol và HCl dư   |     |
|    | Khí C là CO <sub>2</sub> : x + y = 0,4 mol (II)  |     |
|    | Khí B tác dụng với KOH: 0,2 mol  |     |
|    | $HCl + KOH \longrightarrow KCl + H_2O$   |     |
|    | Khí B tác dụng với AgNO <sub>3</sub> dư:   |     |
|    | $MCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + MNO_3$  |     |
|    | $HCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + HNO_3$  |     |
|    | Ta có số mol AgCl kết tủa = số mol MCl + 0,2 = 0,96 mol  |     |
|    | ⇒ (2x + y + z) = 0,76 (III)  |     |
|    | Từ (II) và (III) ⇒ z = 0,36 – x; y = 0,4 – x   | 0,5 |
|    | Thay vào (I) ta có: 0,76M – 36,5x = 6,53   |     |
|    | Hay x = (0,76M – 6,35)/36,5  |     |
|    | Vì 0 < x < 0,4 nên 8,6 < M < 27,8 Vậy <b>M = 23</b> và M là kim loại kiềm Natri  | 0,5 |
|    | Thay M = 23 vào các phương trình trên ta được: x = 0,3; y = 0,1 và z = 0,06  |     |
|    | Trong A có 31,8 gam Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> chiếm <b>72,75%</b> ; 8,4 gam NaHCO <sub>3</sub> chiếm <b>19,22%</b> và 3,51 gam NaCl chiếm <b>8,03%</b> |     |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|  |   |     |
|--|---|-----|
|  | Số mol HCl = 0,9 mol nên <b>V = 297,4 ml</b><br>m = khối lượng NaCl + khối lượng KCl = 22,23 + 7,45 = 29,68 gam<br><b>m = 29,68 gam</b> | 0,5 |
|--|---|-----|

*Nếu học sinh giải bằng cách khác mà đúng vẫn được điểm tối đa.*

**SỞ GIÁO DỤC-ĐÀO TẠO  
THPT**

**HÀ TĨNH**

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH CẤP**

**NĂM HỌC 2012-2013**

**MÔN THI: HOÁ HỌC LỚP 10**

***Thời gian làm bài: 180 phút***

***(Đề thi có 02 trang, gồm 06 câu)***

---

**Câu I:**

1. Trong thiên nhiên, brom có nhiều ở nước biển dưới dạng NaBr. Công nghiệp hóa học điều chế brom từ nước biển được thực hiện theo quy trình sau đây:

- Cho một ít dung dịch  $H_2SO_4$  vào một lượng nước biển;
- Sục khí clo vào dung dịch mới thu được;
- Dùng không khí lôi cuốn hơi brom tới bão hòa vào dung dịch  $Na_2CO_3$ ;
- Cho dung dịch  $H_2SO_4$  vào dung dịch đã bão hòa brom, thu hơi brom rồi hóa lỏng.

Hãy viết các phương trình hóa học chính đã xảy ra trong các quá trình trên và cho biết vai trò của  $H_2SO_4$ .

2. Cho m gam hỗn hợp X gồm  $CuCl_2$  và  $FeCl_3$  vào nước thu được dung dịch A. Chia A làm 2 phần bằng nhau. Sục khí  $H_2S$  dư vào phần 1 được 1,28 gam kết tủa, cho  $Na_2S$  dư vào phần 2 được 3,04 gam kết tủa. Tính m.

**Câu II:**

1. Năng lượng ion hóa thứ nhất ( $I_1$ - kJ/mol) của các nguyên tố chu kỳ 2 có giá trị (không theo trật tự) 1402, 1314, 520, 899, 2081, 801, 1086, 1681. Hãy gán các giá trị này cho các nguyên tố tương ứng. Giải thích.

2. Có 1 lít dung dịch X gồm  $Na_2CO_3$  0,1M và  $(NH_4)_2CO_3$  0,25M. Cho 43 gam hỗn hợp  $BaCl_2$  và  $CaCl_2$  vào dung dịch X, sau khi phản ứng kết thúc thu được 39,7 gam kết tủa A. Tính thành phần % khối lượng các chất trong A.

**Câu III:**

1.a. Sục từ từ khí  $Cl_2$  vào dung dịch KI, hãy cho biết màu sắc dung dịch biến đổi như thế nào? Giải thích.

b. Hãy giải thích tại sao ái lực electron của flo (3,45 eV) bé hơn của clo (3,61 eV) nhưng tính oxi hóa của flo lại mạnh hơn của clo?

2. Cho hỗn hợp gồm 0,03 mol Al, 0,02 mol Cu và 0,02 mol Zn tác dụng với hỗn hợp 2 axit  $H_2SO_4$  và  $HNO_3$ , sau phản ứng thu được 4,76 gam hỗn hợp khí  $SO_2$  và  $NO_2$  có thể tích là 1,792 lít (đo ở điều kiện tiêu chuẩn) và m gam muối (không có muối amoni). Tính m.

**Câu IV:**

---

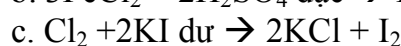
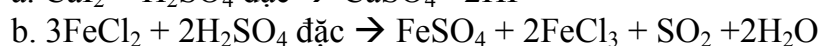
## **TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

1. M và R là các nguyên tố thuộc phân nhóm chính (nhóm A), có thể tạo với hidro các hợp chất MH và RH. Gọi X và Y lần lượt là hidroxit ứng với hóa trị cao nhất của M và R. Trong Y, R chiếm 35,323% khối lượng. Để trung hòa hoàn toàn 50 gam dung dịch 16,8% X cần 150 ml dung dịch Y 1M. Xác định các nguyên tố M và R.

2. Để hoà tan hoàn toàn a mol một kim loại cần một lượng vừa đủ a mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , sau phản ứng thu được 31,2 gam muối sunfat và khí X. Toàn bộ lượng khí X này làm mất màu vừa đủ 500 ml dung dịch  $\text{Br}_2$  0,2M. Xác định tên kim loại.

### **Câu V:**

1. Trong một tài liệu tham khảo có ghi những phương trình hóa học như dưới đây, hãy chỉ ra những lỗi (nếu có) và sửa lại cho đúng.



2. Đun nóng hỗn hợp X gồm bột Fe và S trong điều kiện không có không khí, thu được hỗn hợp rắn A. Cho A tác dụng với một lượng dư dung dịch HCl thu được sản phẩm khí Y có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 13. Lấy 2,24 lít (đo ở điều kiện tiêu chuẩn) khí Y đem đốt cháy rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy đó đi qua 100 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{O}_2$  5,1% (có khối lượng riêng bằng 1g/ml), sau phản ứng thu được dung dịch B. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a. Tính thành phần % khối lượng các chất trong hỗn hợp X.

b. Xác định nồng độ % các chất trong dung dịch B.

### **Câu VI:**

1. Cho m gam hỗn hợp kim loại Ba, Na (được trộn theo tỉ lệ số mol 1:1) vào nước được 3,36 lít  $\text{H}_2$  (đo ở điều kiện tiêu chuẩn) và dung dịch X. Cho  $\text{CO}_2$  hấp thụ từ từ vào dung dịch X. Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của số mol kết tủa theo số mol  $\text{CO}_2$  được hấp thụ.

2. A là dung dịch chứa  $\text{AgNO}_3$  0,01M,  $\text{NH}_3$  0,25M và B là dung dịch chứa các ion  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$  đều có nồng độ 0,01M. Trộn dung dịch A với dung dịch B (giả thiết ban đầu nồng độ các ion không đổi). Hỏi kết tủa nào được tạo thành? Trên cơ sở của phương pháp, hãy đề nghị cách nhận biết ion  $\text{Cl}^-$  trong dung dịch có chứa đồng thời 3 ion trên.

Biết:  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3$   $K = 10^{-7,24}$ ;  $T_{\text{AgCl}} = 1,78 \cdot 10^{-10}$ ;  $T_{\text{AgBr}} = 10^{-13}$ ;  $T_{\text{AgI}} = 10^{-16}$ .

-----**HẾT**-----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu (kể cả bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học).

- Cán bộ coi thi không phải giải thích gì thêm.

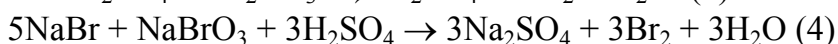
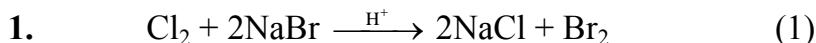
- Họ và tên thí sinh..... Số báo  
danh.....

**SỞ GIÁO DỤC-ĐÀO TẠO  
HÀ TĨNH**

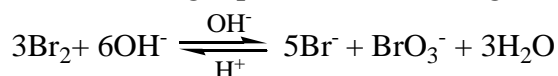
**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH THPT  
NĂM HỌC 2012-2013  
HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN HOÁ HỌC 10**

**Z** **Nội dung** **Điểm**

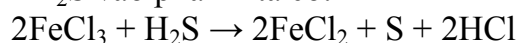
**I**  
**3**



Vai trò của  $\text{H}_2\text{SO}_4$ : (1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  có tác dụng axit hóa môi trường phản ứng, (3) (4) là chất tham gia pư, nếu môi trường kiềm thì sẽ có cân bằng: .

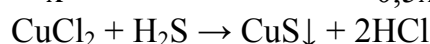


2. Thêm  $\text{H}_2\text{S}$  vào phần 1 ta có:



x

0,5x

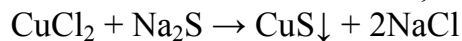
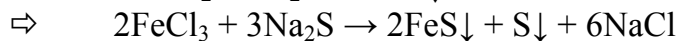
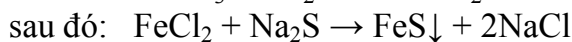
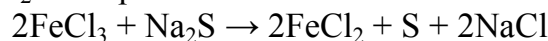


y

y

$\rightarrow 16x + 96y = 1,28$  (I)

Thêm  $\text{Na}_2\text{S}$  vào phần 2



y

y

$\rightarrow 88x + 32.0,5x + 96y = 3,04$  (II)

+ Từ (I, II) ta có:  $x = 0,02$  mol và  $y = 0,01$  mol  $\Rightarrow m = 4,6.2 = 9,2$  gam.

**II** 1. Giá trị năng lượng ion hóa tương ứng với các nguyên tố:

|                | IA     | IIA    | IIIA   | IVA    | VA     | VIA    | VIIA   | VIIIA  |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | Li     | Be     | B      | C      | N      | O      | F      | Ne     |
|                | $2s^1$ | $2s^2$ | $2p^1$ | $2p^2$ | $2p^3$ | $2p^4$ | $2p^5$ | $2p^6$ |
| $I_1$ (kJ/mol) | 520    | 899    | 801    | 1086   | 1402   | 1314   | 1681   | 2081   |

Nhìn chung từ trái qua phải trong một chu kỳ năng lượng ion hóa  $I_1$  tăng dần, phù hợp với sự biến thiên nhỏ dần của bán kính nguyên tử.

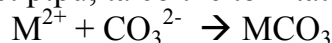
Có hai biến thiên bất thường xảy ra ở đây là:

- Từ IIA qua IIIA, năng lượng  $I_1$  giảm do có sự chuyển từ cấu hình bền  $ns^2$  qua cấu hình kém bền hơn  $ns^2np^1$  (electron p chịu ảnh hưởng chắn của các electron s nên liên kết với hạt nhân kém bền chặt hơn).

- Từ VA qua VIA, năng lượng  $I_1$  giảm do có sự chuyển từ cấu hình bền  $ns^2np^3$  qua cấu hình kém bền hơn  $ns^2np^4$  (trong  $p^3$  chỉ có các electron độc

thân,  $p^4$  có một cặp ghép đôi, xuất hiện lực đẩy giữa các electron).

2. Học sinh viết ptpu, ta có thể tóm tắt như sau:



Dựa vào số mol muối cacbonat, tính được  $nCO_3^{2-} = 0,35$

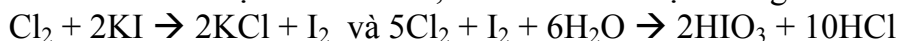
Theo tăng giảm khối lượng thấy từ 1 mol  $MCl_2$  về  $MCO_3$  khối lượng giảm 11 gam. Thực tế khối lượng giảm  $43 - 39,7 = 3,3$  gam  $\rightarrow$  Số mol  $MCO_3 =$

$$\frac{3,3}{11} = 0,3 < nCO_3^{2-} \rightarrow CO_3^{2-} \text{ có dư, } M^{2+} \text{ hết}$$

$nBaCl_2 = x$ ,  $CaCl_2 = y$ , lập hệ pt đại số  $208x + 111y = 43$  và  $x + y = 0,3$

giải ra được  $BaCO_3 = 0,1$  mol,  $CaCO_3 = 0,2$  mol và %  $BaCO_3 = 49,62\%$ ,  $CaCO_3 = 50,38\%$ .

**III** 1. a. dd KI xuất hiện màu đỏ tím, sau đó dần trở lại không màu



**3,5** b. Quá trình chuyển  $X_2 \rightarrow 2X^-$  phụ thuộc vào 2 yếu tố: năng lượng phân li phân tử thành nguyên tử (tức năng lượng liên kết) và ái lực e để biến nguyên tử X thành ion  $X^-$

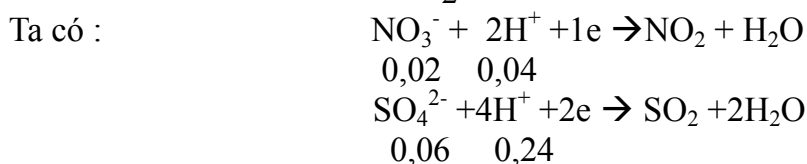
Mặc dù ái lực của flo bé hơn clo, nhưng năng lượng liên kết của flo lại thấp hơn của clo nên flo dễ phân li thành nguyên tử hơn, vì vậy tính oxi hóa của flo mạnh hơn clo

(Năng lượng liên kết của flo thấp hơn clo vì: Trong phân tử F chỉ có các AO p, không có AO trống  $\rightarrow$  phân tử  $F_2$  chỉ có liên kết  $\sigma$ . Trong nguyên tử Cl, ngoài các AO p còn có AO d trống  $\rightarrow$  phân tử  $Cl_2$  ngoài sự xen phủ các AO p để tạo liên kết  $\sigma$ , thì mây e còn đặt vào AO d trống, do đó tạo một phân liên kết  $\pi$ ).

2. Dựa vào thể tích và khối lượng hỗn hợp khí, lập hệ pt để dàng tính được số mol  $SO_2 = 0,06$  và  $NO_2 = 0,02 \rightarrow$  số mol e nhận  $= 0,06.2 + 0,02 = 0,14$

Nếu tất cả kim loại đều tan thì ne nhường  $= 0,03.3 + 0,02.2 + 0,02.2 = 0,17 > 0,14$ . Như vậy có kim loại còn dư, đó là Cu (vì Cu có tính khử yếu nhất),

$$\text{tính được số mol Cu dư} = \frac{0,17 - 0,14}{2} = 0,015$$



$$nNO_3^- (\text{muối}) = nNO_3^- (\text{ax}) - nNO_2 = nH^+ - nNO_2 = 0,04 - 0,02 = 0,02$$

Tương tự tính được  $nSO_4^{2-} = 0,06$  mol. Khối lượng muối = m kim loại + mgốc axit

$$\rightarrow m = 0,03.27 + 0,02.65 + 0,005.64 + 0,02.62 + 0,06.96 = 9,43 \text{ (gam)}$$

**IV** 1. Hợp chất với hiđro có dạng RH nên R có thể thuộc nhóm IA hoặc VIIA.

Trường hợp 1 : Nếu R thuộc nhóm IA thì Y có dạng ROH

**3,5**

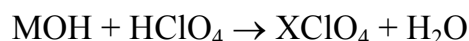
Ta có :  $\frac{R}{17} = \frac{35,323}{64,677} \Rightarrow R = 9,284$  (loại do không có nghiệm thích hợp)

Trường hợp 2 : R thuộc nhóm VIIA thì Y có dạng  $\text{HRO}_4$

Ta có :  $\frac{R}{65} = \frac{35,323}{64,677} \Rightarrow R = 35,5$ , vậy R là nguyên tố clo (Cl).

Do hidroxit của R ( $\text{HClO}_4$ ) là một axit, nên hidroxit của M phải là một bazơ dạng MOH

$$mX = \frac{16,8}{100} \times 50 \text{ gam} = 8,4 \text{ gam}$$



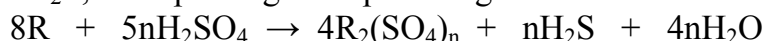
$$\Rightarrow n_{\text{MOH}} = n_{\text{HClO}_4} = 0,15 \text{ L} \times 1 \text{ mol/L} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M + 17 = \frac{8,4 \text{ gam}}{0,15 \text{ mol}} = 56$$

$\Rightarrow M = 39$ , vậy M là nguyên tố kali (K).

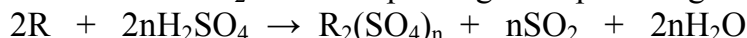
2. Khí X có khả năng làm mất màu dung dịch nước brom nên X phải là  $\text{H}_2\text{S}$  hoặc  $\text{SO}_2$ .

Giả sử X là  $\text{H}_2\text{S}$ , ta có phương trình phản ứng:



Theo ptpu:  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{5n}{8} n_{\text{R}}$ . Theo bài ra:  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{R}} \rightarrow 5n = 8 \rightarrow n = \frac{8}{5}$ .

Vậy khí X đã cho là khí  $\text{SO}_2$ . Và ta có phương trình phản ứng:

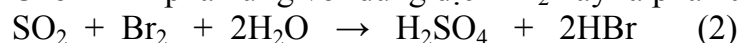


Ta có:  $2 = 2n \rightarrow n = 1$

Phương trình (1) được viết lại:



Cho khí X phản ứng với dung dịch  $\text{Br}_2$  xảy ra phản ứng sau:



Theo (2):  $n_{\text{SO}_2} = n_{\text{Br}_2} = 0,5.0,2 = 0,1(\text{mol})$ ; theo (\*):  $n_{\text{R}_2\text{SO}_4} = n_{\text{SO}_2} = 0,1(\text{mol})$

Theo bài ra khối lượng của  $\text{R}_2\text{SO}_4 = 31,2\text{g} \rightarrow M_{\text{R}_2\text{SO}_4} = \frac{31,2}{0,1} = 312 \rightarrow M_{\text{R}} =$

108 (R là Ag).

**V  
3,5**

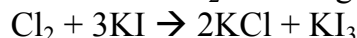
1. a. HI có tính khử, pư được với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nên sửa lại



b. Do  $\text{FeSO}_4$  có tính khử,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc có tính oxi hóa nên phương trình được viết lại:



c. Do có KI dư nên  $\text{I}_2$  tan trong KI tạo  $\text{KI}_3$ , vậy phương trình được viết lại:

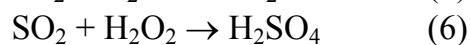
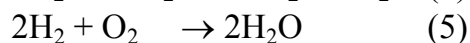
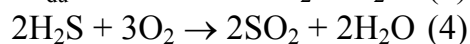
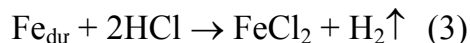


2. a) Viết phương trình:





Với  $\overline{M}_Y = 13.2 = 26 \Rightarrow Y$  có  $\text{H}_2\text{S}$  và  $\text{H}_2$ , do Fe dư phản ứng với HCl.



Đặt  $n_{\text{H}_2\text{S}} = a$  (mol);  $n_{\text{H}_2} = b$  (mol)

$$\Rightarrow \overline{M}_Y = \frac{34a + 2b}{a + b} = 26 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{3}{1}$$

Giả sử  $n_{\text{H}_2} = 1$  (mol)  $\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{S}} = 3$  (mol)

(1)(2)  $\Rightarrow n_{\text{Fe phản ứng}} = n_{\text{S}} = n_{\text{FeS}} = n_{\text{H}_2\text{S}} = 3$  (mol)

(3)  $\Rightarrow n_{\text{Fe dư}} = n_{\text{H}_2} = 1$  (mol)

$\Rightarrow n_{\text{Fe ban đầu}} = 1 + 3 = 4$  (mol)

Vậy:  $\%m_{\text{Fe}} = \frac{4.56.100\%}{4.56 + 3.32} = 70\%$

$\%m_{\text{S}} = 100\% - 70\% = 30\%$

$$b) \quad n_Y = \frac{2,24}{22,4} = 0,1(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{S}} = \frac{3}{4} \cdot 0,1 = 0,075 (\text{mol}).$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,1 - 0,075 = 0,025 (\text{mol}).$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{5,1.1.100}{100.34} = 0,15(\text{mol})$$

Từ (4)(6)  $\Rightarrow n_{\text{SO}_2} = n_{\text{H}_2\text{S}} = 0,075$  (mol)

Từ (6)  $\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{SO}_2} = 0,075$  (mol)  $\Rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$  dư.

$$n_{\text{H}_2\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = n_{\text{SO}_2} = 0,075 (\text{mol}) \Rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 \text{ dư} = 0,15 - 0,075 = 0,075$$

(mol)

Áp dụng BTKL ta có:

$$m_{\text{ddb}} = m_{\text{ddH}_2\text{O}_2} + m_{\text{SO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 100.1 + 0,075.64 + 0,1.18 = 106,6$$

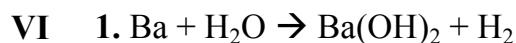
(g)

$$\text{Vậy: } C\%\text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{0,075.98.100}{106,6} = 6,695 (\%).$$

$$C\%\text{H}_2\text{O}_2 \text{ dư} = \frac{0,075.34.100}{106,6} = 2,392 (\%).$$

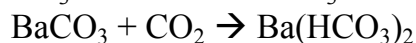
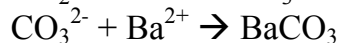
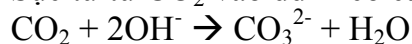
---



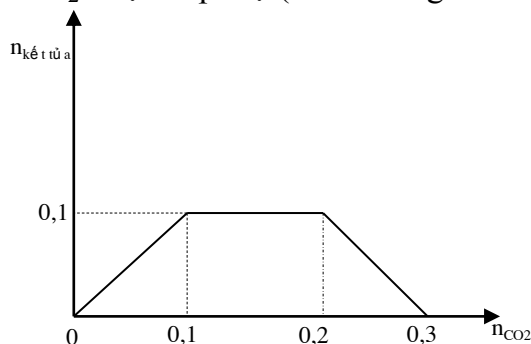


**3,5** Dựa vào pt, tính được  $n\text{Ba(OH)}_2 = n\text{NaOH} = 0,1$ . Tính được  $n\text{OH}^- = 0,3$

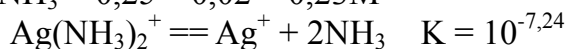
Sục từ từ  $\text{CO}_2$  vào dd X có các pư



Dựa vào pt, hs vẽ được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của số mol  $\text{BaCO}_3$  kết tủa với số mol  $\text{CO}_2$  được hấp thụ (Hình thang cân.....)



**2.** Vì  $\text{AgNO}_3$  tạo phức với  $\text{NH}_3$  nên trong dung dịch A chứa  $\text{Ag(NH}_3)_2^+$  0,01M và  $\text{NH}_3 = 0,25 - 0,02 = 0,23\text{M}$



Ban đầu      0,01                      0                      0,23

Cân bằng      0,01-x                      x                      0,23 + 2x

$K = 10^{-7,24} = \frac{x(0,23 + 2x)^2}{0,01 - x}$       Giải được  $x = 1,09 \cdot 10^{-8}$ . Vậy nồng độ cân

bằng của  $\text{Ag}^+ = 1,09 \cdot 10^{-8}$

Ta có  $T = \text{Ag}^+ \cdot \text{X}^- = 1,09 \cdot 10^{-8} \cdot 0,01 = 1,09 \cdot 10^{-10}$

Như vậy:  $T < T_{\text{AgCl}} \rightarrow$  nên không có kết tủa  $\text{AgCl}$

$T > T_{\text{AgBr}}$  và  $T_{\text{AgI}}$  nên có kết tủa  $\text{AgBr}$  và  $\text{AgI}$

Để nhận biết  $\text{Cl}^-$  trong dd có chứa đồng thời 3 ion trên, ta dùng dd A để loại bỏ  $\text{Br}^-$  và  $\text{I}^-$  (tạo kết tủa), sau đó thêm từ từ axit để phá phức  $\text{Ag(NH}_3)_2\text{NO}_3$  làm tăng nồng độ  $\text{Ag}^+$ , khi đó T tăng lên và  $T > T_{\text{AgCl}}$  mới có kết tủa  $\text{AgCl}$  (nhận ra  $\text{Cl}^-$ )

**SỞ GD & ĐT VĨNH  
PHÚC**

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 10 NĂM HỌC 2013-  
2014**

**ĐỀ THI MÔN: HOÁ HỌC**

**ĐỀ ĐỀ XUẤT**

**(Dành cho học sinh THPT chuyên)**

*(Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian giao đề)*

**Câu 1 (2,0 điểm):**

**1.** Cho biết một số giá trị năng lượng ion hoá thứ nhất ( $I_1$ , eV): 5,14; 7,64; 21,58 của Ne, Na, Mg và một số giá trị năng lượng ion hoá thứ hai ( $I_2$ , eV): 41,07; 47,29 của Na và Ne. Hãy gán mỗi giá trị  $I_1, I_2$  cho mỗi nguyên tố và giải thích. Hỏi  $I_2$  của Mg như thế nào so với các giá trị trên? Vì sao?

**2.** Giải thích tại sao:

**a)** Axit flohydric là một axit yếu nhất trong các axit HX nhưng lại tạo được muối axit còn các axit khác thì không có khả năng này?

**b)** B và Al là hai nguyên tố kề nhau ở nhóm IIIA nhưng có phân tử  $Al_2Cl_6$  mà không có  $B_2Cl_6$ ?

**Câu 2 (2,0 điểm):**

---

## **TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

Canxi xianamit ( $\text{CaCN}_2$ ) là một loại phân bón đa năng và có tác dụng tốt. Nó có thể được sản xuất rất dễ dàng từ các loại hóa chất thông thường như  $\text{CaCO}_3$ . Quá trình nhiệt phân  $\text{CaCO}_3$  cho ra một chất rắn màu trắng  $\text{X}_\text{A}$  và một khí không màu  $\text{X}_\text{B}$  không duy trì sự cháy. Chất rắn màu xám  $\text{X}_\text{C}$  và khí  $\text{X}_\text{D}$  hình thành bởi phản ứng khử  $\text{X}_\text{A}$  với cacbon.  $\text{X}_\text{C}$  và  $\text{X}_\text{D}$  còn có thể bị oxy hóa để tạo thành các sản phẩm có mức oxy hóa cao hơn. Phản ứng của  $\text{X}_\text{C}$  với nitơ cuối cùng cũng dẫn tới việc tạo thành  $\text{CaCN}_2$ .

1. Viết tất cả các phương trình phản ứng xảy ra.

2. Khi thủy phân  $\text{CaCN}_2$  thì thu được chất gì? Viết phương trình phản ứng.

3. Trong hóa học chất rắn thì anion  $\text{CN}_2^{2-}$  có thể có đồng phân. Axit của cả hai anion đều đã được biết (chỉ tồn tại trong pha khí). Viết công thức cấu tạo của hai axit và cho biết cân bằng chuyển hóa giữa hai axit trên ưu tiên phía nào?

**Câu 3 (1,5 điểm):**

1. Cho biết hằng số điện li của axit axetic:  $K_\text{a}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ; axit propionic:  $K_\text{a}(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}) = 1,3 \cdot 10^{-5}$ . Một dung dịch chứa  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,002M và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  x M.

Hãy xác định giá trị của x để trong dung dịch này có độ điện li của axit axetic là 0,08.

2. Tính thể tích dung dịch NaOH 0,1M cần dùng để cho vào 200ml dung dịch  $\text{H}_3\text{PO}_4$  0,1M và sau phản ứng thu được dung dịch có pH = 7,21 ; pH = 9,765.

Cho  $\text{pK}_\text{a}(\text{H}_3\text{PO}_4)$  :  $\text{pK}_{\text{a}1} = 2,15$  ;  $\text{pK}_{\text{a}2} = 7,21$ ;  $\text{pK}_{\text{a}3} = 12,32$ .

**Câu 4 (1,5 điểm):**

1. Chất rắn X là hỗn hợp của  $\text{KHCO}_3$  và một trong các hóa chất:  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{ZnI}_2$ ;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Hãy nhận biết chất X (được dùng các thuốc thử  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )

2. Viết các phương trình phản ứng trong các thí nghiệm sau (mỗi trường hợp chỉ mô tả bằng một phương trình):

a) Oxi hóa etylbenzen ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{--C}_6\text{H}_5$ ) bằng dung dịch  $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{O}$  đun nóng thu được sản phẩm là  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK}$  và các chất vô cơ khác.

b) Hòa tan  $\text{As}_2\text{S}_3$  trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng.

c) Hấp thụ  $\text{SO}_2$  vào dung dịch  $\text{NaIO}_3$  thu được kết tủa màu đen tím.

d) Muối  $\text{CrI}_3$  bị oxi hóa bằng dung dịch  $\text{KClO} + \text{KOH}$ .

**Câu 5 (1,5 điểm):**

Cho 88,2 g hỗn hợp A gồm  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{FeS}_2$  cùng lượng không khí (lấy dư 10% so với lượng cần thiết để đốt cháy hết A) vào bình kín dung tích không đổi. Nung bình một thời gian để xảy ra phản ứng, sau đó đưa bình về nhiệt độ trước khi nung, trong bình có khí B và chất rắn C (gồm  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{FeS}_2$ ). Khí B gây ra áp suất lớn hơn 1,45% so với áp suất khí trong bình đó trước khi nung. Hòa tan chất rắn C trong lượng dư  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, được khí D (đã làm khô); các chất còn lại trong bình cho tác dụng với lượng dư dung dịch KOH thu được chất rắn E. Để E ngoài không khí cho đến khi khối lượng không đổi, được

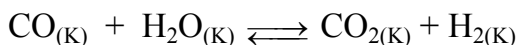
## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

chất rắn F. Biết rằng: Trong hỗn hợp A một muối có số mol gấp 1,5 lần số mol của muối còn lại; giả thiết hai muối trong A có khả năng như nhau trong các phản ứng; không khí chứa 20% oxi và 80% nitơ về thể tích.

- Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.
- Tính phần trăm khối lượng của các chất trong hỗn hợp F.
- Tính tỉ khối của khí D so với khí B.

**Câu 6 (1,5 điểm):**

Cho hỗn hợp khí A gồm  $H_2$  và CO có cùng số mol. Người ta muốn điều chế  $H_2$  đi từ hỗn hợp A bằng cách chuyển hóa CO theo phản ứng:



Hằng số cân bằng Kc của phản ứng ở nhiệt độ thí nghiệm không đổi ( $t^0C$ ) bằng 5. Tỷ lệ số mol ban đầu của CO và  $H_2O$  bằng 1: n

Gọi a là % số mol CO bị chuyển hóa thành  $CO_2$ .

- Hãy thiết lập biểu thức quan hệ giữa n, a và Kc.
- Cho n = 3, tính % thể tích CO trong hợp chất khí cuối cùng (tức ở trạng thái cân bằng).
- Muốn % thể tích CO trong hỗn hợp khí cuối cùng nhỏ hơn 1% thì n phải có giá trị bao nhiêu.

SỞ GD & ĐT VĨNH  
PHÚC

.....Hết.....  
**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 10 NĂM HỌC  
2012-2013  
HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN: HOÁ HỌC**

(Dành cho học sinh THPT chuyên )

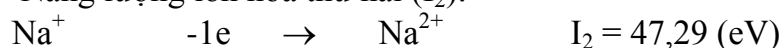
**Câu**

**Câu 1** 1.\* Năng lượng ion hóa thứ nhất ( $I_1$ ): 0,25  
2,0 đ  $_{11}Na$  ( $[Ne]3s^1$ )  $_{12}Mg$  ( $[Ne]3s^2$ )  $_{10}Ne$  ( $2s^22p^6$ )  
5,14(eV) 7,64(eV) 21,58(eV)

Vì Na có bán kính lớn hơn và điện tích hạt nhân nhỏ hơn Mg  $\rightarrow$  lực hút của hạt nhân với electron ngoài cùng nhỏ hơn Mg  $\rightarrow I_1$  nhỏ. 0,25

Ne có lớp vỏ ngoài bão hòa bền vững, hơn nữa Ne thuộc chu kỳ II nên bán kính nhỏ hơn so với Na và Mg  $\rightarrow$  electron khó tách khỏi nguyên tử.

\* Năng lượng ion hóa thứ hai ( $I_2$ ):



**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**



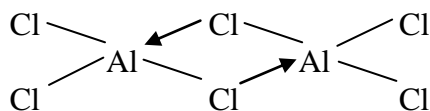
$\text{Na}^+$  có cấu hình e giống khí hiếm (bền vững)  $\rightarrow$  e khó tách khỏi  $\text{Na}^+$ . 0,25

$\text{Ne}^+$  không có cấu hình lớp vỏ ngoài cùng giống khí hiếm  $\rightarrow$  electron ngoài cùng dễ tách ra hơn so với electron của  $\text{Na}^+$ . 0,25

\*  $I_2$  của Mg nhỏ nhất vì  $\text{Mg}^+$  có bán kính lớn nhất, đồng thời lớp vỏ cũng chưa bền vững

**2. a)** Một phần vì năng lượng liên kết H – F rất lớn, một phần vì khi tan trong nước ion  $\text{F}^-$  tương tác với phân tử HF tạo ra ion phức  $\text{HF}_2^-$ . Do 1 phần phân tử HF liên kết tạo ra  $\text{HF}_2^-$  nên hàm lượng tương đối của ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  không lớn  $\rightarrow$  HF có tính axit yếu. Đồng thời dung dịch HF có các ion dạng  $\text{HF}_2^-$ ,  $\text{H}_2\text{F}_3^-$ ,  $\text{H}_3\text{F}_4^-$ ... khi trung hòa tạo ra các muối axit như  $\text{KHF}_2$ ,  $\text{KH}_2\text{F}_3$  .....

**b)** Cả B và Al đều chưa đạt cấu hình khí hiếm vì liên kết M-Cl đều có tính cộng hóa trị. Kích thước của nguyên tử B quá nhỏ nên sự có mặt của 4 nguyên tử Cl có thể tích tương đối lớn, quanh nó sẽ gây ra tương tác đẩy nhau lớn làm cho phân tử không bền vững. 0,5

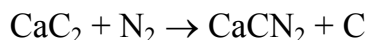
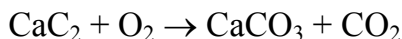
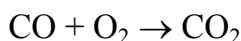
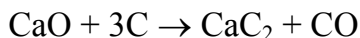
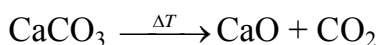


**Câu**

**2**

1,5 đ

1.



2. Quá trình trên được gọi là quá trình Frank – Caro. Quá trình này rất quan trọng trong kỹ thuật.  $\text{CaCN}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_3$  0,5

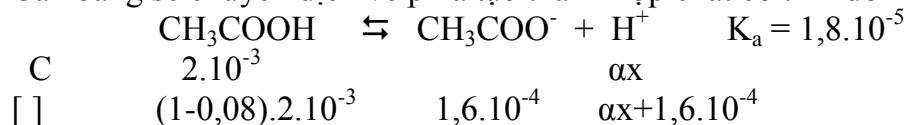
3. Công thức của hai đồng phân là:  $\text{HN}=\text{C}=\text{NH} \rightleftharpoons \text{N}\equiv\text{C}-\text{NH}_2$

Cân bằng sẽ chuyển dịch về phía tạo thành hợp chất có tính đối xứng hơn.

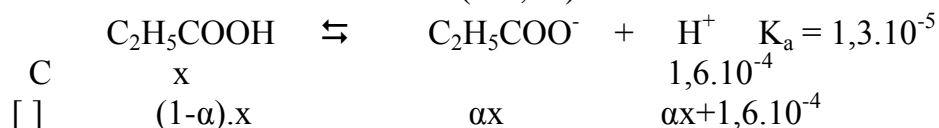
**Câu**

**3**

1,5 đ



$$\Rightarrow K_a = 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{1,6 \cdot 10^{-4} \cdot (1,6 \cdot 10^{-4} + \alpha x)}{2 \cdot 10^{-3} \cdot (1-0,08)} \quad (1)$$



0,5

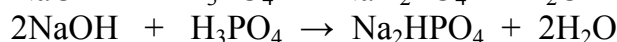
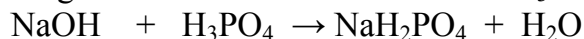
$$\Rightarrow K_a = 1,3.10^{-5} = \frac{\alpha x.(1,6.10^{-4} + \alpha x)}{x.(1 - \alpha)} \quad (2)$$

Từ (1) và (2)  $\Rightarrow \alpha x = 4,7.10^{-5}$  ;  $x = 7,95.10^{-4}M$

0,5

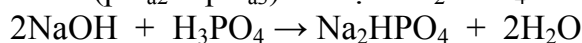
2.

\*  $pH = 7,21 = pK_{a2} \Rightarrow$  Tạo 2 muối  $NaH_2PO_4$  và  $Na_2HPO_4$  với số mol bằng nhau  $\Rightarrow$  NaOH phản ứng hết nấc 1 và 1/2 nấc 2 của axit  $H_3PO_4$ .



Suy ra:  $V.0,1 = 200.0,1 + 100.0,1$  Vậy  $V = 300ml$

\*  $pH = 9,765 = 1/2(pK_{a2} + pK_{a3}) \Rightarrow$  Tạo  $Na_2HPO_4$



$$\begin{matrix} 0,04 & 0,02 & 0,02 \end{matrix}$$

$$\Rightarrow n_{NaOH} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow V = 400 \text{ ml}$$

0,5

**Câu**

**4**

1,5 đ

1.

– Hòa tan X vào nước

– Thêm  $H_2SO_4$  vào dung dịch thấy có  $CO_2 \uparrow$ :  $HCO_3^- + H^+ \rightarrow CO_2 \uparrow + H_2O$

+ Nếu có kết tủa trắng  $BaSO_4$  thì X là  $KHCO_3 + Ba(NO_3)_2.2H_2O$

+ Nếu không có kết tủa trắng thì phải phân biệt tiếp  $Zn^{2+}$  và  $Mg^{2+}$  hoặc  $I^-$  và  $SO_4^{2-}$ .

– Thêm một ít giọt  $AgNO_3$ :

+ Nếu xuất hiện kết tủa vàng  $AgI$  thì X là  $KHCO_3 + ZnI_2$ ;

+ Nếu không có kết tủa thì X chỉ có thể là  $KHCO_3 + MgSO_4.7H_2O$

Chú ý: không thể dùng  $NH_3$  để phân biệt các ion  $Zn^{2+}$  và  $Mg^{2+}$ , vì trong  $H_2SO_4$  khi cho  $NH_3$  sẽ tạo  $NH_4^+$  ngăn cản sự tạo thành kết tủa  $Zn(OH)_2$  và  $Mg(OH)_2$ .

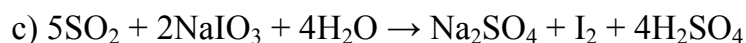
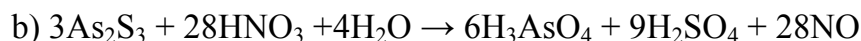
0,5

2.

Dựa vào các sản phẩm oxi hóa khử có thể dự đoán môi trường và các sản phẩm khác:



0,5



0,5

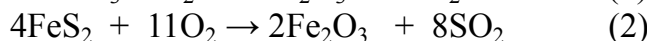
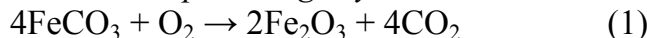


**Câu**

**5**

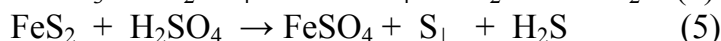
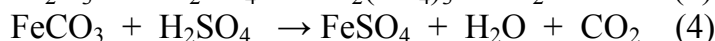
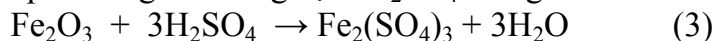
1,5

- Pthh của các phản ứng xảy ra

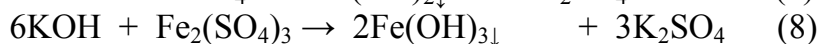
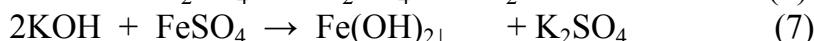
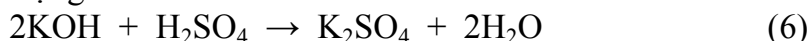


+ Khí B gồm:  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ; chất rắn C gồm:  $Fe_2O_3$ ,  $FeCO_3$ ,  $FeS_2$ .

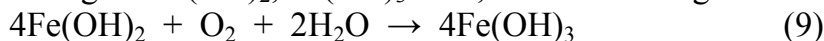
+ C phản ứng với dung dịch  $H_2SO_4$  loãng:



+ Khí D gồm:  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{S}$ ; các chất còn lại gồm:  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dư và S, khi tác dụng với KOH dư:



+ Kết tủa E gồm  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  và S, khi để ra không khí thì chỉ có phản ứng:



0,5

Vậy F gồm  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  và S

- *Nhận xét:* So sánh hệ số các chất khí trong (1) và (2) ta thấy: áp suất khí sau phản ứng tăng lên chứng tỏ lượng  $\text{FeCO}_3$  có trong hỗn hợp A nhiều hơn  $\text{FeS}_2$ .

Gọi a là số mol của  $\text{FeS}_2 \Rightarrow$  số mol của  $\text{FeCO}_3$  là 1,5a, ta có:

$$116.1,5a + 120a = 88,2 \Rightarrow a = 0,3.$$

+ Vậy trong A gồm :  $\text{FeS}_2$  (0,3 mol),  $\text{FeCO}_3$  (0,45 mol).

+ Nếu A cháy hoàn toàn thì cần lượng  $\text{O}_2$  là :  $(0,45/4 + 11.0,3/4) = 1,03125 \text{ mol} \Rightarrow$  số mol  $\text{N}_2$  là  $4.1,03125 = 4,125 \text{ mol}$ ; số mol không khí là  $(1,03125 + 4,125) = 5,15625 \text{ mol}$ .

- Vì hai muối trong A có khả năng như nhau trong các phản ứng nên gọi x là số mol  $\text{FeS}_2$  tham gia phản ứng (1) thì số mol  $\text{FeCO}_3$  tham gia phản ứng (2) là 1,5x. 0,5

+ Theo (1), (2) và theo đề cho ta có :  $n_B = (5,15625 + 0,375x)$

+ Vì áp suất sau phản ứng tăng 1,45% so với áp suất trước khi nung, ta có :

$$(5,15625 + 0,375x) = 5,15625. 101,45/100 \Rightarrow x = 0,2$$

- Theo các phản ứng (1), ...(9) ta có chất rắn F gồm :  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  (0,75 mol) và S (0,1 mol). Vậy trong F có % $\text{Fe}(\text{OH})_3 = 96,17\%$  ; %S = 3,83%

- B gồm:  $\text{N}_2$  (4,125 mol),  $\text{O}_2$  (0,40625 mol),  $\text{CO}_2$  (0,3 mol),  $\text{SO}_2$  (0,4 mol)  $\Rightarrow M_B = 32$ . 0,5

- Khí D gồm  $\text{CO}_2$  (0,15 mol),  $\text{H}_2\text{S}$  (0,1 mol)  $\Rightarrow M_D = 40$ . Vậy  $d_{D/B} = 1,25$

**Câu**

**6**

1,5

1. Xét cân bằng:  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$

Trước phản ứng      1      n      0      1

Phản ứng              a      a      a      a

Sau phản ứng        1-a    n-a    a      1+a

Tổng số mol sau phản ứng :  $(1-a) + (n-a) + a + (1+a) = n + 2$

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]} = \frac{a(1+a)}{(1-a)(n-a)}$$

0,5

2. Vì ta có % thể tích CO trong hỗn hợp  $x = \frac{1-a}{N}$  (N = n+2)

Khi n = 3 thay N vào Kc, thay số vào, rút gọn

$$100x^2 + 65x - 2 = 0$$

Giải phương trình:  $x = 2,94\%$

0,5

3. Muốn  $x = 1\%$  thay a vào  $\frac{1-a}{N} = 0,01$  và thay tiếp Kc ta có phương trình.

$$5,04 N^2 - 12N - 200 = 0$$

Giải phương trình:  $N = 7,6$       tức n = 5,6

Vậy để %  $V_{CO}$  trong hỗn hợp  $< 1\%$  thì n phải có quan hệ lớn hơn 5,6.

0,5

-----Hết-----

Sở GD&ĐT Vĩnh Phúc  
ĐỀ ĐỀ XUẤT

**ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI LỚP 10 NĂM HỌC 2013 –  
2014**

**MÔN THI: HÓA HỌC**

**Dành cho học sinh THPT Chuyên**

*Thời gian làm bài 180 phút không kể thời gian giao đề*

**Câu 1: (2 điểm)**

1. Sắp xếp các electron có số lượng tử n, l, m, s tương ứng với những trường hợp sau theo thứ tự năng lượng giảm dần:

A (3, 1, -1, -1/2)

B (2, 1, -1, -1/2)

C (2, 1, 0, +1/2)

D (1, 0, 0, -1/2)

E (4, 0, 0, +1/2)

F (3, 2, -1, +1/2)

2. Cho các phân tử sau:  $IF_3$ ;  $POF_3$ ;  $BF_3$ ;  $SiHCl_3$ ;  $O_3$ . Nêu trạng thái lai hóa của các nguyên tử trung tâm và vẽ cấu trúc hình học của các phân tử trên.

3.  $BCl_3$  có thể kết hợp với  $NH_3$  tạo ra  $BCl_3NH_3$ . Từ cấu tạo của  $NH_3$  và  $BCl_3$  hãy giải thích sự hình thành phân tử  $BCl_3NH_3$ .

4. Ở nguyên tử và ion nào các orbital 4s, 4p, 4d có cùng năng lượng. Năng lượng được giải phóng khi các electron của 1 mol nguyên tử ấy di chuyển từ orbital 4d xuống orbital 3d, có thể nâng nhiệt độ của 1 kg nước lên bao nhiêu độ? Biết  $C_p(H_2O) = 4,18 J.g^{-1}.K^{-1}$

**Câu 2: (2,0 điểm)**

---



**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

Tổng số electron trong phân tử  $XY_2$  là 38. Tỷ lệ số khối cũng như tỉ lệ số neutron của nguyên tố Y so với nguyên tố X trong phân tử đều bằng 5,333.

1. Xác định các nguyên tố X, Y và viết cấu hình electron của mỗi nguyên tử.
2. Viết công thức cấu tạo của phân tử  $XY_2$ . Liên kết trong phân tử là ion hay cộng hoá trị, vì sao?
3. Đốt cháy hoàn toàn hợp chất  $XY_2$  với oxy rồi hấp thụ hoàn toàn sản phẩm cháy vào một lượng dư dung dịch hỗn hợp  $NaClO$  và  $Na_2CO_3$ . Viết các phương trình phản ứng.

**Câu 3: (2,0 điểm)**

1. Cho một ít vụn Cu vào dung dịch gồm  $CuSO_4$  0,5M ;  $FeSO_4$  1,0 M ;  $Fe_2(SO_4)_3$  0,25M .

Có cân bằng sau xảy ra:  $Cu_{(r)} + 2Fe^{3+} \rightleftharpoons Cu^{2+} + 2Fe^{2+}$

- Hãy cho biết chiều của phản ứng ở  $25^\circ C$  ? Tìm hằng số cân bằng của phản ứng?

- Thay đổi nồng độ của  $Fe^{2+}$  và  $Fe^{3+}$ , tính tỉ lệ tối thiểu  $\frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]}$  để phản ứng đổi chiều?

Cho biết ở  $25^\circ C$  có  $E_{Cu^{2+}/Cu} = 0,34V$ ,  $E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0,77V$

2. Cho phản ứng :  $(CH_3)_2O_{(k)} \longrightarrow CH_{4(k)} + CO_{(k)} + H_{2(k)}$

Khi tiến hành phân hủy dimetyl ete  $(CH_3)_2O$  trong một bình kín ở nhiệt độ  $504^\circ C$  và đo áp suất tổng của hệ, người ta được các kết quả sau:

|                         |     |      |      |      |
|-------------------------|-----|------|------|------|
| t / giây                | 0   | 1550 | 3100 | 4650 |
| $P_{hệ} / \text{mm Hg}$ | 400 | 800  | 1000 | 1100 |

Dựa vào các kết quả này, hãy:

- a) Chứng minh rằng phản ứng phân huỷ dimetyl ete là phản ứng bậc một.
- b) Tính hằng số tốc độ phản ứng ở  $504^\circ C$ .
- c) Tính áp suất tổng của hệ trong bình và phần trăm lượng  $(CH_3)_2O$  đã bị phân huỷ sau 460 giây.

**Câu 4 (2,0 điểm).**

1. Hợp chất X là hidroxit của kim loại M. Khi X được đun nóng (trong điều kiện không có không khí) thì thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z (ở 400K, 1 atm). Hợp chất Y chứa 27,6% oxi về khối lượng. Hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với He bằng 3,17.

- a) Xác định công thức và tính phần trăm số mol của các khí có trong hỗn hợp Z.
- b) Xác định công thức của X và Y.

Cho: H = 1; O = 16; Cr = 52; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Pb = 207.

2. Phân tích nguyên tố từ tinh thể ngậm nước A một muối tan của kim loại X, người ta thu được bảng số liệu sau :

|                         |       |       |      |
|-------------------------|-------|-------|------|
| Nguyên tố               | O     | S     | H    |
| % khối lượng trong muối | 57,38 | 14,38 | 3,62 |

Theo dõi sự thay đổi khối lượng của A khi nung nóng dần lên nhiệt độ cao, người ta thấy rằng trước khi A bị phân huỷ hoàn toàn thì A đã mất 32,2% khối lượng. Hòa tan A vào nước được dung dịch B, dung dịch B phản ứng được với hỗn hợp ( $PbO_2$ ,  $HNO_3$  nóng) và phản ứng với dung dịch  $BaCl_2$  tạo thành kết tủa trắng không tan trong dung dịch

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

HCl. Xác định kim loại **X**, muối **A** và viết phương trình hóa học biểu diễn các phản ứng xảy ra. (*Biết* : **X** không thuộc họ Lantan và không phóng xạ).

*Biết* : Cr = 52, Fe = 56, Mn = 55, H = 1, O = 16, Ca = 40, V = 51, Al = 27, S = 32.

### **Câu 5. (2,0 điểm)**

Haber là một trong số các nhà hoá học có đóng góp quan trọng vào phản ứng tổng hợp amoniac từ khí hiđro và nitơ.

Trong thí nghiệm 1 (TN1) tại 472 °C, Haber và cộng sự thu được  $[H_2] = 0,1207M$ ;  $[N_2] = 0,0402M$ ;  $[NH_3] = 0,00272M$  khi hệ phản ứng đạt đến cân bằng. Trong thí nghiệm 2 (TN2) tại 500 °C, người ta thu được hỗn hợp cân bằng có áp suất riêng phần của  $H_2$  là 0,733 atm; của  $N_2$  là 0,527 atm và của  $NH_3$  là  $1,73.10^{-3}$  atm.

1. Phản ứng:  $3H_2(k) + N_2(k) \rightleftharpoons 2NH_3(k)$  tỏa nhiệt hay thu nhiệt? Tại sao?
2. Nếu trong TN1, sau khi đạt tới cân bằng hóa học, thể tích bình phản ứng bị giảm một nửa thì sẽ diễn ra quá trình gì? Tại sao?

*Ghi chú: Thí sinh được sử dụng bảng tuần hoàn.*

Họ và tên thí sinh.....SBD.....  
.....Hết.....

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

**Sở GD&ĐT Vĩnh Phúc**  
**ĐỀ ĐỀ XUẤT**

**HƯỚNG DẪN CHẤM 2013 – 2014**  
**MÔN THI: HÓA HỌC 10**

**Dành cho học sinh THPT Chuyên**  
*Thời gian làm bài 180 phút không kể thời gian giao đề*

| Câu  | Nội dung  | Điểm                                       |                   |  |                   |        |                 |  |         |        |  |        |        |  |           |        |  |       |        |  |
|--|---|--|-------------------|--|-------------------|--------|-----------------|--|---------|--------|--|--------|--------|--|-----------|--------|--|-------|--------|--|
| Câu 1<br>(1,0)   | <p>1. A: <math>3p^4</math>; B: <math>2p^4</math>; C: <math>2p^2</math>; D: <math>1s^2</math>; E: <math>4s^1</math>; F: <math>3d^2</math></p> <p>- Electron có năng lượng thấp nhất khi electron có giá trị n nhỏ nhất;</p> <p>- Nếu các electron có cùng giá trị n thì electron nào có tổng (n+l) nhỏ hơn thì có năng lượng thấp hơn.</p> <p>Vậy năng lượng của các electron tăng dần theo thứ tự sau:</p> <p><math>D &lt; B = C &lt; A &lt; F &lt; E</math></p> <p>2.</p>                                | 0,5  |                   |  |                   |        |                 |  |         |        |  |        |        |  |           |        |  |       |        |  |
|  | <table><tr><th>Công thức phân tử</th><th>Trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm</th><th>Cấu trúc hình học</th></tr><tr><td><math>IF_3</math></td><td>Lai hóa <math>sp^3d</math></td><td></td></tr><tr><td><math>POF_3</math></td><td><math>sp^3</math></td><td></td></tr><tr><td><math>BF_3</math></td><td><math>sp^2</math></td><td></td></tr><tr><td><math>HSiCl_3</math></td><td><math>sp^3</math></td><td></td></tr><tr><td><math>O_3</math></td><td><math>sp^2</math></td><td></td></tr></table> |  | Công thức phân tử | Trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm | Cấu trúc hình học | $IF_3$ | Lai hóa $sp^3d$ |  | $POF_3$ | $sp^3$ |  | $BF_3$ | $sp^2$ |  | $HSiCl_3$ | $sp^3$ |  | $O_3$ | $sp^2$ |  |
|  | Công thức phân tử   | Trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm | Cấu trúc hình học |  |                   |        |                 |  |         |        |  |        |        |  |           |        |  |       |        |  |
|  | $IF_3$  | Lai hóa $sp^3d$                            |                   |  |                   |        |                 |  |         |        |  |        |        |  |           |        |  |       |        |  |
|  | $POF_3$   | $sp^3$                                     |                   |  |                   |        |                 |  |         |        |  |        |        |  |           |        |  |       |        |  |
|  | $BF_3$  | $sp^2$                                     |                   |  |                   |        |                 |  |         |        |  |        |        |  |           |        |  |       |        |  |
|  | $HSiCl_3$   | $sp^3$                                     |                   |  |                   |        |                 |  |         |        |  |        |        |  |           |        |  |       |        |  |
|  | $O_3$   | $sp^2$                                     |                   |  |                   |        |                 |  |         |        |  |        |        |  |           |        |  |       |        |  |
| <p>3. - Nguyên tử B có <math>Z=5</math> nên có cấu hình electron ở trạng thái cơ bản là <math>1s^22s^22p^1</math>. Ở trạng thái kích thích khi liên kết với 3 nguyên tử Cl tạo phân tử <math>BCl_3</math>, nguyên tử B có 3 electron độc thân: <math>\uparrow \uparrow \uparrow</math>. Như vậy trong phân tử <math>BCl_3</math>, nguyên tử B còn một orbital trống.</p> <p>- Nguyên tử N có <math>Z=7</math> nên có cấu hình electron ở trạng thái cơ bản là <math>1s^22s^22p^3</math>, khi liên kết với 3 nguyên tử H tạo phân tử <math>NH_3</math>, nguyên tử N sử dụng 3 electron độc thân. Như vậy trong phân tử <math>NH_3</math>, nguyên tử N vẫn còn một cặp electron hóa trị chưa liên kết: <math>\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow</math>. Cặp electron này của N trong <math>NH_3</math> tạo được liên</p> |   | 0,5  |                   |  |                   |        |                 |  |         |        |  |        |        |  |           |        |  |       |        |  |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|                                      |   |                       |
|--------------------------------------|---|-----------------------|
|                                      | <p>kết cho nhận với orbital trống của B trong phân tử <math>\text{BCl}_3</math> tạo thành phân tử <math>\text{BCl}_3\text{NH}_3</math>. Công thức cấu tạo của <math>\text{BCl}_3\text{NH}_3</math> là</p> $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{Cl} - \text{B} \leftarrow \text{N} - \text{H} \\   \quad   \\ \text{Cl} \quad \text{H} \end{array}$ <p>4.1. a/ Nguyên tử H và các ion giống H, ở nguyên tử này năng lượng của electron chỉ phụ thuộc vào số lượng tử n</p> $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{eV} = -\frac{13,6 \text{eV} \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \text{J.eV}^{-1}}{n^2} = -\frac{2,18 \cdot 10^{-18}}{n^2} \text{J}$ <p>2. Khi 1 electron di chuyển từ 4d đến 3p năng lượng được giải phóng:</p> $\Delta E = E_3 - E_4 = 2,18 \cdot 10^{-18} \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) \text{J}$ <p>Với 1 mol H: <math>\Delta E = 2,18 \cdot 10^{-18} N_A \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) \text{J} = 63816,5 \text{J/mol}</math></p> <p>Nhiệt lượng này có thể nâng nhiệt độ 1kg nước lên:</p> $\Delta T = \frac{63816,5}{4,184 \cdot 1000} = 15,25^\circ \text{C}$  | 0,5                   |
| <p><b>Câu 2</b><br/><b>(2,0)</b></p> | <p>1. Gọi số khối là A, số notron là N, số proton là P, số electron là E. Khi đó:</p> <p>nguyên tử X: <math>A_X, N_X, P_X, E_X</math></p> <p>nguyên tử Y: <math>A_Y, N_Y, P_Y, E_Y</math></p> <p>Từ đề bài lập các phương trình:</p> <p>+ Tổng số electron: <math>E_X + 2E_Y = 38 \rightarrow P_X + 2P_Y = 38</math> (a)</p> <p>+ Tỷ lệ số khối và số notron:</p> $\frac{2A_Y}{A_X} = \frac{2N_Y}{N_X} = 5,333 = \frac{16}{3} \quad (b)$ <p>+ Từ (b) suy ra: <math>\frac{2P_Y}{P_X} = \frac{16}{3} \quad (c)</math></p> <p>+ Từ (a) và (c) giải ra được</p> <p><math>P_X = 6</math> X là cacbon (C)</p> <p><math>P_Y = 16</math> Y là lưu huỳnh (S)</p> <p>Cấu hình electron:</p> <p>C: <math>1s^2 2s^2 2p^2</math></p> <p>S: <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4</math></p> <p>2. <math>\text{S}=\text{C}=\text{S}</math></p> <p>Liên kết cộng hoá trị vì độ âm điện của C và S đều là 2,5</p> <p>3.</p> $\text{CS}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2$ $\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaHCO}_3$ $\text{SO}_2 + \text{NaClO} + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} + 2\text{NaHCO}_3$ | <p>0,5</p> <p>0,5</p> |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|                        |  |      |
|------------------------|--|------|
|                        |  | 0,5  |
| <b>Câu 3<br/>(1,5)</b> | <p>1. <math>[Cu^{2+}] = [Fe^{3+}] = 0,5M</math> <span style="float: right;"><math>Cu_{(r)} + 2Fe^{3+} \rightleftharpoons Cu^{2+} + 2Fe^{2+}</math></span></p> $E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0,77 + 0,059 \lg \frac{0,5}{1} = 0,752V$ <p>Ta có</p> $E_{Cu^{2+}/Cu} = 0,34 + \frac{0,059}{2} \lg 0,5 = 0,331V$ <p>Vì <math>E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} &gt; E_{Cu^{2+}/Cu}</math> nên phản ứng xảy ra theo chiều thuận.</p> $\lg K = \frac{nE^0}{0,059} = \frac{2(0,77 - 0,34)}{0,059} = 14,576 \rightarrow K = 3,767.10^{14}$ <p>Đổi chiều phản ứng: <math>0,77 + 0,059 \lg \frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]} &gt; 0,331 \rightarrow \frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]} &gt; 3,6.10^{-8}</math> lần</p> | 0,5  |
|                        | <p>2.</p> $\begin{array}{ccccccc} (CH_3)_2O_{(k)} & \longrightarrow & CH_{4(k)} & + & CO_{(k)} & + & H_{2(k)} \\ t_0 = 0 & P_0 & & & & & \\ t & P_0 - P & P & & P & & P \end{array}$ <p><math>\Rightarrow</math> Ở thời điểm t thì áp suất của cả hệ là: <math>P_h = P_0 + 2P \Rightarrow P = (P_h - P_0)/2</math>.</p> <p><math>\Rightarrow</math> Ở thời điểm t, <math>P_{(CH_3)_2O} = P_0 - P = \frac{3.P_0 - P_h}{2}</math>.</p>   | 0,5  |
|                        | <p>Suy ra, ở thời điểm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* t = 0 s thì <math>P_{(CH_3)_2O} = 400</math> mm Hg</li> <li>* t = 1550 s thì <math>P_{(CH_3)_2O} = 200</math> mm Hg</li> <li>* t = 3100 s thì <math>P_{(CH_3)_2O} = 100</math> mm Hg</li> <li>* t = 4650 s thì <math>P_{(CH_3)_2O} = 50</math> mm Hg</li> </ul> <p>Vì nhiệt độ và thể tích bình không đổi nên áp suất tỉ lệ với số mol khí. Ta nhận thấy, cứ sau 1550 giây thì lượng <math>(CH_3)_2O</math> giảm đi một nửa. Do đó, phản ứng phân hủy <math>(CH_3)_2O</math> là phản ứng bậc 1 với <math>t_{1/2} = 1550</math> s.</p>   | 0,25 |
|                        | <p>b) Hằng số tốc độ của phản ứng là: <math>k = \ln 2 / t_{1/2} = 0,693 / 1550 = 4,47.10^{-4} s^{-1}</math>.</p> <p>c) Ta có:</p> $P_t = P_0 \cdot e^{-kt} = 400 \cdot e^{-4,47.10^{-4} \cdot 460} = 325,7 \text{ (mm Hg)}$ <p><math>\Rightarrow P = P_0 - P_t = 400 - 325,7 = 74,3 \text{ (mm Hg)}</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> Áp suất của hệ sau 460 giây là: <math>P_h = P_0 + 2P = 400 + 2.74,3 = 548,6 \text{ (mm Hg)}</math></p>  | 0,25 |
|                        | <p>Phần trăm <math>(CH_3)_2O</math> bị phân huỷ = <math>\frac{74,3}{400} \cdot 100\% = 18,58 \%</math></p>   | 0,5  |
| <b>Câu 4<br/>(2,0)</b> | <p>1. a) Hidroxit của kim loại M bị phân hủy khi đun nóng theo phương trình:</p> $2M(OH)_n(r) \rightarrow M_2O_n(r) + nH_2O(k)$ <p>Nếu oxit thu được không bền thì tiếp theo xảy ra 1 trong 2 khả năng sau:</p> <p>- Khả năng 1: Oxit bị phân hủy tạo ra oxi và sản phẩm mà kim loại có số oxi hóa</p>   | 1đ   |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|      |  |        |       |        |        |     |   |     |   |        |        |       |        |        |     |  |
|------|--|--------|-------|--------|--------|-----|---|-----|---|--------|--------|-------|--------|--------|-----|--|
|      | <p>thấp hơn</p> $M_2O_n \rightarrow M_2O_m + (n-m)/2 O_2 \uparrow$ <p>- Khả năng 2: Oxit phản ứng với hơi nước làm tăng số oxy hóa của kim loại:<br/> <math>M_2O_n + (p-n) H_2O \rightarrow M_2O_p + (p-n) H_2</math><br/>         Ở 400K và 1 atm, nước ở trạng thái hơi do đó hỗn hợp Z có thể gồm <math>O_2</math> và <math>H_2O</math> hoặc gồm <math>H_2</math> và <math>H_2O</math>.<br/>         Theo giả thiết: Khối lượng mol trung bình của hỗn hợp Z = 3,17.4 = 12,68 gam/mol <math>\rightarrow</math> hỗn hợp Z gồm <math>H_2</math> và <math>H_2O</math>. Gọi % số mol của <math>H_2</math> trong Z là a, có phương trình:<br/> <math>2a + 18(100-a) = 12,68.100 \rightarrow a = 33,33 \rightarrow</math><br/>         tỉ lệ mol của <math>H_2</math> và <math>H_2O</math> tương ứng là 1 : 2.<br/>         b) Đặt công thức của Y là <math>M_xO_y</math>, theo giả thiết có:<br/> <math>16y/M_x = 27,6/(100-27,6) \rightarrow M = 20,985.(2y/x)</math> với <math>(2y/x) = 1, 2, 8/3, 3, \dots</math><br/> <table> <tr> <td>2y/x</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>8/3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>20,985</td> <td>41,971</td> <td>55,96</td> <td>62,956</td> <td>83,942</td> <td>...</td> </tr> </table> <math>\rightarrow M = 55,96 \approx 56</math> là Fe và công thức của oxit là <math>Fe_3O_4</math>.<br/>         Công thức của X phải là <math>Fe(OH)_2</math>.<br/>         Phản ứng: <math>3Fe(OH)_2 \rightarrow 2Fe_3O_4 + H_2O + H_2</math></p>   | 2y/x   | 1     | 2      | 8/3    | 3   | 4 | ... | M | 20,985 | 41,971 | 55,96 | 62,956 | 83,942 | ... |  |
| 2y/x | 1  | 2      | 8/3   | 3      | 4      | ... |   |     |   |        |        |       |        |        |     |  |
| M    | 20,985   | 41,971 | 55,96 | 62,956 | 83,942 | ... |   |     |   |        |        |       |        |        |     |  |
|      | <p><b>2. Theo giả thiết :</b></p> $n_H : n_O : n_S = \frac{3,62}{1,008} : \frac{57,38}{16} : \frac{14,38}{32,06} = 3,59 : 3,59 : 0,448 \rightarrow n_H : n_O : n_S = 8 : 8 : 1$ <p>Vậy công thức đơn giản nhất của <b>A</b> là <b><math>X(H_8O_8S)_n</math></b>.</p> <p>% <math>m_X</math> trong <b>A</b> = 100% - (3,62 + 57,38 + 14,38)% = 24,62%</p> <p>Với n = 1 <math>\rightarrow M_X = 54,95</math> (g/mol) <math>\rightarrow</math> <b>X</b> là Mangan (Mn).</p> <p>Với n = 2 <math>\rightarrow M_X = 109,9</math> (g/mol) <math>\rightarrow</math> Không có kim loại thỏa mãn.</p> <p>Với n <math>\geq 3 \rightarrow M_X \geq 164,9</math> (g/mol) <math>\rightarrow</math> <b>X</b> thuộc họ Lantan hoặc phóng xạ (<i>loại</i>).</p> <p>Vậy công thức đơn giản nhất của <b>A</b> là <b><math>MnH_8O_8S</math></b>.</p> <p>Mặt khác <b>X</b> phản ứng với dung dịch <math>BaCl_2</math> tạo thành kết tủa không tan trong dung dịch HCl, mà trong <b>A</b> có 1 nguyên tử S do đó <b>A</b> là muối sunfat hoặc muối hidrosunfat : <b><math>MnH_8O_4SO_4</math></b>.</p> <p>Khi đun nóng (<i>A chưa bị phân hủy</i>), 32,2% khối lượng <b>A</b> mất đi trong đó <math>M_A = 223,074</math> (g/mol) <math>\rightarrow 32,2\%</math>. <math>M_A = 32,2\% . 223,074 = 71,8</math> (g) <math>\approx 72</math> (g) <math>\rightarrow</math> có 4 mol <math>H_2O</math>.<br/> <math display="block">\rightarrow \% H \text{ (trong 4 mol } H_2O) = \frac{1,008.8}{223,074} . 100 = 3,61\% \approx 3,62\% .</math></p> <p>Vậy <b>A</b> là muối mangan(II) sunfat ngậm 4 phân tử nước : <b><math>MnSO_4.4H_2O</math></b></p> <p>PTHH</p> | 1đ     |       |        |        |     |   |     |   |        |        |       |        |        |     |  |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|                        |   |                     |
|------------------------|---|---------------------|
|                        | $\text{MnSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{MnCl}_2 \quad (1)$ $2\text{MnSO}_4 + 5\text{PbO}_2 + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{HMnO}_4 + 3\text{Pb(NO}_3)_2 + 2\text{PbSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} \quad (2)$   |                     |
| <b>Câu 5<br/>(2 đ)</b> | <p>1. Tại 472 °C, <math>K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{H}_2]^3 \cdot [\text{N}_2]} = \frac{(0,00272)^2}{(0,1207)^3 \cdot (0,0402)} = 0,105</math><br/> <math>\rightarrow K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 0,105(0,082 \cdot (472 + 273))^{-2} = 2,81 \cdot 10^{-5};</math></p> <p>Tại 500 °C, <math>K_p = \frac{p_{\text{NH}_3}^2}{p_{\text{H}_2}^3 \cdot p_{\text{N}_2}} = \frac{(1,73 \cdot 10^{-3})^2}{(0,733)^3 \cdot (0,527)} = 1,44 \cdot 10^{-5} &lt; 2,81 \cdot 10^{-5}</math>. Nhiệt độ tăng, <math>K_p</math> giảm <math>\rightarrow</math> phản ứng tỏa nhiệt (theo nguyên lí của Lơ Satơlie).</p> <p>2. Khi V giảm một nửa <math>\rightarrow</math> nồng độ tăng 2 lần <math>\rightarrow Q_c = \frac{(0,00272 \cdot 2)^2}{(0,1207 \cdot 2)^3 \cdot (0,0402 \cdot 2)} = 2,62 \cdot 10^{-2} &lt; K_c \rightarrow</math> Cân bằng hoá học chuyển dời sang phải để <math>Q_c</math> tăng tới <math>K_c</math>.</p> | <p>1đ</p> <p>1đ</p> |

**Ghi chú: Thí sinh làm cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa.**

**SỞ GD&ĐT VĨNH PHÚC**

**KỲ THI CHỌN HSG LỚP 10 THPT NĂM HỌC 2012-2013**

**ĐỀ CHÍNH  
THỨC**

**ĐỀ THI MÔN: HÓA**

**(Dành cho học sinh THPT không chuyên)**

*Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian phát đề*

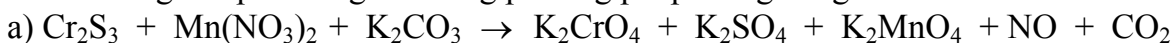
**Câu 1.**

1. Có 5 lọ hóa chất khác nhau, mỗi lọ chứa một dung dịch của một trong các hóa chất sau: NaOH, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, BaCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Chỉ được dùng thêm phenolphthalein (các điều kiện và dụng cụ thí nghiệm có đủ), hãy trình bày phương pháp hóa học nhận biết 5 hóa chất trên và viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).

2. Chọn 7 chất rắn khác nhau mà khi cho mỗi chất đó tác dụng với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng, dư đều cho sản phẩm là Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O. Viết các phương trình hóa học.

**Câu 2.**

1. Cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp thăng bằng electron:



2. Những thay đổi nào có thể xảy ra khi bảo quản lâu dài trong bình miệng hở các dung dịch sau đây: (a) axit sunfuhidric, (b) axit bromhidric.

**Câu 3.**

1. Tính khối lượng riêng của Natri theo g/cm<sup>3</sup>. Biết Natri kết tinh ở mạng tinh thể lập phương tâm khối, có bán kính nguyên tử bằng 0,189 nm, nguyên tử khối bằng 23 và độ đặc khít của mạng tinh thể lập phương tâm khối là  $\rho = 68\%$ .

2. Đun nóng m gam hỗn hợp Cu và Fe có tỉ lệ khối lượng tương ứng 7:3 với một lượng dung dịch HNO<sub>3</sub>. Khi các phản ứng kết thúc, thu được 0,75m gam chất rắn, dung dịch Y và 5,6 lít hỗn hợp khí (ở đktc) gồm NO và NO<sub>2</sub> (không có sản phẩm khử khác của N<sup>+5</sup>). Biết lượng HNO<sub>3</sub> đã phản ứng là 44,1 gam. Hỏi cô cạn dung dịch Y thu được bao nhiêu gam muối khan?

**Câu 4.**

1. ClO<sub>2</sub> là hoá chất được dùng phổ biến trong công nghiệp. Thực nghiệm cho biết:

a) Dung dịch loãng ClO<sub>2</sub> trong nước khi gặp ánh sáng sẽ tạo ra HCl, HClO<sub>3</sub>.

b) Trong dung dịch kiềm (như NaOH) ClO<sub>2</sub> nhanh chóng tạo ra hỗn hợp muối clorit và clorat.

c) ClO<sub>2</sub> được điều chế nhanh chóng bằng cách cho hỗn hợp KClO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> tác dụng với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng (biết phản ứng giải phóng CO<sub>2</sub>).

d) Trong công nghiệp ClO<sub>2</sub> được điều chế bằng cách cho NaClO<sub>3</sub> tác dụng với SO<sub>2</sub> có mặt H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4M.

Hãy viết các phương trình phản ứng xảy ra và chỉ rõ chất oxi hóa, chất khử (có giải thích) trong các phản ứng oxi hóa – khử.



## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

2. Hòa tan hoàn toàn 25 gam một cacbonat kim loại bằng dung dịch HCl 7,3% (vừa đủ) thu được dung dịch muối có nồng độ phần trăm là 10,511%. Khi làm lạnh dung dịch này thấy thoát ra 26,28 gam muối rắn A và nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch còn lại là 6,07%. Xác định công thức của muối A?

### Câu 5.

Hòa tan hoàn toàn m gam oxit MO (M là kim loại) trong 78,4 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  6,25% (loãng) thì thu được dung dịch X trong đó nồng độ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  còn dư là 2,433%. Mặt khác, khi cho CO dư đi qua m gam MO nung nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua 500 ml dung dịch NaOH 0,1M thì chỉ còn một khí duy nhất thoát ra, trong dung dịch thu được có chứa 2,96 gam muối.

1. Xác định kim loại M và tính m.

2. Cho x gam Al vào dung dịch X thu được ở trên, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 1,12 gam chất rắn. Tính x?

-----Hết-----

*Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*

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

## **SỞ GD&ĐT VĨNH PHÚC KỲ THI CHỌN HSG LỚP 10 THPT NĂM HỌC 2012-2013**

(Đáp án cú 04  
trang)

### **ĐÁP ÁN MÔN: HÓA**

(Dành cho học sinh THPT không chuyên)

### **I. LƯU Ý CHUNG:**

- Hướng dẫn chấm chỉ trình bày một cách giải với những ý cơ bản phải có. Khi chấm bài học sinh làm theo cách khác nếu đúng và đủ ý thì vẫn cho điểm tối đa.
- Điểm toàn bài tính đến 0,25 và không làm tròn.

### **II. ĐÁP ÁN:**

| Câu | Ý | Nội dung trình bày  | Điểm |
|-----|---|---|------|
| 1   | 1 | <b>1,0 điểm</b>   |      |
|     |   | 1. Lấy một lượng vừa đủ mỗi mẫu hóa chất cho vào các ống nghiệm riêng biệt rồi đánh số thứ tự.<br>Nhỏ từ từ dung dịch phenolphthalein vào các ống nghiệm chứa các hóa chất nói trên,<br>+ Nếu ống nghiệm nào hóa chất làm phenolphthalein từ không màu chuyển màu hồng là NaOH<br>+ Ống nghiệm còn lại không có hiện tượng gì là HCl, $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{BaCl}_2$ và $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . | 0,25 |
|     |   | Nhỏ từ từ và lần lượt vài giọt dung dịch có màu hồng ở trên vào 4 ống nghiệm còn lại.<br>+ Ống nghiệm nào làm mất màu hồng là các dung dịch axit HCl và $\text{H}_2\text{SO}_4$ . (Nhóm I)  | 0,25 |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|          |                 |  |     |
|----------|-----------------|--|-----|
|          |                 | <p>+ Ống nghiệm nào không làm mất màu hồng là dung dịch muối <math>\text{BaCl}_2</math> và <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>.<br/>(Nhóm II).<br/>PTHH: <math>\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math><br/><math>2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math></p>  |     |
|          |                 | <p>Nhỏ một vài giọt dung dịch của một dung dịch ở nhóm I vào hai ống nghiệm chứa dung dịch nhóm II<br/>+ Nếu không có hiện tượng gì thì hóa chất đó là HCl. Chất còn lại của nhóm I là <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>.<br/>Nhỏ dung dịch <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> vào hai ống nghiệm chứa hóa chất nhóm II<br/>- Nếu thấy ống nghiệm nào kết tủa trắng thì ống nghiệm đó chứa dung dịch <math>\text{BaCl}_2</math>.<br/>- Ống nghiệm còn lại không có hiện tượng gì đó là hóa chất <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math><br/>+ Nếu thấy ống nghiệm nào có kết tủa ngay thì dung dịch ở nhóm I là hóa chất <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>, ống nghiệm gây kết tủa <math>\text{BaCl}_2</math>, ống nghiệm còn lại không gây kết tủa chứa hóa chất <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>.<br/>Hóa chất còn lại ở nhóm I là HCl.<br/>PTHH: <math>\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \longrightarrow \text{BaSO}_4 \text{ (kết tủa trắng)} + 2\text{HCl}</math></p>  | 0,5 |
| <b>2</b> | <b>1,0 điểm</b> |  |     |
|          |                 | <p>Các chất rắn có thể chọn: <math>\text{Fe}; \text{FeO}; \text{Fe}_3\text{O}_4; \text{Fe}(\text{OH})_2; \text{FeS}; \text{FeS}_2; \text{FeSO}_4</math><br/>Các pthh :<br/> <math>2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}</math><br/> <math>2\text{FeO} + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}</math><br/> <math>2\text{Fe}_3\text{O}_4 + 10\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}</math><br/> <math>2\text{Fe}(\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}</math><br/> <math>2\text{FeS} + 10\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 9\text{SO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}</math><br/> <math>2\text{FeS}_2 + 14\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 15\text{SO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}</math><br/> <math>2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> | 1,0 |
| <b>2</b> | <b>1</b>        | <b>1,5 điểm</b>  |     |
|          |                 | <p>a) <math>\text{Cr}_2\text{S}_3 + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{NO} + \text{CO}_2</math></p> <p align="center"><math>\text{Cr}_2\text{S}_3 \rightarrow 2\text{Cr}^{+6} + 3\text{S}^{+6} + 30\text{e} \quad   \times 1</math></p> <p align="center"><math>\text{Mn}^{+2} + 2\text{N}^{+5} + 2\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6} + 2\text{N}^{+2} \quad   \times 15</math></p> <p><math>\text{Cr}_2\text{S}_3 + 15\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + 20\text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 15\text{K}_2\text{MnO}_4 + 30\text{NO} + 20\text{CO}_2</math></p>  | 0,5 |
|          |                 | <p>b) <math>\text{P} + \text{NH}_4\text{ClO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{N}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p align="center"><math>2\text{N}^{-3} + 2\text{Cl}^{+7} + 8\text{e} \rightarrow \text{N}_2^0 + \text{Cl}_2^0 \quad   \times 5</math></p> <p align="center"><math>\text{P}^0 \rightarrow \text{P}^{+5} + 5\text{e} \quad   \times 8</math></p>   | 0,5 |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|          |          |   |      |
|----------|----------|---|------|
|          |          | $10\text{NH}_4\text{ClO}_4 + 8\text{P} \rightarrow 8\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{N}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$<br>c) $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_n\text{O}_m + \text{H}_2\text{O}$<br>$x\text{Fe}^{+2y/x} \rightarrow x\text{Fe}^{+3} + (3x - 2y)e^- \quad (5n - 2m)$<br>$n\text{N}^{+5} + (5n - 2m)e^- \rightarrow n\text{N}^{+2m/n} \quad (3x - 2y)$<br>$(5n - 2m)\text{Fe}_x\text{O}_y + (18nx - 6mx - 2ny)\text{HNO}_3 \rightarrow$<br>$\rightarrow x(5n - 2m)\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + (3x - 2y)\text{N}_n\text{O}_m + (9nx - 3mx - ny)\text{H}_2\text{O}$ | 0,5  |
|          | <b>2</b> | <b>0,5 điểm</b>   |      |
|          |          | (a) Vẫn đục của kết tủa lưu huỳnh: $\text{H}_2\text{S} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{S} \downarrow$  | 0,25 |
|          |          | (b) Dung dịch có màu vàng nhạt: $1/2\text{O}_2 + 2\text{HBr} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$  | 0,25 |
| <b>3</b> | <b>1</b> | <b>0,5 điểm</b>   |      |
|          |          | 1. Thể tích của một nguyên tử natri trong tinh thể:<br>$\frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (0,189 \cdot 10^{-7} \text{ cm})^3 = 2,83 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^3$<br>$\Rightarrow$ Khối lượng riêng của natri:<br>$\frac{23,68}{6,022 \cdot 10^{23} \cdot 2,83 \cdot 10^{-23} \cdot 100} \approx 0,92 \text{ g/cm}^3$   | 0,5  |
|          | <b>2</b> | <b>1,5 điểm</b>   |      |
|          |          | Trong m gam có: 0,7m gam Cu và 0,3m gam Fe<br>Khối lượng kim loại phản ứng: $m - 0,75m = 0,25m < 0,3m$<br>$\Rightarrow$ Fe phản ứng một phần và dư, Cu chưa phản ứng.<br>Do đó dung dịch Y chỉ chứa muối $\text{Fe}^{2+}$   | 0,5  |
| <b>4</b> | <b>1</b> | <b>1,0 điểm</b>   |      |
|          |          | a) $6\text{ClO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + 5\text{HClO}_3$<br>$\text{ClO}_2$ vừa là chất oxi hóa, vừa là chất khử vì $\text{Cl}^{+4}$ vừa tăng lên +5, vừa giảm xuống -1  | 0,25 |
|          |          | b) $2\text{ClO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO}_2 + \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$<br>$\text{ClO}_2$ vừa là chất oxi hóa, vừa là chất khử vì $\text{Cl}^{+4}$ vừa tăng lên +5, vừa giảm xuống +3)   | 0,25 |
|          |          | c) $2\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{ClO}_2 + 2\text{KHSO}_4 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$<br>$\text{KClO}_3$ là chất oxi hóa (vì chứa $\text{Cl}^{+5}$ giảm xuống $\text{Cl}^{+4}$ )<br>$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ là chất khử (vì chứa $\text{C}^{+3}$ tăng lên $\text{C}^{+4}$ )  | 0,25 |
|          |          | d) $2\text{NaClO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{ClO}_2 + 2\text{NaHSO}_4$<br>$\text{NaClO}_3$ là chất oxi hóa (vì chứa $\text{Cl}^{+5}$ giảm xuống $\text{Cl}^{+4}$ )<br>$\text{SO}_2$ là chất khử (vì chứa $\text{S}^{+4}$ tăng lên $\text{S}^{+6}$ )   | 0,25 |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|  |          |  |                 |
|--|----------|--|-----------------|
|  | <b>2</b> | <b>1,0 điểm</b>  |                 |
|  |          | <p>* Phương trình phản ứng: <math>M_2(CO_3)_x + 2xHCl \rightarrow 2MCl_x + xH_2O + xCO_2</math><br/> Xét số mol: <math>\begin{matrix} 1 &amp; 2x &amp; 2 &amp; x \end{matrix}</math></p> <p>Ta có: <math>C\%_{m'} = \frac{2M + 71x}{2M + 60x + 2x.36,5 : 0,073 - 44x} \cdot 100\% = 10,511\%</math><br/> <math>\Rightarrow M=20x</math> Nghiệm phù hợp: <math>x = 2</math>; <math>M = 40</math>; kim loại là Ca.</p>   | 0,5             |
|  |          | <p>* Phương trình: <math>CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2</math><br/> <math>0,25mol \rightarrow 0,25mol</math></p> <p>Khối lượng dd sau phản ứng: <math>\frac{0,25.111}{10,511} \cdot 100 = 264g</math></p> <p>Khối lượng dd sau làm lạnh: <math>264 - 26,28 = 237,72g</math></p> <p>Đặt công thức của A là <math>CaCl_2 \cdot nH_2O</math></p> <p>Số mol của <math>CaCl_2</math> ban đầu <math>= 0,25mol = \frac{26,28}{111 + 18n} + \frac{237,72.0,0607}{111} \Rightarrow n = 6</math><br/> <math>\Rightarrow</math> CT của A là <math>CaCl_2 \cdot 6H_2O</math></p>   | 0,5             |
|  | <b>5</b> | <b>1</b>   | <b>1,5 điểm</b> |
|  |          | <p><math>n_{H_2SO_4(bd)} = \frac{78,4.6,25}{100.98} = 0,05 \text{ (mol)}</math>      Gọi <math>n_{MO} = a \text{ mol}</math></p> <p>- Hòa tan MO vào dd <math>H_2SO_4</math> loãng:</p> <p><math>MO + H_2SO_4 \longrightarrow MSO_4 + H_2O</math><br/> mol: <math>\begin{matrix} a &amp; a &amp; a \end{matrix}</math></p> <p><math>\Rightarrow n_{H_2SO_4(du)} = (0,05 - a) \text{ mol}</math></p> <p><math>m_{\text{ddsau pu}} = (M + 16)a + 78,4 \text{ (gam)}</math></p> <p><math>m_{MO} = (M + 16)a = m \text{ (gam)}</math></p> <p>Ta có <math>C_{\%(H_2SO_4(du))} = \frac{98.(0,05 - a).100}{(M + 16)a + 78,4} = 2,433(\%) \text{ (I)}</math></p>   | 0,5             |
|  |          | <p>- Khử MO bằng CO dư</p> <p><math>MO + CO \xrightarrow{t^o} M + CO_2</math><br/> <math>\begin{matrix} a &amp; a &amp; a &amp; a \end{matrix}</math></p> <p>Vậy hỗn hợp Y gồm <math>CO_2</math> và CO dư</p> <p>- Cho Y qua dd NaOH có <math>n_{NaOH} = 0,5.0,1 = 0,05 \text{ (mol)}</math> mà chỉ còn một khí thoát ra thì đó là CO, vậy <math>CO_2</math> đã phản ứng hết. Phản ứng có thể xảy ra:</p> <p><math>CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O</math><br/> <math>\begin{matrix} k &amp; 2k &amp; k \end{matrix}</math></p> <p><math>CO_2 + NaOH \longrightarrow NaHCO_3</math><br/> <math>\begin{matrix} t &amp; t &amp; t \end{matrix}</math></p> <p><math>\Rightarrow m_{\text{muối}} = 106k + 84t = 2,96 \text{ (II)}</math></p> | 0,5             |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|          |   |     |
|----------|---|-----|
|          | <p><u>TH1:</u> Nếu NaOH dư thì <math>t = 0</math> ( không có muối axít)<br/> <math>\Rightarrow a = k = 0,028</math>.<br/>                     Thay vào (I) ta được <math>M = 348,8</math> (loại)<br/> <u>TH2:</u> Nếu NaOH hết <math>2k + t = 0,05</math> (III)<br/>                     Từ (II) và (III) <math>\Rightarrow k = 0,02</math><br/> <math>t = 0,01 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = a = 0,03</math> (mol)<br/>                     Thay vào (I) được <math>M = 56 \Rightarrow</math> đó là Fe<br/>                     và <math>m = (56 + 16).0,03 = 2,16</math> (g)</p>  | 0,5 |
| <b>2</b> | <b>0,5 điểm</b>   |     |
|          | <p>Dung dịch X gồm: <math>\text{FeSO}_4</math> ( 0,03 mol)<br/> <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> dư ( 0,02 mol)<br/>                     Khi cho Al vào, phản ứng hoàn toàn mà có 1,12 g chất rắn <math>\Rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4</math> đã hết<br/> <math display="block">2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2</math> <math display="block">0,04/3 \leftarrow 0,02</math> <math display="block">2\text{Al} + 3\text{FeSO}_4 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Fe}</math> <math display="block">2b/3 \qquad \qquad b \qquad \qquad \qquad b</math>                     Khối lượng Fe trong dd X : <math>56.0,03 = 1,68</math> (g) &gt; 1,12 (g)<br/> <math>\Rightarrow \text{FeSO}_4</math> còn dư thì Al hết.<br/>                     Vậy <math>b = \frac{11,2}{56} = 0,02</math><br/> <math>\Rightarrow n_{\text{Al}} = \frac{0,04}{3} + \frac{0,04}{3} = \frac{0,08}{3}</math> (mol)<br/> <math>\Rightarrow x = 27 \cdot \frac{0,08}{3} = 0,72</math> (g)</p> | 0,5 |

----- Hết -----

**SỞ GD & ĐT VINH  
PHÚC**

-----  
**ĐỀ CHÍNH THỨC**

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 10 NĂM HỌC  
2011-2012**

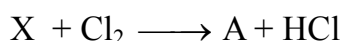
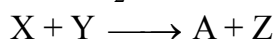
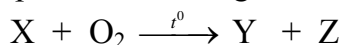
**ĐỀ THI MÔN: HOÁ HỌC**

**(Dành cho học sinh THPT)**

*(Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian giao  
đề)*

**Bài 1 (1,5 điểm).**

Cho hợp chất X có dạng  $AB_2$ , có tổng số proton trong X bằng 18 và có các tính chất sau:



1) Xác định X và hoàn thành các phương trình phản ứng.

2) Viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có) khi cho X lần lượt tác dụng với: dung dịch nước clo; dung dịch  $FeCl_3$ ; dung dịch  $Cu(NO_3)_2$ ; dung dịch  $Fe(NO_3)_2$

**Bài 2 (1,0 điểm).** X và Y là các nguyên tố thuộc phân nhóm chính, đều tạo hợp chất với hidro có dạng RH (R là kí hiệu của nguyên tố X hoặc Y). Gọi A và B lần lượt là hidroxit ứng với hóa trị cao nhất của X và Y. Trong B, Y chiếm 35,323% khối lượng. Trung hòa hoàn toàn 50 gam dung dịch A 16,8% cần 150 ml dung dịch B 1M. Xác định các nguyên tố X và Y.

**Bài 3 (1,0 điểm).** Hỗn hợp A gồm Cu và Fe trong đó Cu chiếm 70% về khối lượng. Cho m gam A phản ứng với 0,44 mol  $HNO_3$  trong dung dịch, thu được dung dịch B, phần rắn C có khối lượng 0,75m (gam) và 2,87 lít hỗn hợp khí  $NO_2$  và  $NO$  đo ở (1,2 atm,  $27^0C$ ).

Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, trong B không có muối amoni.

Tính khối lượng muối trong dung dịch B và tính khối lượng m.

**Bài 4 (1,5 điểm).**

1) Cho 29,6 gam hỗn hợp gồm Cu và Fe tác dụng với oxi không khí, sau phản ứng thu được 39,2 gam hỗn hợp A gồm (  $CuO$ ,  $FeO$ ,  $Fe_2O_3$  và  $Fe_3O_4$ ). Hòa tan hoàn toàn A trong dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, dư.

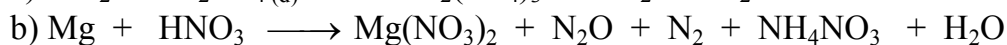
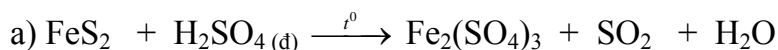
a) Tính số mol  $H_2SO_4$  đã tham gia phản ứng

b) Tính khối lượng muối sunfat thu được.

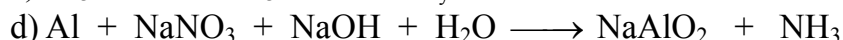
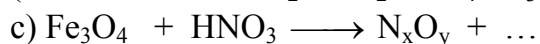
2) Khử hoàn toàn 2,552 gam một oxit kim loại cần 985,6 ml  $H_2$ (đktc), lấy toàn bộ lượng kim loại thoát ra cho vào dung dịch HCl dư thu được 739,2 ml  $H_2$ (đktc).

Xác định công thức của oxit kim loại đã dùng?

**Bài 5 (1,0 điểm).** Hoàn thành các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron.



(biết tỉ lệ mol của  $N_2O : N_2 : NH_4NO_3$  là 1 : 1 : 1)



## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

**Bài 6 (1,5 điểm).** Sục  $\text{Cl}_2$  vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch A, hòa tan  $\text{I}_2$  vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch B (tiến hành ở nhiệt độ phòng).

1) Viết phương trình hóa học xảy ra.

2) Viết phương trình hóa học xảy ra khi cho lần lượt các dung dịch: hỗn hợp HCl và  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$  vào dung dịch A (không có  $\text{Cl}_2$  dư, chỉ chứa các muối).

**Bài 7 (1,5 điểm)**

a) Cho 2,25 gam hỗn hợp A gồm Al, Fe, Cu tác dụng với dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được 1344 ml (đktc) khí và còn lại 0,6 gam chất rắn không tan. Tính % khối lượng mỗi kim loại trong A.

b) Hấp thụ hoàn toàn 1,344 lít  $\text{SO}_2$  (đktc) vào 13,95 ml dung dịch KOH 28%, có khối lượng riêng là 1,147g/ml. Hãy tính nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch sau phản ứng

**Bài 8 (1 điểm).** Khi thêm 1 gam  $\text{MgSO}_4$  khan vào 100 gam dung dịch  $\text{MgSO}_4$  bão hoà ở  $20^\circ\text{C}$ , thấy tách ra một tinh thể muối kết tinh trong đó có 1,58 gam  $\text{MgSO}_4$ . Hãy xác định công thức của tinh thể muối ngậm nước kết tinh. Biết độ tan của  $\text{MgSO}_4$  ở  $20^\circ\text{C}$  là 35,1 gam trong 100 gam nước.

**Hết**

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

Giám thị coi thi không giải thích gì thêm

**SỞ GD & ĐT VINH PHÚC      KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 10 NĂM HỌC 2011-2012**

**HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN: HOÁ HỌC**

**(Dành cho học sinh THPT )**

- Bài 1** 1. Từ pu:  $\text{X} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{A} + \text{HCl}$   
**1,5đ**  $\Rightarrow$  trong X có hidro,  $P_X = 18 \Rightarrow \text{X}$  là  $\text{H}_2\text{S}$  0,5  
Các phản ứng:  
 $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \longrightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{HCl} + \text{S}$   
2. các phương trình phản ứng. 0,5  
 $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 8\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$   
 $\text{H}_2\text{S} + 2\text{FeCl}_3 \longrightarrow 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl} + \text{S}$   
 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow \text{CuS} + 2\text{HNO}_3$   
 $\text{H}_2\text{S} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow$  không phản ứng 0,5
- Bài 2** Hợp chất với hidro có dạng RH nên Y có thể thuộc nhóm IA hoặc VIIA.

**1,0 đ** Trường hợp 1 : Nếu Y thuộc nhóm IA thì B có dạng YOH

Ta có :  $\frac{Y}{17} = \frac{35,323}{64,677} \Rightarrow Y = 9,284$  (loại do không có nghiệm thích hợp)

0,25

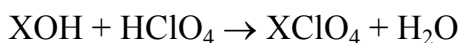
Trường hợp 2 : Y thuộc nhóm VIIA thì B có dạng HYO<sub>4</sub>

Ta có :  $\frac{Y}{65} = \frac{35,323}{64,677} \Rightarrow Y = 35,5$ , vậy Y là nguyên tố clo (Cl).

0,25

B (HClO<sub>4</sub>) là một axit, nên A là một bazơ dạng XOH

$$m_A = \frac{16,8}{100} \times 50 \text{ gam} = 8,4 \text{ gam}$$



$$\Rightarrow n_A = n_{\text{HClO}_4} = 0,15 \text{ L} \times 1 \text{ mol/L} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_X + 17 \text{ gam/mol} = \frac{8,4 \text{ gam}}{0,15 \text{ mol}}$$

$$\Rightarrow M_X = 39 \text{ gam/mol, vậy X là nguyên tố kali (K).}$$

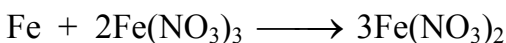
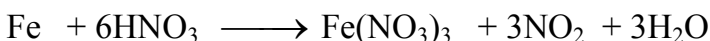
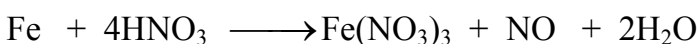
0,5

**Bài 3** Ta có  $m_C = 0,75m \text{ (gam)} > 0,7m \text{ (gam)}$

**1,0đ**  $\Rightarrow$  trong C có Fe dư

$\Rightarrow$  HNO<sub>3</sub> hết, trong B chỉ chứa muối Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

PT:



0,25

Ta có :  $n_{hh} = \frac{2,87.1,2}{0,082.(273+27)} = 0,14 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow$  số mol HNO<sub>3</sub> tạo muối =  $0,44 - 0,14 = 0,3 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 0,15 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow$  Khối lượng muối trong B =  $0,15.180 = 27 \text{ (gam)}$

0,25

$\Rightarrow n_{\text{Fe (pu)}} = 0,15 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Fe(pu)}} = 0,15.56 = 8,4 \text{ (gam)}$

$$m = \frac{8,4.100}{25} = 33,6 \text{ (gam)}$$

0,5

**Bài 4** 1.a. Sơ đồ các quá trình phản ứng

**1,5đ** Kim loại + Oxi  $\longrightarrow$  (hỗn hợp oxit) + axit  $\longrightarrow$  muối + H<sub>2</sub>O

Từ quá trình trên  $\Rightarrow$  số mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> phản ứng = số mol oxi trong oxit

Theo bài ta có:  $m_{\text{oxi}} = 39,2 - 29,6 = 9,6 \text{ (g)}$

0,25

$$\Rightarrow n_o = \frac{9,6}{16} = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{số mol H}_2\text{SO}_4 \text{ phản ứng} = 0,6 \text{ (mol)}$$

b. Khối lượng muối = khối lượng kim loại + khối lượng gốc sunfat

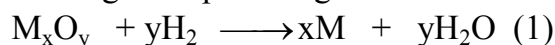
$$\Rightarrow m_m = 29,6 + 96. 0,6 = 87,2 \text{ (g)}$$

0,5

2. Gọi công thức của oxit cần tìm là M<sub>x</sub>O<sub>y</sub>



Phương trình phản ứng.

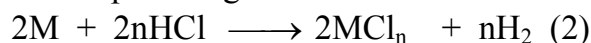


$$n_{H_2} = \frac{985,6}{22,4.1000} = 0,044(mol)$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng

$$\Rightarrow \text{khối lượng kim loại} = 2,552 + 0,044.2 - 0,044.18 = 1,848(g)$$

Khi M phản ứng với HCl



$$n_{H_2} = \frac{739,2}{22,4.1000} = 0,033(mol)$$

$$(2) \Rightarrow \frac{1,848}{M} \cdot n = 2.0,033$$

$$\Rightarrow M = 28n$$

Với n là hóa trị của kim loại M

Chỉ có n = 2 với M = 56 (Fe) là thỏa mãn

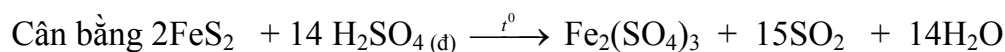
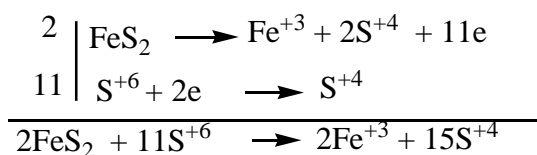
$$\text{Theo (1)} \quad \frac{x}{y} = \frac{n_M}{n_{H_2}} = \frac{0,033}{0,044} = \frac{3}{4}$$

$\Rightarrow$  oxit cần tìm là  $Fe_3O_4$

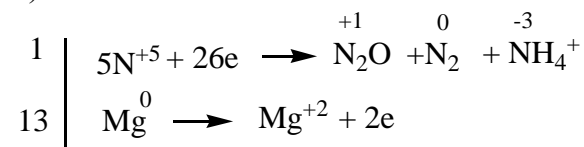
**Bài 5**  
**1,0đ**

Hoàn thành các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron.

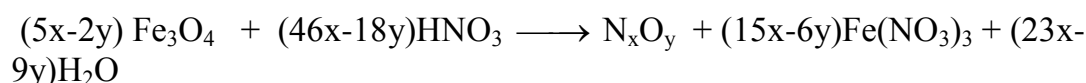
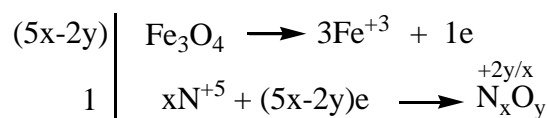
a)



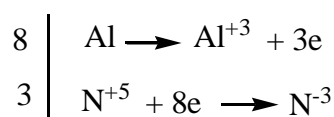
b)



c)



d)



0,25

0,5

0,25

0,25

0,25

- Bài 6** **1,5đ**  $8\text{Al} + 3\text{NaNO}_3 + 5\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 8\text{NaAlO}_2 + 3\text{NH}_3$  0,25
- a) Ở nhiệt độ thường:
- $2\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$
- $6\text{KOH} + 3\text{I}_2 \rightarrow 5\text{KI} + \text{KIO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  0,5
- (Trong môi trường kiềm tồn tại cân bằng :  $3\text{XO}^- \rightleftharpoons \text{X}^- + \text{XO}_3^-$ )
- Ion  $\text{ClO}^-$  phân hủy rất chậm ở nhiệt độ thường và phân hủy nhanh khi đun nóng, ion  $\text{IO}^-$  phân hủy ở tất cả các nhiệt độ).
- b) Các phương trình hóa học :
- Ion  $\text{ClO}^-$  có tính oxi hóa rất mạnh, thể hiện trong các phương trình hóa học:
- Khi cho dung dịch  $\text{FeCl}_2$  và  $\text{HCl}$  vào dung dịch A có khí vàng lục thoát ra và dung dịch từ không màu chuyển sang màu vàng nâu : 0,25
- $2\text{FeCl}_2 + 2\text{KClO} + 4\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + \text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
- Khi cho dung dịch  $\text{Br}_2$  vào dung dịch A, dung dịch brom mất màu : 0,25
- $\text{Br}_2 + 5\text{KClO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBrO}_3 + 5\text{KCl}$
- Khi cho  $\text{H}_2\text{O}_2$  vào dung dịch A, có khí không màu, không mùi thoát ra: 0,25
- $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KClO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + \text{KCl}$
- 0,25
- khi cho  $\text{CO}_2$  vào A
- $\text{CO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{KHCO}_3 + \text{HClO}$
- Bài 7** **1,5đ** 1) Ptpư:
- $2\text{Al} + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$
- $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{Cu} + \text{HCl} \longrightarrow$  không phản ứng
- $\Rightarrow$  0,6 gam chất rắn còn lại chính là Cu: 0,25
- Gọi x, y lần lượt là số mol Al, Fe
- Ta có:
- $3x + 2y = 2,0,06 = 0,12$
- $27x + 56y = 2,25 - 0,6 = 1,65$
- $\Rightarrow x = 0,03 \text{ (mol)} ; y = 0,015 \text{ (mol)}$
- $\Rightarrow \% \text{Cu} = \frac{0,6}{2,25} \cdot 100\% = 26,67\% ; \% \text{Fe} = \frac{56 \cdot 0,015}{2,25} \cdot 100\% = 37,33\% ; \% \text{Al} = 36\%$  0,5
- 2)  $n_{\text{SO}_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ (mol)} ; m_{\text{(dd KOH)}} = 13,95 \cdot 1,147 = 16 \text{ (gam)}$
- $\Rightarrow m_{\text{KOH}} = 0,28 \cdot 16 = 4,48 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{KOH}} = 0,08 \text{ (mol)} \Rightarrow 1 < \frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{SO}_2}} < 2$  0,25
- $\Rightarrow$  tạo ra hỗn hợp 2 muối:  $\text{KHSO}_3$ : 0,04 (mol) và  $\text{K}_2\text{SO}_3$ : 0,02 (mol)



**SỞ GD & ĐT VĨNH  
PHÚC**

-----  
**ĐỀ CHÍNH THỨC**

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 10 NĂM HỌC  
2011-2012**

**ĐỀ THI MÔN: HOÁ HỌC**

**(Dành cho học sinh THPT chuyên )**

*(Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian giao đề)*

**Câu 1 (2,0 điểm)**

Hỗn hợp X (gồm FeS ; FeS<sub>2</sub> ; CuS) tan vừa hết trong dung dịch chứa 0,33 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng, sinh ra 0,325 mol khí SO<sub>2</sub> và dung dịch A . Nhúng 1 thanh Fe nặng 50 gam vào dung dịch A, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn nhấc thanh Fe ra làm khô, cân nặng 49,48 gam và còn lại dung dịch B .

- 1) Viết các phương trình phản ứng xảy ra.
- 2) Xác định % khối lượng của hỗn hợp X.(Coi khối lượng Cu bị đẩy ra bám hết vào thanh Fe)
- 3) Cho dung dịch B phản ứng với dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc dư thu được khí NO<sub>2</sub> (sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch C. Xác định khoảng giá trị của khối lượng muối có trong dung dịch C?

**Câu 2 ( 1,0 điểm )**

Nếu ta biểu diễn công thức hóa học của các oxi axit là XO<sub>m</sub>(OH)<sub>n</sub> thì khi m = 0, các axit kiểu X(OH)<sub>n</sub> là những axit yếu; khi m = 1, các axit có dạng XO(OH)<sub>n</sub> là axit trung bình; còn khi m > 1 là các axit mạnh. Hãy chỉ ra 3 chất trong mỗi trường hợp.

**Câu 3 (2,0 điểm)**

Chất lỏng A trong suốt, không màu, và có 8,3% hiđro; 59,0% oxi còn lại là clo theo khối lượng. Khi đun nóng A đến 110<sup>0</sup>C thấy tách ra khí X đồng thời khối lượng giảm đi 16,8% khi đó chất lỏng A trở thành chất lỏng B. Khi làm lạnh A ở dưới 0<sup>0</sup>C, thoát đầu tách ra tinh thể Y không chứa clo, còn khi làm lạnh chậm ở nhiệt độ thấp hơn nữa sẽ tách ra tinh thể Z chứa 65% clo về khối lượng. Khi làm nóng chảy tinh thể Z có thoát ra khí X.

- 1) Cho biết công thức của A, B, X, Y, Z.
  - 2) Giải thích vì sao khi làm nóng chảy Z có thoát ra khí X.
- (Biết trong A chỉ chứa 1 nguyên tử clo)

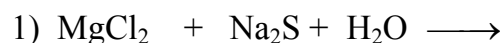
**Câu 4 (2,0 điểm).**

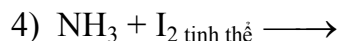
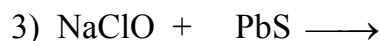
Đối với phản ứng thuận nghịch trong pha khí  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$

- 1) Người ta cho vào bình kín thể tích không đổi 3,0 lít một hỗn hợp gồm 0,20 mol SO<sub>3</sub> và 0,15 mol SO<sub>2</sub>. Cân bằng hóa học được thiết lập tại 25<sup>0</sup>C và áp suất chung của hệ là 3,20 atm. Xác định % thể tích của oxi trong hỗn hợp cân bằng.
- 2) Cũng ở 25<sup>0</sup>C, người ta cho vào bình trên y mol khí SO<sub>3</sub>. Ở trạng thái cân bằng thấy có 0,105 mol O<sub>2</sub>. Tính tỉ lệ SO<sub>3</sub> bị phân hủy, thành phần % thể tích của hỗn hợp khí và áp suất chung của hệ.

**Câu 5 (1,0 điểm)**

Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:





**Câu 6 (2,0 điểm)**

Một nguyên tố X có thể tạo được nhiều oxit axit. Lấy muối natri của axit có chứa X phân tích thì thấy:

| Muối | % Na | %X   | %O   | %H  |
|------|------|------|------|-----|
| 1    | 32,4 | 21,8 | 45,1 | 0,7 |
| 2    | 20,7 | 27,9 | 50,5 | 0,9 |

Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo các muối trên ?

**Hết**

Họ và tên thí sinh .....SBD.....phòng  
thi.....

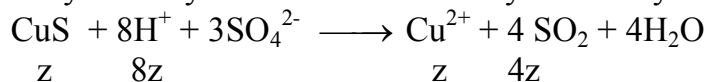
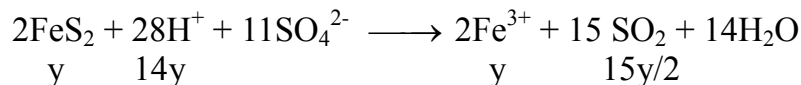
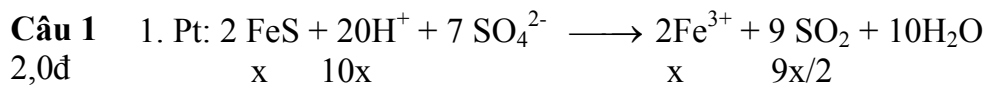
**Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm**

**SỞ GD & ĐT VĨNH  
PHÚC**

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 10 NĂM HỌC  
2011-2012**

**HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN: HOÁ HỌC**

**(Dành cho học sinh THPT chuyên )**

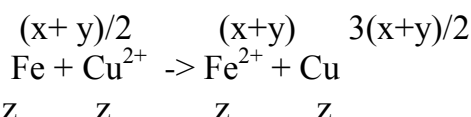


Ta có:  $10\text{x} + 14\text{y} + 8\text{z} = 0,33. 2 \quad (1)$

$9\text{x}/2 + 15\text{y}/2 + 4\text{z} = 0,325 \quad (2)$

Dd thu được gồm  $\text{Fe}^{3+} ( \text{x} + \text{y} )$  mol và  $\text{Cu}^{2+} \text{ z mol}$

Cho Fe vào có pt:  $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}$



$28\text{x} + 28\text{y} - 8\text{z} = 0,52 \quad (3)$

Từ (1), (2), (3)  $\text{x} = 0,02; \text{y} = 0,01 ; \text{z} = 0,04$

Khối lượng hỗn hợp = 6,8 g

0,5

2. % m FeS = 25,88% ; %m FeS<sub>2</sub> = 17,65%; %m CuS = 56,47% 0,5

Dd B : Số mol FeSO<sub>4</sub> = 3(x+y)/2 + z = 0,085mol



0,085 0,085 mol => m = 20,57 g



0,085 0,085/3 0,085/3 0,5

=> m = 0,085/3.(400 + 242) = 18,19g

3. Vậy khối lượng của muối 18,19 ≤ m ≤ 20,57g

**Câu 2** Khi m = 0, ta có axit kiểu HXO. Ví dụ: HClO, HBrO, H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> (K<sub>a</sub> = 10<sup>-9,2</sup>) là 0,5  
1,0 đ những axit yếu.

Khi m = 1, ta có axit kiểu HClO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> hoặc (HNO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) là  
những axit trung bình. (tuy nhiên H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> là axit khá yếu K<sub>a</sub> = 10<sup>-6,3</sup>)

Khi m > 1, ta có axit kiểu HClO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub> (hoặc H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HMnO<sub>4</sub>) là 0,5  
những axit mạnh.

**Câu 3** 1) Đặt tỉ lệ số nguyên tử H: O : Cl trong A là a : b : c. Ta có  
(8,3 / 1): (59 / 16): (32,7 / 35,5) = 8,3 : 3,69: 0,92 = 9 : 4 : 1

2,0 đ => A có công thức H<sub>9</sub>O<sub>4</sub>Cl. 0,5

- Có thể suy ra **chất lỏng A là dung dịch của HCl trong H<sub>2</sub>O với tỉ lệ mol là 1 : 4 với**

**C%<sub>HCl</sub> = 36,5.100% / (36,5 + 18. 4) = 33,6%.**

- Khi tăng nhiệt độ sẽ làm giảm độ tan của khí, **hợp chất X thoát ra từ A là khí**  
**hiđro clorua HCl.**

- Do giảm HCl => C%<sub>HCl</sub> còn lại = (33,6 - 16,8).100% / (100 - 16,8) = 20,2% => 0,5  
**chất lỏng B là dung dịch HCl nồng độ 20,2%.**

(Dung dịch HCl ở nồng độ 20,2% là hỗn hợp đồng sôi, tức là hỗn hợp có thành  
phần và nhiệt độ sôi xác định)

- Khi làm lạnh dung dịch HCl ở dưới 0<sup>0</sup>C có thể tách ra **tinh thể nước đá Y,**

- Khi làm lạnh ở nhiệt độ thấp hơn tách ra **tinh thể Z là HCl.nH<sub>2</sub>O.** 0,5

- Tinh thể Z có khối lượng mol phân tử là 35,5/0,65 = 54,5 g/mol => thành phần  
**tinh thể Z là HCl.H<sub>2</sub>O.**

2) Khi làm nóng chảy Z tạo ra dung dịch bão hòa HCl nên có một phần HCl thoát ra. 0,5

**Câu 4** 1. Xét 2 SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> ⇌ 2 SO<sub>3</sub> (1)  
2,0 đ ban đầu 0,15 0,20

lúc cbhh (0,15 + 2z) z (0,20 - 2z)

Tổng số mol khí lúc cbhh là n<sub>1</sub> = 0,15 + 2z + z + 0,20 - 2z = 0,35 + z

Từ pt trạng thái: P<sub>1</sub>V = n<sub>1</sub>RT → n<sub>1</sub> = P<sub>1</sub>V / (RT) = 3,2.3/(0,082.298) = 0,393

=> z = 0,043.

Vậy x<sub>O<sub>2</sub></sub> = z/n<sub>1</sub> = 0,043/0,393 = **0,1094** hay trong hhcb oxi chiếm **10,94%** 0,5

2. 2 SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> ⇌ 2 SO<sub>3</sub> (2)

ban đầu 0 0 y

lúc cbhh 2. 0,105 0,105 (y - 2. 0,105).

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

Trạng thái cbhh được xét đối với (1) và (2) như nhau về T (và cùng V) nên ta có:

$$K = \text{const} ; \text{ vậy: } n_{\text{SO}_3}^2 / (n_{\text{SO}_2}^2 \cdot n_{\text{O}_2}) = \text{const.}$$

0,5

$$\text{Theo (1)} \Rightarrow n_{\text{SO}_3}^2 / (n_{\text{SO}_2}^2 \cdot n_{\text{O}_2}) = (0,20 - 2 \cdot 0,043)^2 / (0,15 + 0,086)^2 \cdot 0,043 = 5,43.$$

$$\text{Theo (2)} \Rightarrow n_{\text{SO}_3}^2 / (n_{\text{SO}_2}^2 \cdot n_{\text{O}_2}) = (y - 0,21)^2 / (0,21)^2 \cdot 0,105 = 5,43.$$

$$\Rightarrow y^2 - 0,42y + 0,019 = 0 \Rightarrow y_1 = 0,369 ; y_2 = 0,0515 < 0,105 \text{ (loại nghiệm } y_2).$$

0,5

Do đó ban đầu có  $y = 0,369$  mol  $\text{SO}_3$ ; phân li 0,21 mol

$\Rightarrow$  **Tỉ lệ  $\text{SO}_3$  phân li là 56,91%**

Tại cbhh: tổng số mol khí là  $0,369 + 0,105 = 0,474$  nên:

$$\text{SO}_3 \text{ chiếm } (0,159 / 0,474) \cdot 100\% = \mathbf{33,54\%}$$

$$\text{SO}_2 \text{ chiếm } (0,21 / 0,474) \cdot 100\% = \mathbf{44,30\%};$$

$$\text{O}_2 \text{ chiếm } 100\% - 33,54\% - 44,30\% = \mathbf{22,16\%}.$$

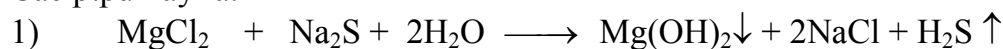
0,5

$$\text{Từ pt trạng thái: } P_2V = n_2RT \rightarrow P_2 = n_2 RT / V = 0,474 \cdot 0,082 \cdot 298 / 3$$

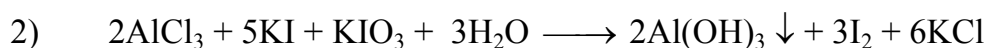
$$\Rightarrow \mathbf{P_2 = 3,86 \text{ atm.}}$$

**Câu 5** Các ptpư xảy ra.

1,0đ



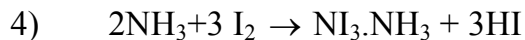
0,25



0,25



0,25



0,25

**Câu 6** Qua các giá trị thực nghiệm ta thấy:

2,0đ

- Xét muối 1: % H = 0,7%

Gọi số oxi hoá của X là a, theo bảo toàn số oxi hoá ta có:

$$\frac{32,4}{23} \cdot 1 + \frac{21,8}{X} \cdot a + \frac{45,1}{16} \cdot (-2) + \frac{0,7}{1} \cdot 1 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{21,8a}{X} = \frac{45,1}{16} \cdot 2 - \frac{32,4}{23} - \frac{0,7}{1} = 3,53$$

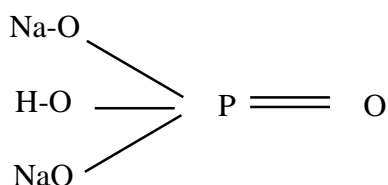
0,5

Mà  $a = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$  chỉ có  $a = 5$ ;  $X = 31$  là thỏa mãn với phốt pho.

Vậy muối 1 là :

$$n_{\text{Na}} : n_{\text{P}} : n_{\text{O}} : n_{\text{H}} = \frac{32,4}{23} : \frac{21,8}{31} : \frac{45,1}{16} : \frac{0,7}{1} \approx 2 : 1 : 4 : 1$$

$\Rightarrow$  Muối là  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$



- Muối 2: Làm tương tự ta được

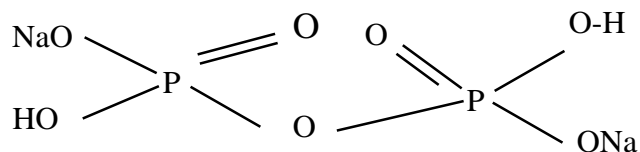
0,5

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

---

$$n_{\text{Na}} : n_{\text{P}} : n_{\text{O}} : n_{\text{H}} = 2 : 2 : 7 : 2$$

$\Rightarrow$  Muối là  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$



*Ghi chú: Thí sinh có cách giải khác đúng, vẫn cho điểm tối đa*

0,5



**ĐỀ THI MÔN: HÓA HỌC**

Dành cho học sinh THPT không Chuyên

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

*Thời gian làm bài 180 phút không kể thời gian giao đề*

**Câu 1: (1,5 điểm)**

Hoàn thành các phản ứng hóa học sau:

- a.  $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- b.  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng  $\rightarrow$
- c.  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$  loãng  $\rightarrow$
- d.  $\text{FeO} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_x\text{O}_y + \text{H}_2\text{O}$
- e.  $\text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng  $\rightarrow$
- f.  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaOCl}_2 \rightarrow$

**Câu 2: (1 điểm)**

Đốt cháy hoàn toàn muối sunfua của một kim loại có công thức MS trong khí  $\text{O}_2$  dư thu được oxit kim loại. Hoà tan oxit này vào một lượng vừa đủ dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng 29,4% thu được dung dịch muối sunfat nồng độ 34,483%. Tìm công thức của MS?

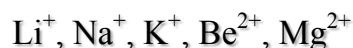
**Câu 3: (2 điểm)**

Cho m gam hỗn hợp NaBr, NaI phản ứng với axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng thu được hỗn hợp khí A (gồm 2 khí). Ở điều kiện thích hợp, các chất trong hỗn hợp A phản ứng đủ với nhau tạo ra chất rắn màu vàng và một chất lỏng không làm đổi màu quỳ tím. Cho Na lấy dư vào chất lỏng được dung dịch B. Dung dịch B hấp thụ vừa đủ với 2,24 lít  $\text{CO}_2$  tạo 9,5 gam muối. Tìm m?

**Câu 4: (2 điểm)**

1. Dùng phương pháp sunfat điều chế được những chất nào trong số các chất sau đây: HF, HCl, HBr, HI? Giải thích? Viết các phương trình phản ứng và ghi rõ điều kiện của phản ứng (nếu có)?

2. Ion nào trong số các ion sau đây có bán kính nhỏ nhất? Giải thích?



**Câu 5: (2 điểm)**

---

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

1. Tính bán kính nguyên tử gần đúng của Ca ở  $20^0\text{C}$ , biết tại nhiệt độ đó khối lượng riêng của Ca bằng  $1,55 \text{ g/cm}^3$ . Giả thiết trong tinh thể các nguyên tử Ca dạng hình cầu, có độ đặc khít là 74% (cho  $\text{Ca} = 40,08$ ).

2. Có 3 bình mất nhãn, mỗi bình chứa 1 dung dịch hỗn hợp sau:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{K}_2\text{SO}_4$ . Trình bày phương pháp hóa học để nhận biết 3 bình này mà chỉ được dùng thêm dung dịch  $\text{HCl}$  và dung dịch  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  làm thuốc thử.

**Câu 6:** (1,5 điểm)

Cho 20,4 gam hỗn hợp X gồm Zn, Fe, Al tác dụng với dung dịch  $\text{HCl}$  dư thu được 10,08 lít  $\text{H}_2$  ở đktc. Mặt khác cho 0,2 mol hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với 6,16 lít  $\text{Cl}_2$  ở đktc. Xác định khối lượng mỗi kim loại trong 20,4 gam hỗn hợp X?

Họ và tên: .....; SBD: .....

*Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm*

**HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI HSG 10 KHÔNG CHUYÊN**

| <b>CÂU</b> | <b>NỘI DUNG</b>  | <b>ĐIỂM</b>  |
|------------|--|--|
| 1          | <p>a. <math>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</math></p> <p>b. <math>2\text{Fe}_3\text{O}_4 + 10\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, nóng} \rightarrow 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>c. <math>\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{FeSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>d. <math>(5x-2y)\text{FeO} + (16x-6y)\text{HNO}_3 \rightarrow (5x-2y)\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_x\text{O}_y + (8x-3y)\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>e. <math>2\text{FeS}_2 + 14\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, nóng} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 15\text{SO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>f. <math>\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CaOCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CaCl}_2 + 2\text{HClO}</math></p>   | <p>Mỗi pt</p> <p>0,25 đ</p> <p>6*0,25</p> <p>=1,5đ</p> |
| 2          | <p>- Chọn 100 gam dd <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> 29,4% ) <math>\Rightarrow</math> khối lượng <math>\text{H}_2\text{SO}_4 = 29,4</math> gam hay 0,3 mol</p> <p>- Gọi công thức của oxit kim loại sản phẩm là <math>\text{M}_2\text{O}_n</math></p> <p>- Phản ứng:</p> $\text{M}_2\text{O}_n + n\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{M}_2(\text{SO}_4)_n + n\text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">0,3 mol</p> <p><math>\Rightarrow</math> Số mol <math>\text{M}_2\text{O}_n =</math> số mol <math>\text{M}_2(\text{SO}_4)_n = 0,3/n</math> (mol)</p> $\Rightarrow \frac{0,3/n (2M + 96n)}{0,3/n (2M + 16n)} \times 100 = 34,483$ <p><math>\Rightarrow M = 18,67n</math></p> <p><math>\Rightarrow M = 56</math> hay MS là FeS</p>  | <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>        |
| 3          | <p>- Các chất trong hỗn hợp A phản ứng vừa đủ với nhau tạo ra chất rắn màu vàng và một chất lỏng không làm đổi màu quỳ tím <math>\Rightarrow</math> hh A chứa 2 khí là <math>\text{SO}_2</math> ; <math>2\text{H}_2\text{S}</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> Phương trình phản ứng: <math>\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> chất rắn không làm đổi màu quỳ tím là <math>\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>- Phản ứng: <math>2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> dd B là NaOH</p> <p>+ Nếu <math>\text{CO}_2</math> tạo muối <math>\text{NaHCO}_3</math> thì số mol <math>\text{NaHCO}_3</math> là 0,1 mol hay 8,4 gam</p> <p>+ Nếu <math>\text{CO}_2</math> tạo muối <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> thì số mol <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> là 0,1 mol hay 10,6 gam</p> <p>Ta thấy khối lượng <math>9,5 \text{ gam} \in (8,4 - 10,6) \Rightarrow</math> khi hấp thu <math>\text{CO}_2</math> vào dung</p> | <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>                       |

dịch NaOH thu được 2 muối và nhận thấy  $9,5 = \frac{8,4 + 10,6}{2}$

$\Rightarrow$  số mol muối  $\text{NaHCO}_3 = \text{số mol } \text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,05 \text{ mol}$

$\Rightarrow$  số mol  $\text{NaOH} = 0,05 + 0,05 \cdot 2 = 0,15 \text{ mol}$

$\Rightarrow$  số mol  $\text{H}_2\text{O} = 0,15 \text{ mol}$

$\Rightarrow$  số mol  $\text{SO}_2 = 0,075 \text{ mol}$  và số mol  $\text{H}_2\text{S}$  là  $0,15 \text{ mol}$

- Phản ứng:  $2\text{NaBr} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, nóng} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  0,5

$8\text{NaI} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, nóng} \rightarrow 4\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

$\Rightarrow$  Số mol  $\text{NaBr}$  là  $0,075 \cdot 2 = 0,15 \text{ mol}$

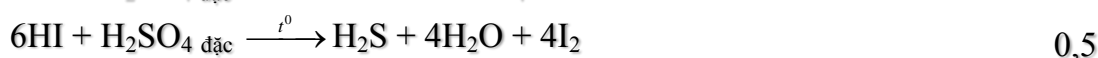
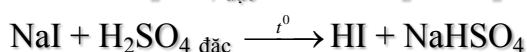
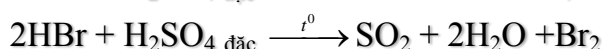
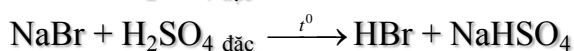
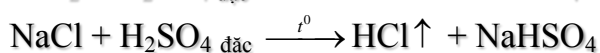
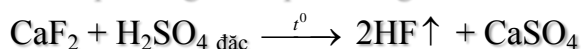
$\Rightarrow$  Số mol  $\text{NaI}$  là  $0,015 \cdot 8 = 1,2 \text{ mol}$

$\Rightarrow m = 0,15 \cdot 103 + 1,2 \cdot 150 = 195,45 \text{ gam}$

- 4      1. Phương pháp sunfat là cho muối halozen kim loại tác dụng với axit sunfuric đặc, nóng để điều chế hidrohalozenua dựa vào tính dễ bay hơi của hidrohalozenua 0,25

- Phương pháp này chỉ áp dụng được điều chế HF, HCl không điều chế được HBr, HI vì axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng là chất oxi hóa mạnh còn HBr và HI trong dung dịch là những chất khử mạnh. Do đó áp dụng phương pháp sunfat không thu được HBr và HI mà thu được  $\text{Br}_2$  và  $\text{I}_2$ . 0,5

- Các phương trình phản ứng:



2. Hạt nào có số lớp lớp hơn thì bán kính hạt lớp hơn.

Hạt nào cùng số lớp electron, điện tích hạt nhân lớn hơn thì bán kính hạt nhỏ hơn. 0,5

Theo quy luật biến đổi tuần hoàn bán kính nguyên tử các nguyên tố trong bảng tuần hoàn thì  $\text{Be}^{2+}$  có bán kính ion nhỏ nhất. 0,25

- 5      a. Thể tích của 1 mol  $\text{Ca} = \frac{40,08}{1,55} = 25,858 \text{ cm}^3$

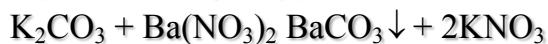
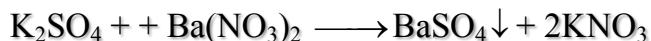
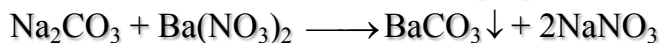
1 mol  $\text{Ca}$  chứa  $6,02 \cdot 10^{23}$  nguyên tử  $\text{Ca}$

Theo độ đặc khít, thể tích của 1 nguyên tử  $\text{Ca} =$

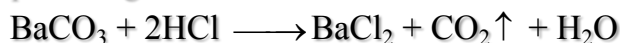
$$\frac{25,858 \times 0,74}{6,02 \times 10^{23}} = 3,18 \times 10^{-23} \text{ cm}^3 \quad 0,5$$

$$\text{Từ } V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} = \sqrt[3]{\frac{3 \times 3,18 \times 10^{-23}}{4 \times 3,14}} = 1,965 \times 10^{-8} \text{ cm} \quad 0,5$$

b. Cho  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  dư vào cả ba ống nghiệm, cả ba đều tạo kết tủa:



Lọc kết tủa, lấy kết tủa cho tác dụng với dung dịch  $\text{HCl}$  dư, chỉ xảy ra phản ứng: 0,5



Nếu:

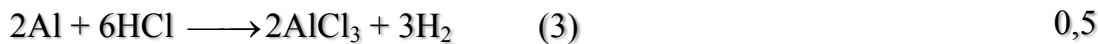
- Ống có khí bay ra và kết tủa tan hoàn toàn: ống chứa hỗn hợp  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

- Ống có khí bay ra và kết tủa tan không hoàn toàn: ống chứa hỗn hợp  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0,5

- Ống không có khí bay ra và kết tủa không tan: ống chứa hỗn hợp  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{K}_2\text{SO}_4$

6 Đặt  $x, y, z$  lần lượt là số mol  $\text{Fe}, \text{Zn}, \text{Al}$  trong 20,4 g hỗn hợp X

$$\text{Theo đầu bài } 56x + 65y + 27z = 20,4 \quad (\text{I})$$



Từ 1, 2, 3 và đầu bài

$$n_{\text{H}_2} = x + y + \frac{3}{2}z = \frac{10,08}{22,4} = 0,45 \text{ mol} \quad (\text{II})$$

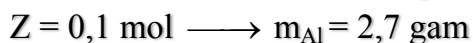
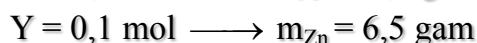
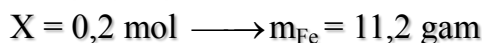
Trong 0,2 mol hỗn hợp X số mol  $\text{Fe}, \text{Zn}, \text{Al}$  lần lượt là  $kx, ky, kz$

$$kx + ky + kz = 0,2 \quad (\text{III})$$



$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{3}{2}x + y + \frac{3}{2}z = \frac{6,16}{22,4} = 0,275 \text{ mol} \quad (\text{IV})$$

Từ I, II, III, IV 0,25



0,25

UBND TỈNH THÁI NGUYÊN  
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH  
NĂM HỌC 2011-2012**

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

*MÔN THI: HOÁ HỌC LỚP 10*

*(Thời gian làm bài 150 phút không kể thời gian giao  
đề)*

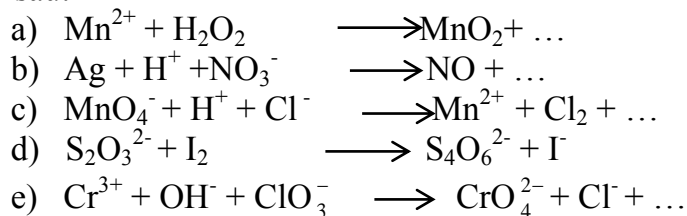
**Câu I. (5,0 điểm)**

- X** là nguyên tố thuộc nhóm A, hợp chất với hydro có dạng **XH<sub>3</sub>**. Electron cuối cùng trên nguyên tử **X** có tổng 4 số lượng tử bằng 4,5. Ở điều kiện thường **XH<sub>3</sub>** là một chất khí. Viết công thức cấu tạo, dự đoán trạng thái lai hoá của nguyên tử trung tâm trong phân tử **XH<sub>3</sub>**, trong oxit và hidroxit ứng với hóa trị cao nhất của **X**.
- X, Y, R, A, B theo thứ tự là 5 nguyên tố liên tiếp trong Hệ thống tuần hoàn (HTTH) có tổng số điện tích là 90 (X có số điện tích hạt nhân nhỏ nhất).
  - Xác định điện tích hạt nhân của X, Y, R, A, B. Gọi tên các nguyên tố đó.
  - Viết cấu hình electron của  $X^{2-}$ ,  $Y^-$ ,  $R$ ,  $A^+$ ,  $B^{2+}$ . So sánh bán kính của chúng và giải thích.
  - Trong phản ứng oxi hoá-khử,  $X^{2-}$ ,  $Y^-$  thể hiện tính chất cơ bản gì? Vì sao?
- Viết cấu hình electron đầy đủ của các nguyên tử có cấu hình electron lớp ngoài cùng ( $ns^2$ ) khi  $n = 1; 2; 3; 4$  và cho biết vị trí của các nguyên tố trong HTTH.
  - Hoàn thành phương trình hóa học (PTHH) của phản ứng oxi hoá-khử sau và cân bằng theo phương pháp cân bằng electron:  
$$NaNO_2 + KMnO_4 + ? \longrightarrow MnSO_4 + ? + ?$$

**Câu II. (5,0 điểm)**

- Hợp chất A được tạo thành từ cation  $X^+$  và anion  $Y^{2-}$ . Mỗi ion đều do 5 nguyên tử của 2 nguyên tố tạo nên. Tổng số proton trong  $X^+$  là 11, trong  $Y^{2-}$  là 48. Xác định công thức phân tử, gọi tên A biết 2 nguyên tố trong  $Y^{2-}$  thuộc cùng một phân nhóm chính và 2 chu kỳ liên tiếp.
  - Cho M là kim loại tạo ra 2 muối  $MCl_x$ ,  $MCl_y$  và 2 oxit  $MO_{0,5x}$  và  $M_2O_y$ . Thành phần về khối lượng của clo trong 2 muối có tỉ lệ 1: 1,173 và của oxi trong 2 oxit có tỉ lệ 1 : 1,352.
    - Tìm khối lượng mol của M
    - Hãy cho biết trong các đồng vị sau đây của M ( $^{56}M$ ,  $^{57}M$ ,  $^{58}M$ ,  $^{59}M$ ) thì đồng vị nào phù hợp với tỉ lệ số proton : số neutron = 13: 15.
-

3. Dùng phương pháp thăng bằng electron hoàn thành các phương trình phản ứng sau:



**Câu III. (5,0 điểm)**

Hoà tan 2,16 gam hỗn hợp (Na, Al, Fe) vào nước dư thu được 0,448 lít khí (ở đktc) và một lượng chất rắn. Tách lượng chất rắn này cho tác dụng hết với 60 ml dung dịch (dd)  $\text{CuSO}_4$  1M thì thu được 3,2 gam Cu và dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH để thu được lượng kết tủa lớn nhất. Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn B.

- a) Xác định khối lượng từng kim loại trong hỗn hợp.  
b) Tính khối lượng chất rắn B.

**Câu IV. (5,0 điểm)**

Trộn 100 ml dung dịch  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  1,5M với 150 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  2M thu được kết tủa A và dung dịch B. Nung kết tủa A trong không khí đến khi khối lượng không đổi thu được chất rắn D. Thêm  $\text{BaCl}_2$  (dư) vào dung dịch B thì tách ra kết tủa E.

- a) Tính khối lượng chất rắn D và khối lượng kết tủa E.  
b) Tính nồng độ mol của chất tan trong dung dịch B (coi thể tích dd thay đổi không đáng kể khi xảy ra phản ứng).

(Cho:  $H=1$ ;  $C=12$ ;  $N=14$ ;  $O=16$ ;  $Na=23$ ;  $Be=9$ ;  $Mg=24$ ;  $Al=27$ ;  $P=31$ ;  $S=32$ ;  $Cl=35,5$ ;  $K=39$ ;  $Fe=56$ ;  $Cu=64$ ;  $Br=80$ ;  $Ag=108$ .)

Hết

(Giữ gìn và bảo vệ tài liệu)

---

Hà vụn thÝ sinh:.....

Sè b,ọ danh: .....

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

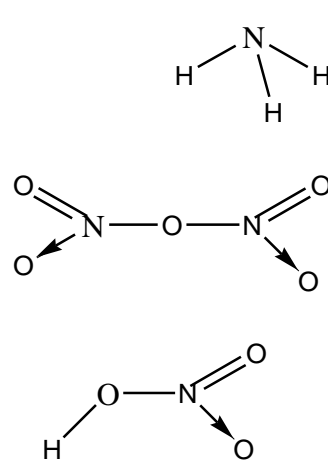
UBND TỈNH THÁI NGUYÊN  
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

**HD CHẤM ĐỀ THI CHỌN HSG TỈNH  
NĂM HỌC 2011-2012**

*MÔN THI: HOÁ HỌC LỚP 10*

*(Thời gian làm bài 150 phút không kể thời gian giao đề)*

| Câu                 | Nội dung   | Điểm<br><i>m</i> |
|---------------------|--|------------------|
| <b>I<br/>(5,0đ)</b> | <p>1.</p> <p>Vì X thuộc nhóm A, hợp chất với hidro có dạng <math>\text{XH}_3</math> nên là nhóm VA (<math>ns^2np^3</math>). Vậy: <math>m_s = +1/2</math>; <math>l = 1</math> ; <math>m = +1</math><br/> <math>\Rightarrow n = 4,5 - 2,5 = 2</math>.<br/>                 Vậy X là Nitơ (<math>1s^2 2s^2 2p^3</math>)</p> <p>Công thức cấu tạo các hợp chất và dự đoán trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm:</p> <p><math>\text{NH}_3</math> : N có trạng thái lai hoá <math>sp^3</math>.</p> <p><math>\text{N}_2\text{O}_5</math>: N có trạng thái lai hoá <math>sp^2</math>.</p> <p><math>\text{HNO}_3</math> : N có trạng thái lai hoá <math>sp^2</math></p>   | <b>1,5</b>       |
|                     | <p>2.</p> <p>a) Gọi Z là số điện tích hạt nhân của X<br/> <math>\Rightarrow</math> Số điện tích hạt nhân của Y, R, A, B lần lượt<br/> <math>(Z + 1), (Z + 2), (Z + 3), (Z + 4)</math> Theo giả thiết<br/> <math>Z + (Z + 1) + (Z + 2) + (Z + 3) + (Z + 4) = 90</math><br/> <math>\Rightarrow Z = 16</math><br/> <math>\rightarrow {}_{16}\text{X}; {}_{17}\text{Y}; {}_{18}\text{R}; {}_{19}\text{A}; {}_{20}\text{B}</math><br/> <math>(\text{S}) (\text{Cl}) (\text{Ar}) (\text{K}) (\text{Ca})</math></p> <p>b) <math>\text{S}^{2-}, \text{Cl}^-, \text{Ar}, \text{K}^+, \text{Ca}^{2+}</math> đều có cấu hình e: <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6</math><br/>                 Số lớp e giống nhau <math>\Rightarrow r</math> phụ thuộc điện tích hạt nhân. Điện tích hạt nhân càng lớn thì bán kính <math>r</math> càng nhỏ.<br/> <math display="block">r_{\text{S}^{2-}} &gt; r_{\text{Cl}^-} &gt; r_{\text{Ar}} &gt; r_{\text{K}^+} &gt; r_{\text{Ca}^{2+}}</math></p> <p>c)</p> <p>Trong phản ứng oxi hóa – khử, ion <math>\text{S}^{2-}, \text{Cl}^-</math> luôn luôn thể hiện tính khử vì các</p> | <b>1,5</b>       |



**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

[illegible]



|    |   |     |
|----|---|-----|
|    | <p>(4)</p> <p>Theo (1) và (2): <math>n_{H_2} = x + \frac{3}{2}x = 0,02 \Rightarrow x = 0,01</math></p> <p>Theo (3): <math>n_{Al(3)} = y - 0,01</math></p> $n_{Cu^{2+}} = \frac{3}{2}(y - 0,01)$ <p>Theo (4): <math>n_{Fe} = n_{Cu^{2+}(4)} = 0,05 - \frac{3}{2}(y - 0,01)</math></p> <p>Ta có : <math>m_{Na} + m_{Al} + m_{Fe} = 23.0,01 + 27y + 56[0,05 - \frac{3}{2}(y - 0,01)] = 2,16</math></p> $\Rightarrow y = 0,03$ <p>Vậy trong hỗn hợp ban đầu:</p> $m_{Na} = 23.0,01 = 0,23 \text{ gam}$ $m_{Al} = 27.0,03 = 0,81 \text{ gam}$ $m_{Fe} = 2,16 - 0,23 - 0,81 = 1,12 \text{ gam}$ <p>b) Trong dung dịch A có:</p> $n_{Al^{3+}} = 0,03 - 0,01 = 0,02$ $n_{Cu^{2+}} = 0,01$ $n_{Fe^{2+}} = n_{Fe} = 1,12 : 56 = 0,02$ <p>Ta có sơ đồ</p> $Cu^{2+} \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \quad \Rightarrow m_{CuO} = 0,01.80 = 0,8 \text{ gam}$ $Fe^{2+} \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \quad \Rightarrow m_{Fe_2O_3} = 0,02/2.160 = 1,6 \text{ gam}$ $Al^{3+} \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \quad \Rightarrow m_{Al_2O_3} = 0,02/2.102 = 1,02 \text{ gam}$ <p>Vậy <math>m_B = 0,8 + 1,6 + 1,02 = 3,24 \text{ gam}</math></p> | 2,0 |
| IV | <p><math>n_{Fe_2(SO_4)_3} = 0,15 \text{ mol}; n_{Ba(OH)_2}</math></p> $Fe_2(SO_4)_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow 3BaSO_4 + 2Fe(OH)_3$ <p>0,1 mol      0,3 mol      0,3 mol      0,2 mol</p> <p>Kết tủa A gồm 0,3 mol <math>BaSO_4</math> và 0,2 mol <math>Fe(OH)_3</math> ; dung dịch B là lượng dung dịch <math>Fe_2(SO_4)_3</math> dư (0,05mol)</p> <p>Khi nung kết tủa A gồm 0,3 mol <math>BaSO_4</math> và 0,2 mol <math>Fe(OH)_3</math> thì <math>BaSO_4</math> không thay đổi và ta có phản ứng:</p>  | 2,0 |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| (5,0đ) | $2\text{Fe(OH)}_3 \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">0,2 mol                      0,1 mol</p> <p>Chất rắn D gồm 0,1 mol <math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math> và 0,3 mol <math>\text{BaSO}_4</math><br/> <math>\rightarrow m_D = \dots = \mathbf{85,9g}</math></p> <p>Cho <math>\text{BaCl}_2</math> dư vào dung dịch B:</p> $3\text{BaCl}_2 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 3\text{BaSO}_4 + 2\text{FeCl}_3$ <p style="text-align: center;">0,05mol              0,15mol</p> <p>Kết tủa E là <math>\text{BaSO}_4</math> và <math>m_E = \dots = \mathbf{34,95g}</math></p> <p>+ Thể tích dung dịch sau phản ứng <math>V = \dots = 250\text{ml}</math></p> <p>Nồng độ <math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3</math> trong dung dịch B: <math>\dots = \mathbf{0,2M}</math>.</p> | 1,0 |
|        |  | 1,0 |
|        |  | 1,0 |

**Chú yí:**

*Thý sinh cũ thó gĩi bụi to,n theo c, ch kh, c nŏu lĩp luĩn ®óng vự t×m ra kŏt qu®  
®óng vĩn cho ®ĩŏm tũ ®a.*

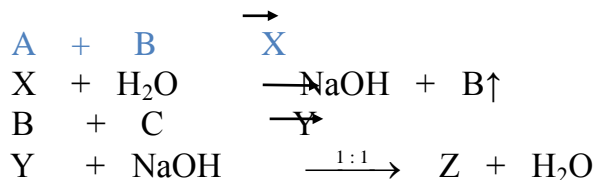
UBND TỈNH THÁI NGUYÊN  
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**ĐỀ THI CHỌN HSG LỚP 10  
NĂM HỌC 2010 – 2011  
MÔN HÓA HỌC**

*(Thời gian làm bài 150 phút không kể thời gian giao đề)*

**CÂU 1: (4,0 điểm)**

1. Cho các đơn chất A, B, C và các phản ứng:



Cho 5,376 lít khí Y (ở đktc) qua dung dịch NaOH thì khối lượng chất tan bằng 4,44 gam.

Hãy lập luận xác định A, B, C, X, Y, Z và hoàn thành phương trình hoá học (PTHH) của các phản ứng.

2. Hoàn thiện và cân bằng các PTHH sau bằng phương pháp thăng bằng electron.

- $\text{CuFeS}_x + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{SO}_2\uparrow$
- $\text{Cr}_2\text{S}_3 + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{NO}\uparrow + \text{CO}_2\uparrow$
- $\text{P} + \text{NH}_4\text{ClO}_4 \longrightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{N}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow + \dots$
- $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{HNO}_3 \longrightarrow \dots + \text{N}_n\text{O}_m\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

**CÂU 2: (5,0 điểm)**

- Giải thích tại sao ion  $\text{CO}_3^{2-}$ , không thể nhận thêm một nguyên tử oxi để tạo ion  $\text{CO}_4^{2-}$  trong khi đó ion  $\text{SO}_3^{2-}$  có thể nhận thêm 1 nguyên tử oxi để tạo thành ion  $\text{SO}_4^{2-}$ ?
  - Giải thích tại sao hai phân tử  $\text{NO}_2$  có thể kết hợp với nhau tạo ra phân tử  $\text{N}_2\text{O}_4$ , trong khi đó hai phân tử  $\text{CO}_2$  không thể kết hợp với nhau để tạo ra phân tử  $\text{C}_2\text{O}_4$ .
- Hợp chất X được tạo thành từ các ion đều có cấu hình electron  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ . Trong một phân tử X có tổng số hạt electron, proton, neutron là 164.

- Hãy xác định X.
- Hòa tan chất X ở trên vào nước được dung dịch A làm quì tím hóa xanh. Xác định công thức đúng của X và viết PTHH của các phản ứng xảy ra khi cho dung dịch A đến dư lần lượt vào từng dung dịch  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$  riêng biệt.

**CÂU 3: (3,0 điểm)**

Cho hỗn hợp A gồm có NaCl, NaBr và NaI. Hòa tan 5,76 gam A vào nước rồi cho tác dụng với lượng dư dung dịch nước brom, sau phản ứng hoàn toàn thu được 5,29 gam muối khan. Mặt khác khi hòa tan 5,76 gam A vào nước rồi cho một lượng khí  $\text{Cl}_2$  đi qua sau phản ứng cô cạn thu được 3,955 gam muối khan, trong đó có chứa 0,05 mol NaCl.

- Viết các PTHH của các phản ứng xảy ra.
- Tính % về khối lượng các chất trong hỗn hợp A.

**CÂU 4: (4,0 điểm)**

---

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

1. ợoắt chặy hoấủn toấủn 4,741 gam ửủn chặủt X trong oxi roầi cho toấủn boợ sặủn phầủm thu ửửủủc hặủp thuầ hểủt vặủo 100 ml dủng dủch NaOH 25% cợ kồủi lửủủng riểủng  $d = 1,28 \text{ g/ml}$  ửửủủc dủng dủch A. Noầủg ửủo củủa NaOH trong dủng dủch A gặủm ửủ 1/4 so vủủi noầủg ửủo củủa nợ trong dủng dủch ban ửủầủ. Dủng dủch A cợ khặủ noầủg hặủp thuầ toầủ ửủ 17,92 lớt khớ  $\text{CO}_2$  (ở ửủkủc). Xặủc ửửủnh ửủn chặủt X vặủ sặủn phầủm đốủt chặy củủa nợ.

2. Cho 3,64 gam mợủt hoồủn hượủp oxit, hiđrốủxit vặủ muốủi cacbonat củủa kim loầủi hoặủ trủ II tặủc duồủng vủủi 117,6 gam dủng dủch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10% thu ửửủủc 448 ml mợủt chặủt khớ (ở ửủkủc) vặủ dủng dủch 10,867% củủa mợủt hượủp chặủt; noầủg ửủo mol/l củủa dủng dủch nặủ lặủ 0,543M vặủ kồủi lửủủng riểủng lặủ  $1,09 \text{ g/cm}^3$ . Hặủy cho biểủt nhữủng hượủp chặủt gặủ cợ trong hoồủn hượủp.

### **CÁỦ 5: (4,0 ửửốủm)**

Hồủn hợủ 3 kim loầủi X, Y, Z có tỉ lể số mol tươủg ửủg là 4 : 3 : 2 và có tỉ lể kồủi lượủng nguyểủn tử tươủg ửủg là 3 : 5 : 7. Hoầủ tan hoầủn toầủn 3,28g hồủn hợủ 3 kim loầủi trểủn trong dủng dặủc HCl dư thì thu đượủc 2,0161 lít khớ (ở đkủc) và dủng dặủc A.

- Xặủ định 3 kim loầủi X, Y, Z biểủt rặủng khi chũủng tặủc dặủng vớủ axit đểủ tạo muốủi và kim loầủi đểủ có hoặủ trủ II.
- Cho dủng dặủc NaOH dư vặủo dủng dặủc A, đủn nốủg trong khồủng khớ cho phặủn ửủg xặủ ra hoầủn toầủn. Tỉủ lượủng kểủt tặủa thu đượủc, biểủt rặủng chỉ có 50% muốủi củủa kim loầủi Y kểủt tặủa vớủ dủng dặủc NaOH

(Biểủt:  $H=1, O=16, C=12, Cl=35,5, Mg=24, Fe=56, Zn=65, Ca=40, Sn = 118; Pb = 207$ )

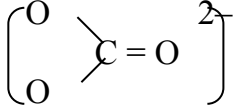
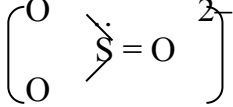
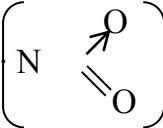
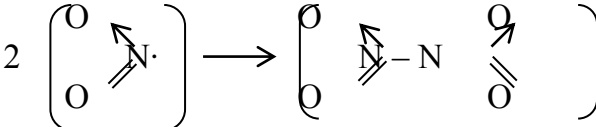
---

**Hộủ tên thí sủnh** ..... **Phòng thí** ..... **SBD** .....

**Giám thí 1 (ký, gủi rể hộủ tên)**

---



|                      |   |                                  |
|----------------------|---|----------------------------------|
| <p><b>(5,0đ)</b></p> | <div style="text-align: center;">  </div> <p>Trên nguyên tử cacbon trong <math>\text{CO}_3^{2-}</math> không còn electron tự do chưa liên kết nên không có khả năng liên kết thêm với 1 nguyên tử oxi để tạo ra <math>\text{CO}_4^{2-}</math></p> <p>Cấu tạo của <math>\text{SO}_3^{2-}</math></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Trên nguyên tử lưu huỳnh còn 1 cặp electron tự do chưa liên kết, do đó nguyên tử lưu huỳnh có thể tạo liên kết cho nhận với 1 nguyên tử oxi thứ tư để tạo ra <math>\text{SO}_4^{2-}</math></p> <p>b) Cấu tạo của <math>\text{CO}_2</math></p> <div style="text-align: center;"> <math>\text{O} = \text{C} = \text{O}</math> </div> <p>Trên nguyên tử cacbon không còn electron tự do nên hai phân tử <math>\text{CO}_2</math> không thể liên kết với nhau để tạo ra <math>\text{C}_2\text{O}_4</math></p> <p>Cấu tạo của <math>\text{NO}_2</math></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Trên nguyên tử nitơ còn 1 electron độc thân tự do, nên nguyên tử nitơ này có khả năng tạo ra liên kết cộng hoá trị với nguyên tử nitơ trong phân tử thứ hai để tạo ra phân tử <math>\text{N}_2\text{O}_4</math></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2.</p> <p>Gọi P là số proton trong X, N là số notron trong X</p> <p>Giả sử trong X có a ion</p> <p>Ta có: <math display="block">\begin{cases} 2P + N = 164 \\ 1 \leq \frac{N}{P} \leq 1,5 \end{cases}</math></p> <p>Các ion tạo thành X đều có cấu hình electron của Ar <math>\Rightarrow</math> số proton trong X = 18a (hạt)</p> <p><math>\Rightarrow \frac{164}{3,5.18} \leq a \leq \frac{164}{3.18}</math></p> <p><math>\Leftrightarrow 2,6 \leq a \leq 3,03</math>. Với a là số nguyên <math>\Rightarrow a = 3</math></p> <p><math>\Rightarrow \begin{cases} \text{X có dạng } \text{M}_2\text{X} \Leftrightarrow \text{K}_2\text{S} \\ \text{Hoặc } \text{MX}_2 \Leftrightarrow \text{CaCl}_2 \end{cases}</math></p> | <p align="center"><b>3,0</b></p> |
|----------------------|---|----------------------------------|



**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|                           |  |   |
|---------------------------|--|---|
|                           | <p>2. Cho X vào H<sub>2</sub>O được dung dịch xanh quỳ tím =&gt; X là K<sub>2</sub>S<br/> <math>\text{K}_2\text{S} \longrightarrow 2\text{K}^+ + \text{S}^{2-}</math><br/> <math>\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HS}^- + \text{OH}^-</math><br/>           Các phương trình:<br/> <math>3\text{K}_2\text{S} + 2\text{FeCl}_3 \longrightarrow 6\text{KCl} + 2\text{FeS} + \text{S}\downarrow</math><br/> <math>3\text{K}_2\text{S} + 2\text{AlCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 6\text{KCl} + 2\text{Al(OH)}_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{S}</math><br/> <math>\text{K}_2\text{S} + \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{KCl} + \text{Mg(OH)}_2\downarrow + \text{H}_2\text{S}</math></p>  |   |
| <b>3</b><br><b>(3,0đ)</b> | <p>1.<br/>C<sub>c</sub> PTHH xảy ra<br/> <math>2\text{NaI} + \text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{NaBr} + \text{I}_2 \quad (1)</math><br/> <math>2\text{NaI} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{I}_2 \quad (2)</math><br/> <math>2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{Br}_2 \quad (3)</math></p> <p>2.<br/>Giải a,b,c lện lít sê mol cõa NaCl, NaBr, NaI theo đề ta có:<br/> <math>\Rightarrow 58,5a + 103b + 150c = 5,76 (*)</math><br/>           Theo (1) vµ theo bùi ra ta cũ:<br/> <math>\Rightarrow 58,5a + 103(b+c) = 5,29 (**)</math><br/>           Tõ (*) vµ (**)<br/> <math display="block">\begin{cases} 58,5a + 103b + 150c = 5,76 \\ 58,5a + 103(b+c) = 5,29 \end{cases} \Rightarrow c = 0,1 \text{ mol}</math></p> <p><u>Xét tr-êng hìp 1:</u><br/>           NaI d- =&gt; NaBr ch-a phñn õng<br/>           Giải x lít sê mol NaI phñn õng. Theo ptpu (1) vµ (2) vµ theo bùi ra ta cũ<br/> <math>58,5(a+x) + 103b + 150(c-x) = 3,955 (***)</math><br/> <math>a+x=0,05 (****)</math><br/>           Kết hợp (*), (**), (***), (****) (lõ'i v× c-x &lt; 0)</p> <p><u>Xét tr-êng hìp 2</u> NaBr phñn õng 1 phÇn =&gt; NaI phñn õng hÕt<br/>           Giải y lít sê mol NaBr phñn õng. Theo (1)(2)(3) vµ theo bùi ra ta cũ<br/> <math>58,5(a+c+y) + 103(b-y) = 3,955 (*****)</math><br/> <math>a+c+y=0,05 (*****)</math><br/>           Kết hợp (*), (**), (*****), (*****)) ta cũ:</p> <div style="margin-left: 40px;"> <math display="block">\begin{cases} 58,5a + 103b + 150c = 5,76 \\ 58,5a + 103(b+c) = 5,29 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,02 (\text{mol}), \\ b = 0,03 (\text{mol}), y = 0,02 (\text{mol}) \end{cases}</math> </div> <p><math>\Rightarrow \%m_{\text{NaI}} = 26\%, \%m_{\text{NaBr}} = 53,65\%, \%m_{\text{NaCl}} = 20,35\%.</math></p> | <p><b>1,0</b></p> <p><b>1,0</b></p> <p><b>1,0</b></p> |
| <b>4</b><br><b>(4,0đ)</b> | <p>1.</p>  | <p><b>2,0</b></p>                                     |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|                     |  |            |
|---------------------|--|------------|
|                     | $m_{ddNaOH} = V.d = 100.1,28 = 128(g)$ $m_{NaOH} = \frac{128.25\%}{100\%} = 32(g)$ $n_{NaOH} = \frac{32}{40} = 0,8(mol)$ $n_{CO_2} = \frac{17,92}{22,4} = 0,8(mol)$ <p>Do A hấp thu toàn bộ <math>CO_2</math> nên</p> $NaOH + CO_2 \rightarrow NaHCO_3$ <p>Vậy <math>n_{NaOH} = 0,8 (mol)</math> không thay đổi số mol ban đầu nên dung dịch chứa 2 chất lỏng. Vậy oxit là <math>H_2O</math> và <math>X</math> là <math>H_2</math></p> <p>Thổi khí:</p> $n_{H_2} = \frac{4,741}{2} = 2,3705(mol)$ $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ $m_{H_2O} = 2,3705.18 = 42,669(g)$ $m_{ddNaOH \text{ sau}} = 128 + 42,669 = 170,669(g)$ $C\% = \frac{32.100\%}{170,669} = 18,75\%$ <p>Thỏa <math>C\%</math> gần đúng <math>\frac{1}{4}</math>.</p> <p>2. Tìm muối</p> $C_M = \frac{10.d.C\%}{M} \Rightarrow M = \frac{10.d.C\%}{C_M} = \frac{10.1,09.10,867}{0,543} = 218$ <p>Vậy muối sunfat tạo thành có <math>M = 218</math></p> <p>Chất có <math>Mg(HSO_4)_2</math> là thỏa mãn</p> <p><math>\Rightarrow</math> hỗn hợp chứa <math>MgO, Mg(OH)_2, MgCO_3</math></p> | <b>2,0</b> |
| <b>5<br/>(4,0đ)</b> | <p>a) Gọi số mol 3 kim loại X, Y, Z lần lượt là: <math>4x, 3x, 2x</math> và KLNT tương ứng là <math>M_X, M_Y, M_Z</math></p> $n_{H_2} = \frac{2,0262}{22,4} = 0,09 \text{ mol}$ <p>ptpu: <math display="block">\begin{array}{ccc} X + 2HCl &amp; \longrightarrow &amp; XCl_2 + H_2\uparrow \\ 4x &amp; &amp; 4x \quad 4x \end{array} \quad (1)</math> <math display="block">\begin{array}{ccc} Y + 2HCl &amp; \longrightarrow &amp; YCl_2 + H_2\uparrow \\ 3x &amp; &amp; 3x \quad 3x \end{array} \quad (2)</math></p>   | <b>2,0</b> |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |            |
|---|------------|
| $\begin{array}{ccc} Z & + & 2\text{HCl} & \longrightarrow & \text{ZCl}_2 & + & \text{H}_2 \uparrow & (3) \\ 2x & & & & 2x & & 2x \end{array}$ <p>Từ (1), (2), (3) ta có : <math>4x + 3x + 2x = 0,09 \implies x = 0,01</math> (a)</p> <p>Ta có: <math>M_Y = 5/3M_X</math> (b)</p> <p><math>M_Z = 7/3M_X</math> (c)</p> <p>Mặc khác ta có: <math>M_X.4x + M_Y.3x + M_Z.2x = 3,28</math> (d)</p> <p>Từ (a), (b), (c), (d)</p> <p><math>\Rightarrow M_X(0,04 + 5/3.0,03 + 7/3.0,02) = 3,28</math></p> <p><math>\Rightarrow M_X = 24</math> X là Mg</p> <p><math>\Rightarrow M_Y = 5/3.24 = 40</math> Y là Ca</p> <p><math>\Rightarrow M_Z = 7/3.24 = 56</math> Z là Fe</p> <p>b) Dung dịch (A): <math>\text{MgCl}_2, \text{CaCl}_2, \text{FeCl}_2</math></p> <p>Phương trình phản ứng:</p> $\begin{array}{ccc} \text{MgCl}_2 & + & 2\text{NaOH} & \longrightarrow & \text{Mg(OH)}_2 & + & 2\text{NaCl} & (4) \\ 4x & & & & 4x & & \end{array}$ $\begin{array}{ccc} \text{CaCl}_2 & + & 2\text{NaOH} & \longrightarrow & \text{Ca(OH)}_2 & + & 2\text{NaCl} & (5) \\ 1,5x & & & & 1,5x & & \end{array} \quad (50\% \text{ kết tủa})$ $\begin{array}{ccc} \text{FeCl}_2 & + & 2\text{NaOH} & \longrightarrow & \text{Fe(OH)}_2 & + & 2\text{NaCl} & (6) \\ 2x & & & & 2x & & \end{array}$ $\begin{array}{ccc} 4\text{Fe(OH)}_2 & + & \text{O}_2 & + & 2\text{H}_2\text{O} & \longrightarrow & 4\text{Fe(OH)}_3 & (7) \\ 2x & & & & & & 2x \end{array}$ <p>Từ (4), (5), (6), (7) <math>\Rightarrow 58.0,04 + 74.0,015 + 107.0,02 = 5,57\text{g}</math></p> | <b>2,0</b> |
|---|------------|

***Chú ý: Thí sinh làm bài theo phương pháp khác: Cho kết quả đúng; lập luận chặt chẽ giám khảo căn cứ thang điểm của HD chấm cho điểm sao cho hợp lý.***

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
HẢI DƯƠNG**

-----  
**ĐỀ THI CHÍ NH THỨC**

**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI  
LỚP 10 THPT - NĂM HỌC 2012-2013**

**MÔN THI: HÓA HỌC**

**Thời gian: 180 phút**

**Ngày thi: 5 tháng 4 năm 2013**

**Đề thi gồm: 02 trang**

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố:

$H = 1; C = 12; N = 14; P = 31; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ba = 137, I = 127.$

Cho biết độ âm điện của các nguyên tố:

$H = 2,20; C = 2,55; N = 3,04; O = 3,44; Na = 0,93; Mg = 1,31; Al = 1,61; S = 2,58; Cl = 3,16; Br = 2,96; I = 2,66.$

**Câu 1: (2 điểm)**

1. Một ion  $M^{3+}$  có tổng số hạt (electron, neutron, proton) bằng 79, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 19.

a. Xác định vị trí (số thứ tự ô nguyên tố, chu kì, nhóm) của M trong bảng tuần hoàn.

b. Viết cấu hình electron của các ion do M tạo ra.

2. Phần trăm khối lượng của nguyên tố R trong hợp chất khí với hydro (trong đó R có số oxi hóa thấp nhất) là a%, còn trong oxit cao nhất là b%.

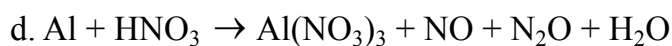
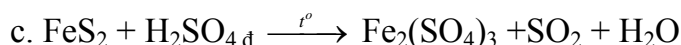
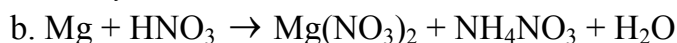
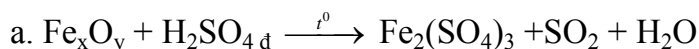
a. Xác định R biết  $a:b = 11:4$ .

b. Viết công thức phân tử, công thức electron, công thức cấu tạo của hai hợp chất trên.

c. Xác định loại liên kết hóa học của R với hydro và của R với oxi trong hai hợp chất trên.

**Câu 2: (2 điểm)**

1. Lập phương trình hóa học của các phản ứng oxi hóa - khử sau đây theo phương pháp thăng bằng electron:



(Biết ở phản ứng d thì tỉ khối của hỗn hợp khí NO và  $N_2O$  so với hydro bằng 16,75).

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 brom.

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

b. Dẫn khí ozon vào dung dịch KI, chia dung dịch sau phản ứng thành hai phần: phần 1 nhỏ vài giọt dung dịch hồ tinh bột; phần 2 nhỏ vài giọt dung dịch phenolphthalein.

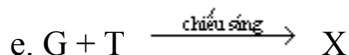
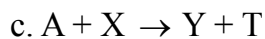
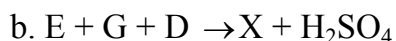
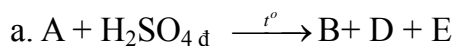
### **Câu 3: (2điểm)**

Hỗn hợp bột A chứa Mg và Fe. Cho 3,16 gam hỗn hợp A tác dụng với 250ml dung dịch  $\text{CuCl}_2$  nồng độ z (mol/lít). Khuấy đều hỗn hợp, lọc rửa kết tủa, thu được dung dịch B và 3,84 gam chất rắn D. Thêm vào dung dịch B một lượng dư dung dịch NaOH loãng, lọc kết tủa tạo thành, rồi nung kết tủa trong không khí ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 1,4 gam chất rắn E gồm hai oxit kim loại. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

- Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.
- Tính thành phần phần trăm khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp A và giá trị z.

### **Câu 4: (2điểm)**

1. Hoàn thành các phương trình phản ứng sau và cho biết các chất ứng với các chữ cái A, B, D, E, G, X, Y, T, Q:



2. Trình bày phương pháp hóa học tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp chứa BaO, MgO và CuO.

### **Câu 5: (2điểm)**

Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  bằng lượng vừa đủ dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thu được 500ml dung dịch Y. Chia Y thành 2 phần bằng nhau:

Cô cạn phần 1 thu được 31,6 gam hỗn hợp muối khan.

Sục khí clo dư vào phần 2, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thì thu được 33,375 gam hỗn hợp muối khan.

- Viết phương trình hóa học các phản ứng xảy ra.
- Tính m và nồng độ mol/lít các chất có trong dung dịch Y.

-----Hết-----

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

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

Chữ kí giám thị 1..... Chữ kí giám thị 2.....

***Ghi chú: Học sinh không dùng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học***

**ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN CHẤM THI HỌC SINH GIỎI MÔN HÓA HỌC LỚP 10 NĂM HỌC 2012 -2013**

**I. HƯỚNG DẪN CHUNG**

- Học sinh làm theo cách khác nhưng lập luận đúng vẫn cho đủ điểm.
- Nếu học sinh giải theo phương trình phản ứng mà không cân bằng thì không cho điểm phần tính toán, nếu cân bằng bị sai hệ số chất không sử dụng đến quá trình lập hệ thì không cho điểm phương trình nhưng vẫn chấm kết quả giải.

**Câu 1:**

2. Nếu không dùng  $\Delta\chi$  thì không chấm kết quả

**Câu 2:**

1. Không cần viết lại phương trình
2. Phải nhạt màu dung dịch brom mới đến mất màu

**Câu 4:**

2. Nếu học sinh sử dụng phương trình  $\text{Ba(OH)}_2 \xrightarrow{t' \geq 1000^\circ\text{C}} \text{BaO} + \text{H}_2\text{O}$  thì vẫn chấp nhận nhưng nếu  $\text{Ba(OH)}_2 \xrightarrow{t'} \text{BaO} + \text{H}_2\text{O}$  thì không cho điểm phương trình này.

**II. ĐÁP ÁN-BIỂU ĐIỂM CHI TIẾT**

| CÂU                   | ĐÁP ÁN   | BIỂU ĐIỂM   |
|-----------------------|--|---|
| <b>Câu 1: (2điểm)</b> |  |   |
| <b>1.</b>             | Đặt Z, N lần lượt là số hạt p, n có trong nguyên tử M ta có hệ phương trình<br>$\begin{cases} 2Z + N = 79 + 3 \\ 2Z - N = 19 + 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 26 \\ N = 30 \end{cases}$   | <b>0,2đ</b>   |
| <b>a.</b>             | Cấu hình electron nguyên tử của M là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$<br>M ở ô thứ 26, chu kì 4 nhóm VIIIB trong bảng tuần hoàn.  | <b>0,2đ</b><br><b>0,2đ</b>                          |
| <b>b.</b>             | Cấu hình electron của ion $\text{Fe}^{2+}$ là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$<br>Cấu hình electron của ion $\text{Fe}^{3+}$ là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$   | <b>0,2đ</b><br><b>0,2đ</b>                          |
| <b>2.</b>             | Vì R tạo được hợp chất khí với H nên R là phi kim.<br>Giả sử R thuộc nhóm x ( $x \geq 4$ ).<br>Theo giả thiết<br><p>công thức của R với H là <math>\text{RH}_{8-x} \Rightarrow a = \frac{R}{R+8-x} \cdot 100</math></p> <p>công thức oxit cao nhất của R là <math>\text{R}_2\text{O}_x</math></p> <p><math>\Rightarrow b = \frac{2R}{2R+16x} \cdot 100 \Leftrightarrow b = \frac{R}{R+8x} \cdot 100</math></p> <p>suy ra <math>\frac{a}{b} = \frac{R+8x}{R+8-x} = \frac{11}{4} \Leftrightarrow R = \frac{43x-88}{7}</math></p> | <b>0,1đ</b><br><br><br><br><br><br><br><b>0,1 đ</b> |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|                |   |                          |            |            |   |   |   |         |            |            |            |      |
|----------------|---|--------------------------|------------|------------|---|---|---|---------|------------|------------|------------|------|
|                | <div>Xét bảng</div> <table><tr><td>x</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>R</td><td>12 có C</td><td>18,14 loại</td><td>24,28 loại</td><td>30,42 loại</td></tr></table>  | x                        | 4          | 5          | 6 | 7 | R | 12 có C | 18,14 loại | 24,28 loại | 30,42 loại | 0,1đ |
| x              | 4   | 5                        | 6          | 7          |   |   |   |         |            |            |            |      |
| R              | 12 có C   | 18,14 loại               | 24,28 loại | 30,42 loại |   |   |   |         |            |            |            |      |
| a.             | Vậy R là C  | 0,1đ                     |            |            |   |   |   |         |            |            |            |      |
| b.             | <div>Công thức của R với H là CH<sub>4</sub></div> <div>Công thức electron <math>\text{H}:\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}:\text{H}</math> ; Công thức cấu tạo <math>\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}</math></div> <div>Oxti cao nhất của R là CO<sub>2</sub></div> <div>Công thức electron O:: C ::O; Công thức cấu tạo O=C=O</div>  | 0,2đ<br><br><br><br>0,2đ |            |            |   |   |   |         |            |            |            |      |
| c.             | <div>Trong hợp chất CH<sub>4</sub> có <math>\Delta\chi = \chi_{\text{C}} - \chi_{\text{H}} = 2,55 - 0,22 = 0,35 &lt; 0,4</math> nên liên kết giữa C-H là liên kết cộng hóa trị không cực</div> <div>Trong hợp chất CO<sub>2</sub> có 0, <math>\Delta\chi = \chi_{\text{O}} - \chi_{\text{C}} = 3,44 - 2,55 = 0,89</math><br/><math>\Rightarrow 0,4 &lt; \Delta\chi = 0,89 &lt; 1,7</math> nên liên kết giữa C=O là liên kết cộng hóa trị phân cực</div> | 0,1đ<br><br><br><br>0,1đ |            |            |   |   |   |         |            |            |            |      |
| Câu 2: (2điểm) |   |                          |            |            |   |   |   |         |            |            |            |      |
| 1.a.           | <div><math>2\text{Fe}_x\text{O}_y + (6x-2y)\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^0} x\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + (3x-2y)\text{SO}_2 + (6x-2y)\text{H}_2\text{O}</math></div> <div><math display="block">\begin{array}{l} 1 \left  \begin{array}{l} 2x\text{Fe}^{\frac{+2y}{x}} \rightarrow 2x\text{Fe}^{+3} + (6x-4y) e \\ (3x-2y) \text{S}^{+6} + 2e \rightarrow \text{S}^{+4} \end{array} \right. \end{array}</math></div>                            | 0,125đ<br><br>0,125đ     |            |            |   |   |   |         |            |            |            |      |
| 1.b.           | <div><math>4\text{Mg} + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}</math></div> <div><math display="block">\begin{array}{l} 4x \left  \begin{array}{l} \text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{+2} + 2e \\ 1x \text{N}^{+5} + 8e \rightarrow \text{N}^{-3} \end{array} \right. \end{array}</math></div>   | 0,125đ<br><br>0,125đ     |            |            |   |   |   |         |            |            |            |      |
| 1.c.           | <div><math>2\text{FeS}_2 + 14\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 15\text{SO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}</math></div> <div><math display="block">\begin{array}{l} 1x \left  \begin{array}{l} 2\text{FeS}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{+3} + 4\text{S}^{+4} + 22e \\ 11x \text{S}^{+6} + 2e \rightarrow \text{S}^{+4} \end{array} \right. \end{array}</math></div>  | 0,125đ<br><br>0,125đ     |            |            |   |   |   |         |            |            |            |      |
| 1.d.           | <div><math>17\text{Al} + 66\text{HNO}_3 \rightarrow 17\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 9\text{NO} + 3\text{N}_2\text{O} + 33\text{H}_2\text{O}</math></div> <div>do <math>\frac{30a+44b}{a+b} = 33,5 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{3}{1}</math></div>   | 0,125đ<br><br>0,125đ     |            |            |   |   |   |         |            |            |            |      |



**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|                       |  |  |
|-----------------------|--|--|
|                       | $\begin{array}{l} 17x \quad \text{Al} \rightarrow \text{Al}^{+3} + 3e \\ 3x \quad 5\text{N}^{+5} + 17e \rightarrow 3\text{N}^{+2} + 2\text{N}^{+1} \end{array}$  |  |
| <b>2.a.</b>           | Phương trình: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$<br>- Màu vàng nâu của dung dịch brom nhạt dần, cuối cùng mất màu hoàn toàn.   | <b>0,25đ</b><br><b>0,25đ</b>   |
| <b>2.b.</b>           | Phương trình: $\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{KI} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{KOH} + \text{I}_2$<br>- Phần 1 dung dịch chuyển sang màu xanh .<br>- Phần 2 dung dịch chuyển sang hồng.  | <b>0,25đ</b><br><b>0,125đ</b><br><b>0,125đ</b>   |
| <b>Câu 3: (2điểm)</b> |  |  |
| <b>a.</b>             | <b>Do E gồm hai oxit nên Mg, CuCl<sub>2</sub> hết, Fe đã phản ứng</b><br>Phương trình<br>$\text{Mg} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{Cu} \quad (1)$ $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{Cu} \quad (2)$ Khi cho NaOH dư vào<br>$2\text{NaOH} + \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 + 2\text{NaCl} \quad (3)$ $2\text{NaOH} + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 + 2\text{NaCl} \quad (4)$ Khi nung<br>$\text{Mg(OH)}_2 \xrightarrow{t^o} \text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \quad (5)$ $4\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^o} 4\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O} \quad (6)$ | <b>0,125đ</b><br><b>0,125đ</b><br><br><b>0,125đ</b><br><b>0,125đ</b><br><br><b>0,125đ</b><br><b>0,125đ</b> |
| <b>b.</b>             | <b>Đặt số mol của Fe, Mg có ban đầu lần lượt là x, y, số mol Fe dư là t (x, y &gt; 0, t ≥ 0)</b><br>Có hệ $\begin{cases} 24x + 56y + 0t = 3,16 \\ 40x + 64y - 8t = 3,84 \\ 40x + 80y - 80t = 1,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,015\text{mol} \\ y = 0,05\text{mol} \\ t = 0,04\text{mol} \end{cases}$<br><b>Vậy trong hỗn hợp đầu</b> $\%m_{\text{Mg}} = \frac{0,015 \cdot 24}{3,16} \cdot 100 = 11,392\%$<br>$\%m_{\text{Fe}} = 100\% - 11,392\% = 88,608\%$<br><b>Nồng độ của CuCl<sub>2</sub>:</b> $z = 0,025 : 0,25 = 0,1\text{M}$   | <br><br><b>0,25đ</b><br><br><b>0,5đ</b><br><br><b>0,5đ</b>   |
| <b>Câu 4: (2điểm)</b> |  |  |
| <b>1.a.</b>           | $\begin{array}{ccccccc} 2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 & \xrightarrow{t^o} & \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 & + & 3\text{SO}_2 & + & 6\text{H}_2\text{O} \\ \text{A} & & \text{B} & & \text{E} & & \text{D} \end{array}$  | <b>0,2đ</b>  |
| <b>1.b.</b>           | $\begin{array}{ccccccc} \text{SO}_2 & + & \text{H}_2\text{O} & + & \text{Cl}_2 & \rightarrow & \text{H}_2\text{SO}_4 & + & 2\text{HCl} \\ \text{E} & & \text{D} & & \text{G} & & & & \text{X} \end{array}$   | <b>0,2đ</b>  |
| <b>1.c.</b>           | $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$  | <b>0,2đ</b>  |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
|                       | A X Y T   |   |
| <b>1.d.</b>           | $\text{Fe} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 3\text{FeSO}_4$ <p style="text-align: center;">A B Q</p>  | <b>0,2đ</b>   |
| <b>1.e.</b>           | $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{AS}} 2\text{HCl}$ <p style="text-align: center;">G T X</p>   | <b>0,2đ</b>   |
| <b>2.</b>             | <p>- Hòa hỗn hợp BaO, MgO, CuO vào nước<br/>+ Phần không tan là MgO, CuO<br/>+ Phần tan có BaO</p> $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$   | <b>0,25đ</b>  |
|                       | <p>- Cho <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> dư vào dung dịch lọc kết tủa nung ở nhiệt độ cao đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu chất rắn là BaO</p> $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{NaOH}$ $\text{BaCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{BaO} + \text{CO}_2$   | <b>0,25đ</b>  |
|                       | <p>- Phần không tan là MgO, CuO<br/>+ Dẫn <math>\text{H}_2</math> dư qua hỗn hợp MgO, CuO nung nóng</p> $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^0} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ <p>+ Hòa tan chất rắn sau nung bằng HCl dư, chất rắn không tan là Cu.</p> $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  | <b>0,25đ</b>  |
|                       | <p>- Cho NaOH dư vào dung dịch sau khi hòa tan bằng HCl</p> $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$ <p>nung kết tủa</p> $\text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^0} \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$   | <b>0,25đ</b>  |
| <b>Câu 5: (2điểm)</b> |   |   |
| <b>a.</b>             | <p><b>Phương trình</b></p> <p>+ Khi hòa A bằng axit <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> loãng</p> $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O} \quad (2)$ $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{FeSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} \quad (3)$ <p>Sau phản ứng dung dịch chỉ có 2 muối <math>(x+z)\text{mol FeSO}_4</math> và <math>(y+z)\text{mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3</math></p> <p>+ Khi sục khí <math>\text{Cl}_2</math> vào dung dịch sau phản ứng chỉ có <math>\text{FeSO}_4</math> phản ứng</p> $6\text{FeSO}_4 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \quad (4)$ | <p><b>0,125đ</b></p> <p><b>0,125đ</b></p> <p><b>0,125đ</b></p> <p><b>0,125đ</b></p> |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

---

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| <b>b.</b> | <p><b>Theo bài ta có hệ phương trình</b></p> $\begin{cases} 72x+160y+232z=m/2 & \text{(I)} \\ 152(x+z)+400(y+z)=31,6 & \text{(II)} \\ 187,5(x+z)+400(y+z)=33,375 & \text{(III)} \end{cases}$ <p>Từ II, III ta có <math>x+z=0,05</math>; <math>y+z=0,06</math><br/>Mặt khác từ I ta có <math>m=2.[72(x+z)+160(y+z)]=26,4</math> gam<br/>Vậy <math>m=26,4</math>g<br/><math>C_{\text{FeSO}_4}=0,2\text{M}</math>; <math>C_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}=0,24\text{M}</math></p> | <p><b>0,5đ</b></p><br><br><br><br><br><p><b>0,5đ</b></p> <p><b>0,5đ</b></p> |
|-----------|--|---|

-----Hết-----

**TRƯỜNG THPT LAM KINH**

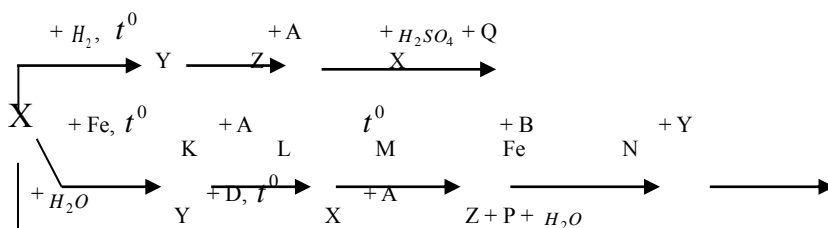
**KỶ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 10 NĂM HỌC  
2015-2016**

**ĐỀ THI MÔN: HOÁ HỌC**

*(Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian giao  
đề)*

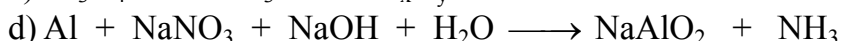
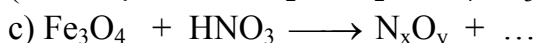
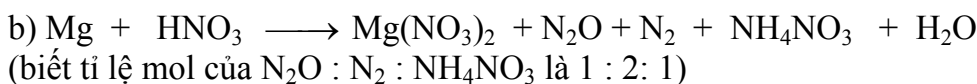
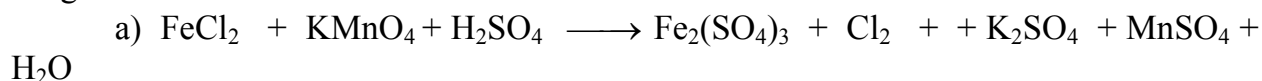
**Bài 1 (4 điểm).**

**1.** Xác định công thức các chất và viết phương trình phản ứng biểu diễn theo sơ đồ biến đổi hóa học sau:



**2.** Đốt cháy hoàn toàn 12,8 gam lưu huỳnh. Khí sinh ra được hấp thụ hết bởi 100 ml dung dịch NaOH 20% ( $d = 1,28 \text{ g/ml}$ ). Tìm C% của các chất trong dung dịch thu được sau phản ứng.

**Bài 2 (2,0 điểm).** Hoàn thành các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron.



**Bài 3 (2,5 điểm).** Từ  $KMnO_4$ ,  $NaHCO_3$ , Fe, CuS,  $NaHSO_3$ ,  $FeS_2$  và dung dịch HCl đặc có thể điều chế được những khí gì? Viết phương trình hoá học.

Khi điều chế các khí trên thường có lẫn hơi nước, để làm khô tất cả các khí đó chỉ bằng một hoá chất thì nên chọn chất nào trong số các chất sau đây: CaO,  $CaCl_2$  khan,  $H_2SO_4$  đặc,  $P_2O_5$ , NaOH rắn. Giải thích (*Không cần viết phương trình hoá học*).

**Bài 4 (2,5 điểm)** Ion  $M^{3+}$  có cấu hình electron lớp ngoài cùng là  $3s^2 3p^6 3d^5$ .

1. Xác định vị trí (số thứ tự, chu kỳ, nhóm) của M trong bảng tuần hoàn. Cho biết M là kim loại gì?

2. Trong điều kiện không có không khí, cho M cháy trong khí  $Cl_2$  thu được một chất A và nung hỗn hợp bột (M và S) được một hợp chất B. Bằng các phản ứng hóa học, hãy trình bày phương pháp nhận biết thành phần của các nguyên tố có mặt trong các chất A và B.

**Bài 5 (3 điểm).** Cho a gam bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian thu được hỗn hợp A có khối lượng 37,6 gam gồm Fe, FeO,  $Fe_2O_3$  và  $Fe_3O_4$ . Cho hỗn hợp A phản ứng hết với dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng thu được 3,36 lít khí  $SO_2$  (đktc).

a) Tính a.

b) Tính số mol  $H_2SO_4$  đã phản ứng.

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

**Bài 6:** (3 điểm) Cho 20,4 gam hỗn hợp X gồm Zn, Fe, Al tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 10,08 lít  $H_2$  ở đktc. Mặt khác cho 0,2 mol hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với 6,16 lít  $Cl_2$  ở đktc. Xác định khối lượng mỗi kim loại trong 20,4 gam hỗn hợp X?

**Bài 7** (3 điểm)

Nung a gam hỗn hợp X gồm Fe và S trong điều kiện không có không khí cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được chất rắn Y. Chia Y thành hai phần bằng nhau. Cho phần 1 tác dụng với dung dịch HCl dư thu được hỗn hợp khí Z có  $d_{Z/H_2} = 13$ .

1. Tính phần trăm khối lượng mỗi chất trong X.
2. Cho phần 2 tác dụng hết với 55 gam dung dịch  $H_2SO_4$  98%, đun nóng thu được V lít khí  $SO_2$  (đktc) và dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng hết với dung dịch  $BaCl_2$  dư tạo thành 58,25 gam kết tủa. Tính a, V.

---

*Học sinh không được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.*

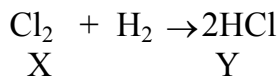
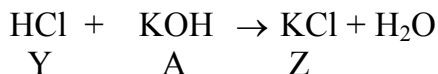
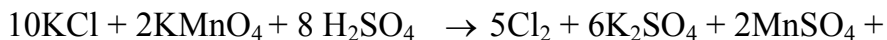
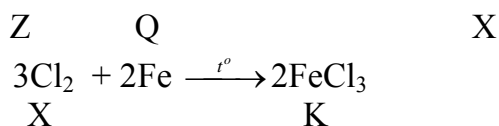
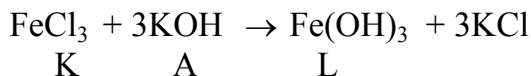
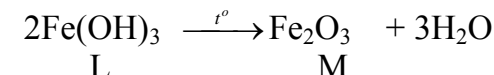
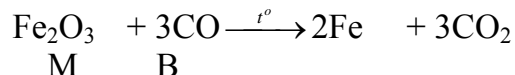
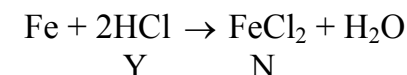
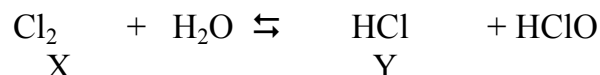
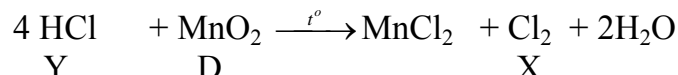
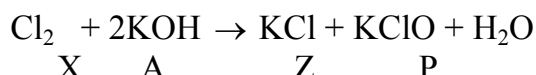
(Biết:  $H=1$ ,  $O=16$ ,  $C=12$ ,  $Cl=35,5$ ,  $Mg=24$ ,  $Fe=56$ ,  $Zn=65$ ,  $Ca=40$ ,  $Pb=207$ ;  $Al=27$ ;  $S=32$ ;  $Ba=137$ ;  $Z_{Ca}=20$ ;  $Z_{Mg}=12$ ;  $Z_{Al}=13$ ;  $Z_{Fe}=26$ ;  $Z_{Cu}=29$ ;  $Z_{Cr}=24$ )

---

**TRƯỜNG THPT LAM KINH**

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 10 NĂM HỌC 2015-2016**  
**HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN: HOÁ HỌC**

**Bài 1 1. (2,75)**

$$X \rightarrow Y:$$

$$Y \rightarrow Z$$

$$Z \rightarrow X$$

$$X \rightarrow K$$

$$K \rightarrow L$$

$$L \rightarrow M$$

$$\mathbf{M} \rightarrow \mathbf{Fe}$$

$$\text{Fe} \rightarrow \text{N}$$

$$X \rightarrow Y$$

$$Y \rightarrow X$$

$$X \rightarrow Z + P + H_2O$$


**2. (1,25)**  $n_S = n_{SO_2} = 0,4 \text{ mol}$  ;

$$m_{(\text{dd NaOH})} = 100.1,28 = 128 \text{ (gam)}$$

$$; n_{(NaOH)} = \frac{128.20}{100.40} = 0,64(mol) \Rightarrow \frac{n_{NaOH}}{n_{SO_2}} = 1,6 \Rightarrow \text{tạo ra hai muối}$$

=> tạo ra hỗn hợp 2 muối:  $\text{NaHSO}_3$ : 0,24 (mol) và  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ : 0,16 (mol)

Khối lượng dung dịch sau pư = 128 + 0,4.64 = 153,6 gam

$$\Rightarrow C\% \text{ NaHSO}_3 = \frac{0,16 \cdot 104}{153,6} \cdot 100\% = 10,8\%$$

Xác  
định  
đúng  
chất và  
viết  
đúng PT  
mỗi PT  
0,25  
- tổng  
2,75

0,25

0,25

0,25

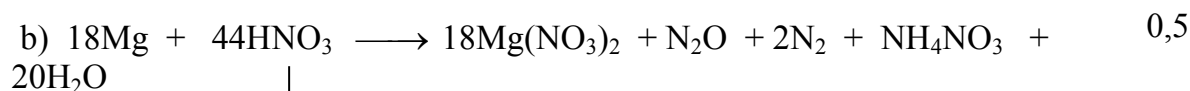
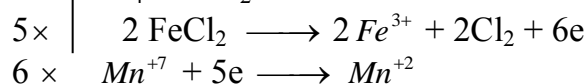
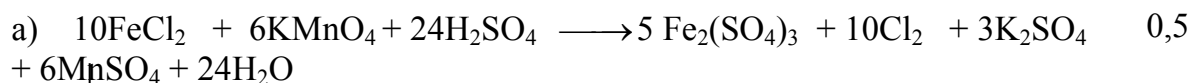
0,25

0,25

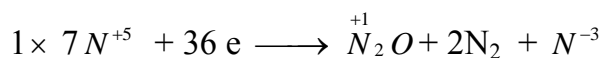
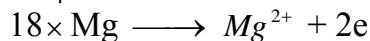
**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

$$C\% \text{Na}_2\text{SO}_3 = \frac{0,24.126}{153,6}.100\% = 19,69\%$$

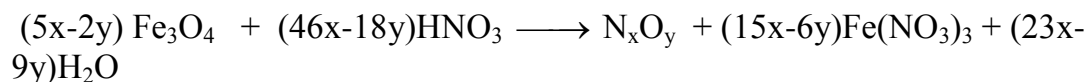
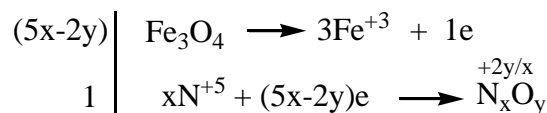
**Bài 2** Hoàn thành các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron.  
**2,0 đ**



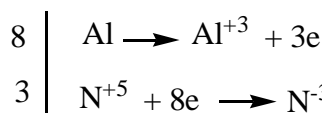
(biết tỉ lệ mol của  $\text{N}_2\text{O} : \text{N}_2 : \text{NH}_4\text{NO}_3$  là 1 : 2 : 1)



c)

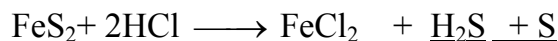
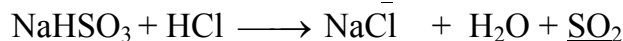
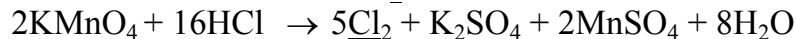
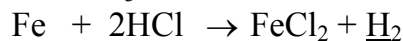
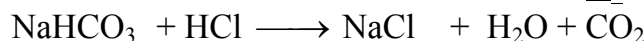


d)



**Bài 3** - Các khí có thể điều chế được gồm  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$

**2,5đ** - Các phương trình hoá học:



- Để làm khô tất cả các khí mà chỉ dùng một hoá chất thì ta chọn  $\text{CaCl}_2$  khan. 0,5

Vì chỉ có  $\text{CaCl}_2$  khan hấp thụ hơi nước mà không tác dụng với các khí đó. 0,5

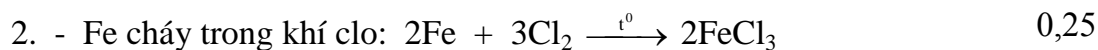
- Giải thích lí do

**Bài 4**

**2,5đ**

1. Tổng số electron của nguyên tử M là 26. Cấu hình electron đầy đủ  $1s2s2p^63s^23p^63d^64s^2$  .....Số thứ tự 26, chu kì 4, nhóm VIIIB. M là Fe. 0,5

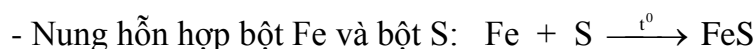
**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**



Hòa tan sản phẩm thu được vào nước thu được dung dịch. Lấy vài ml dung dịch cho tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$ , có kết tủa trắng chứng tỏ có gốc clorua: 0,75



Lặp lại thí nghiệm với dung dịch  $\text{NaOH}$ , có kết tủa nâu đỏ chứng tỏ có  $\text{Fe(III)}$ :  $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$  0,75



Cho B vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, có khí mùi trứng thối bay ra chứng tỏ có gốc sunfua:  $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$  (trứng thối)

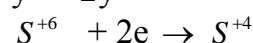
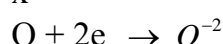
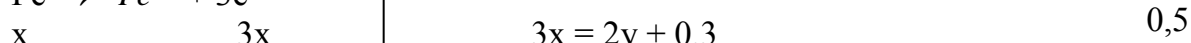
Nhỏ dung dịch  $\text{NaOH}$  vào dung dịch thu được, có kết tủa trắng xanh chứng tỏ có  $\text{Fe(II)}$ :  $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$  (trắng xanh)

**Bài 5** Viết các PTHH 0,5

**3đ** Quy đổi hỗn hợp Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  về a mol Fe và b mol O. 0,5

$56x + 16y = 37,6$

$n_{\text{SO}_2} = 3,36/22,4 = 0,15 \text{ mol}$



Ta có  $x = 0,5 \rightarrow a = 28 \text{ (g)}$  0,5

$y = 0,6$

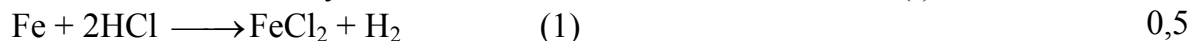
Bảo toàn nguyên tố S ta có:  $n\text{S}(\text{H}_2\text{SO}_4) = n\text{S}(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) + n\text{S}(\text{SO}_2)$  0,5

Số mol  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,9 \text{ mol}$



**Bài 6** Đặt x, y, z lần lượt là số mol Fe, Zn, Al trong 20,4 g hỗn hợp X

**3đ** Theo đầu bài  $56x + 65y + 27z = 20,4$  (I)



Từ 1, 2, 3 và đầu bài 0,5

$$n_{\text{H}_2} = x + y + \frac{3}{2}z = \frac{10,08}{22,4} = 0,45 \text{ mol} \quad (II) \quad 0,5$$

Trong 0,2 mol hỗn hợp X số mol Fe, Zn, Al lần lượt là kx, ky, kz

$$kx + ky + kz = 0,2 \quad (III)$$



$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{3}{2}x + y + \frac{3}{2}z = \frac{6,16}{22,4} = 0,275 \text{ mol} \quad (IV)$$

Từ I, II, III, IV 0,5

$$X = 0,2 \text{ mol} \longrightarrow m_{\text{Fe}} = 11,2 \text{ gam}$$

$$Y = 0,1 \text{ mol} \longrightarrow m_{\text{Zn}} = 6,5 \text{ gam}$$

$$Z = 0,1 \text{ mol} \longrightarrow m_{\text{Al}} = 2,7 \text{ gam}$$

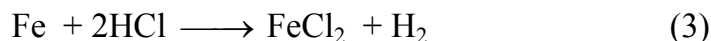
**Bài 7** Nung hỗn hợp X  $\text{S} + \text{Fe} \longrightarrow \text{FeS} \quad (1)$

**3đ**  $2x \leftarrow 2x$

Chất rắn Y gồm FeS và Fe dư. Gọi x, y lần lượt là số mol FeS và Fe trong mỗi phần hỗn hợp Y.



$$x \text{ mol} \quad \quad \quad x \text{ mol}$$



$$y \text{ mol} \quad \quad \quad y \text{ mol}$$

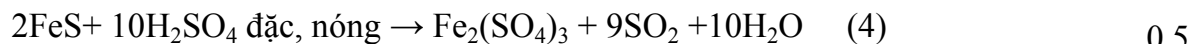
$$\text{Ta có: } \overline{M_Y} = \frac{34x + 2y}{x + y} = 13 \times 2 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{1} \Rightarrow \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{S}}} = \frac{2(x + y)}{2x} = \frac{4}{3} \quad 0,5$$

$$\% \text{ khối lượng của Fe} = \frac{4 \times 56 \times 100\%}{(4 \times 56) + (3 \times 32)} = 70\%$$

$$\% \text{ khối lượng của S} = 30\%$$

2. Tính a, V .

Ta có:



$$x \quad 5x \quad \quad \quad x/2 \quad 9x/2$$

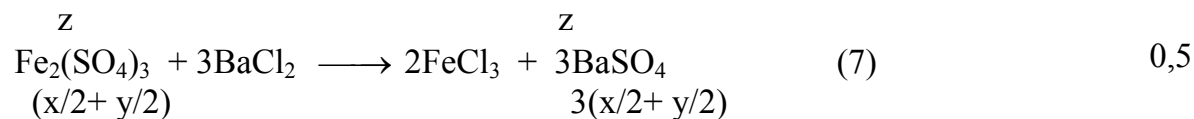


$$y \quad 3y \quad \quad \quad y/2 \quad 3y/2$$

---

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

---



ta có PT:

$$3 \left( \frac{x}{2} + \frac{y}{2} \right) + z = \frac{58,25}{233} = 0,25$$

$$\text{Số mol H}_2\text{SO}_4 \text{ đã dùng: } 5x + 3y + z = \frac{55,98}{100,98} = 0,55$$

Giải ra:  $x = 0,075$ ;  $y = 0,025$ ;  $z = 0,1$

$$\text{Khối lượng hỗn hợp X} = a = 2 \cdot [(0,075 \cdot 88) + (0,025 \cdot 56)] = 16(g) \quad 0,5$$

$$\text{Thể tích khí SO}_2 = V = 22,4 \left[ \left( \frac{9 \cdot 0,075}{2} + \frac{3 \cdot 0,025}{2} \right) \right] = 8,4 \text{ (lít)} \quad 0,5$$

---

**TRƯỜNG THPT LAM KINH**

**ĐỀ CHÍ NH THỨC**  
**(Đề cú 2 trang)**

**KỶ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TRƯỜNG**  
**NĂM HỌC 2014 - 2015**  
**MÔN THI: HÓA HỌC 10**

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

**Câu 1: (2,5 điểm)**

Nguyên tố R là một phi kim, tỉ lệ % khối lượng của R trong oxit cao nhất và % khối lượng của R trong hợp chất khí với hydro bằng 0,399. Cho 22,4 gam một kim loại M chưa rõ hóa trị tác dụng hết với đơn chất R thì được 65 gam muối. Tìm công thức hóa học của muối tạo ra.

**Câu 2: (2,5 điểm)**

Mỗi phân tử  $XY_2$  có tổng các hạt proton, nơtron, electron bằng 178; trong đó, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 54, số hạt mang điện của X ít hơn số hạt mang điện của Y là 12.

- Hãy xác định kí hiệu hoá học của X, Y và công thức phân tử  $XY_2$ .
- Viết cấu hình electron của các ion  $X^{3+}$  và  $Y^{2-}$ .

**Câu 3: (3 điểm)**

Hoàn thành và cân bằng các PTHH sau bằng phương pháp thăng bằng electron.

- $FeS_2 + H_2SO_4 \xrightarrow{t^0} SO_2 + \dots + \dots$
- $Mg + HNO_3 \rightarrow \dots + NH_4NO_3 + N_2 + \dots$   
(Biết tỉ lệ mol  $N_2 : NH_4NO_3 = 1:1$ )
- $FeSO_4 + KMnO_4 + KHSO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + \dots + \dots$

**Câu 4: (3 điểm)**

1. Khi cho khí  $Cl_2$  đi qua vôi tôi bột ướt hoặc qua huyền phù đặc  $Ca(OH)_2$  ở  $30^\circ C$  sẽ thu được clorua vôi (còn gọi là canxi clorua hipoclorit), nhưng nếu cho khí  $Cl_2$  qua dung dịch nước vôi trong ở nhiệt độ thường sẽ tạo ra canxi hipoclorit.

- Viết các phương trình phản ứng xảy ra?
- Viết phương trình phản ứng xảy ra khi cho clorua vôi lần lượt tác dụng với dung dịch HCl và khí  $CO_2$ ?
- Nêu tác dụng của clorua vôi và cho biết vì sao trong thực tế người ta dùng clorua vôi nhiều hơn nước Gia-ven.

2. Những thay đổi nào có thể xảy ra khi bảo quản lâu dài các hóa chất đựng trong các bình bị hở nút đây sau:

- Axit sunfuhidric.
- Axit bromhidric.
- Nước Gia-ven

**Câu 5: (3 điểm)**

Sục khí A vào dung dịch chứa muối B ta được chất C màu vàng và dung dịch D gồm muối E và chất F. Khí X có màu vàng lục tác dụng với khí A tạo ra C và F. Nếu X tác dụng với khí A trong nước tạo ra Y và F, rồi thêm  $BaCl_2$  vào dung dịch thì có kết tủa trắng. A tác dụng với dung dịch chất G có mặt dung dịch chất Y tạo dung dịch 2 muối và chất C. Khí H sinh ra khi đốt cháy C có thể dùng dung dịch chất G để nhận biết. A tác

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

dung được với dung dịch Y đậm đặc. Xác định A, B, C, X, F, G, H, Y. Viết phương trình hóa học của các phản ứng.

### **Câu 6: (3,5 điểm)**

Để xác định thành phần một quặng sắt gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  người ta làm các thí nghiệm sau. Hòa tan hoàn toàn quặng trong dung dịch HCl dư, kết thúc phản ứng thu được dung dịch A. Cho dung dịch A phản ứng vừa đủ với 200ml dung dịch KI 0,3M thu được dung dịch B và một chất rắn, lọc bỏ chất rắn, rồi dẫn khí  $\text{Cl}_2$  dư qua dung dịch B thu được dung dịch C, cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch C, lấy kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi thu được chất rắn D. Chất rắn D có khối lượng thay đổi so với khối lượng quặng ban đầu là 0,16 gam.

a) Viết các PTHH xảy ra.

b) Xác định thành phần % theo khối lượng của quặng sắt.

### **Câu 7: (2,5 điểm)**

Để hoà tan hoàn toàn a mol một kim loại cần một lượng vừa đủ a mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , sau phản ứng thu được 31,2 gam muối sunfat và khí X. Toàn bộ lượng khí X này làm mất màu vừa đủ 500 ml dung dịch  $\text{Br}_2$  0,2M. Xác định tên kim loại.

---

*Cho biết nguyên tử khối (theo đvC) của các nguyên tố:*

H = 1; Li = 7; Be = 9; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; P = 31; S = 32;

Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Cr = 52; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80;

---

**TRƯỜNG THPT LAM KINH**

**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI  
CẤP TRƯỜNG**

**NĂM HỌC 2014 - 2015**

**MÔN THI: HÓA HỌC 10**

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

**HƯỚNG DẪN VÀ BIỂU ĐIỂM CHẤM**

| Câu      | Nội dung   | Điểm         |          |   |   |           |              |   |   |   |   |   |        |        |         |          |      |      |          |  |
|----------|--|--------------|----------|---|---|-----------|--------------|---|---|---|---|---|--------|--------|---------|----------|------|------|----------|--|
| Câu 1    |  | 2,5          |          |   |   |           |              |   |   |   |   |   |        |        |         |          |      |      |          |  |
|          | Gọi x là hóa trị cao nhất của R với oxi (trong oxit). Suy ra oxit cao nhất có dạng R <sub>2</sub> O <sub>a</sub> (a lẻ); RO <sub>a/2</sub> (a chẵn); hợp chất khí với hiddro có dạng RH <sub>(8-a)</sub> . Theo bài ra, ta có:<br>* Trường hợp 1: nếu a lẻ R <sub>2</sub> O <sub>a</sub><br>$\frac{2R}{2R+16a} : \frac{R}{R+8-a} = 0,399$<br>$\Rightarrow 2R+16-2a=0,798R+6,384a$<br>$\Rightarrow 1,202R=8,384a-16$<br>Ta có bảng: <table><tr><td>a</td><td>7</td><td>5</td></tr><tr><td>R</td><td>35,5 (Cl)</td><td>21,56 (loại)</td></tr></table><br>* Trường hợp 2: nếu a chẵn RO <sub>a/2</sub><br>Làm tương tự không có giá trị nào thỏa mãn.<br>* Xác định kim loại M:<br>$2M + nCl_2 \rightarrow 2MCl_n$<br>Theo định luật bảo toàn khối lượng $m_M + m_{Cl_2} = m_{\text{muối}}$<br>$m_{Cl_2} = m_{\text{muối}} - m_M = 65 - 22,4 = 42,6 \text{ (g)}$<br>$\Rightarrow n_{Cl_2} = 42,6/71 = 0,6 \text{ (mol)}$<br>$\Rightarrow \frac{0,6.2}{n} = \frac{22,4}{M} \Rightarrow M = 18,667n$<br>Ta có bảng: <table><tr><td>n</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>M</td><td>18,667</td><td>37,334</td><td>56 (Fe)</td></tr><tr><td>Kết luận</td><td>Loại</td><td>Loại</td><td>thỏa mãn</td></tr></table><br>Vậy công thức của muối là FeCl <sub>3</sub> | a            | 7        | 5 | R | 35,5 (Cl) | 21,56 (loại) | n | 1 | 2 | 3 | M | 18,667 | 37,334 | 56 (Fe) | Kết luận | Loại | Loại | thỏa mãn | 0,5<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>< |
| a        | 7  | 5            |          |   |   |           |              |   |   |   |   |   |        |        |         |          |      |      |          |  |
| R        | 35,5 (Cl)  | 21,56 (loại) |          |   |   |           |              |   |   |   |   |   |        |        |         |          |      |      |          |  |
| n        | 1  | 2            | 3        |   |   |           |              |   |   |   |   |   |        |        |         |          |      |      |          |  |
| M        | 18,667   | 37,334       | 56 (Fe)  |   |   |           |              |   |   |   |   |   |        |        |         |          |      |      |          |  |
| Kết luận | Loại   | Loại         | thỏa mãn |   |   |           |              |   |   |   |   |   |        |        |         |          |      |      |          |  |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

$$2Z_X + 4Z_Y - N_X - 2N_Y = 54 \quad (2) \quad 0,25$$

$$4Z_Y - 2Z_X = 12 \quad (3) \quad 0,25$$

$$\square\square \quad Z_Y = 16 \quad ; \quad Z_X = 26 \quad 0,25$$

Vậy X là sắt, Y là lưu huỳnh.  $XY_2$  là  $FeS_2$  0,25

**Cầu hình electron  $S^{2-}$  là:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$**  0,5

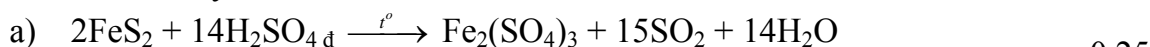
Cầu hình electron  $Fe^{3+}$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

**Câu**

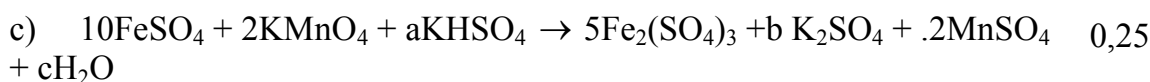
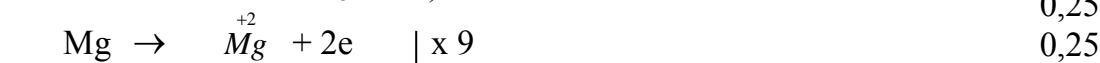
**3**

**3**

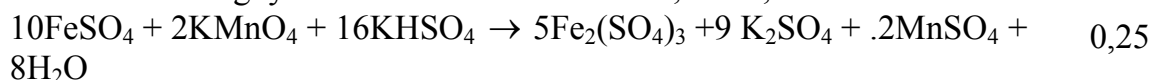
Hoàn thành đầy đủ các chất mỗi PT 0,25 điểm . Hoàn thành mỗi PT 1 điểm



(Biết tỉ lệ mol  $N_2 : NH_4NO_3 = 1:1$ ) 0,25



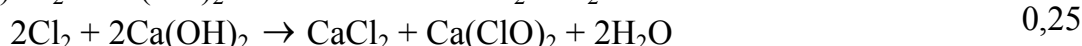
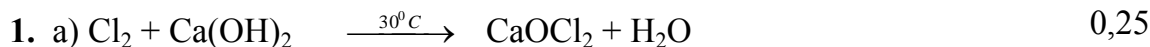
Theo bảo toàn nguyên tố K và S ta có:  $a = 16$  ;  $b = 9$ ;  $c = 8$



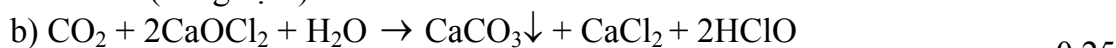
**Câu**

**4**

**3**



(dung dịch)



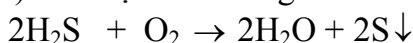
c) Clorua vôi có ứng dụng tương tự nước Gia- ven như tẩy trắng vải sợi, khử trùng, tẩy uế các hố rác, cống rãnh.... Một lượng lớn clorua vôi được dùng để tinh chế dầu mỏ, xử lí các chất độc hữu cơ. 0,5

So với nước Gia- ven, clorua vôi rẻ tiền hơn, hàm lượng hipoclorit cao hơn,

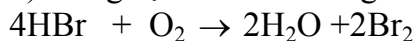
dễ bảo quản và chuyên chở nên thực tế thường được sử dụng nhiều hơn.

**2.**

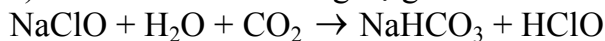
a) Vẫn đục màu vàng của lưu huỳnh 0,5



b) Dung dịch có màu vàng nhạt 0,5



c) Thoát khí oxi và nồng độ giảm dần 0,5

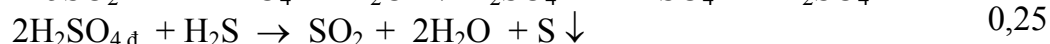
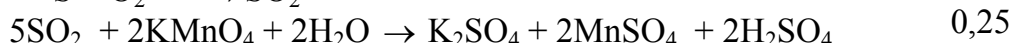
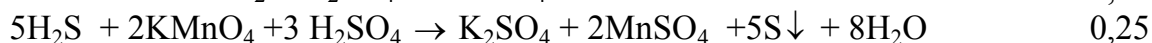
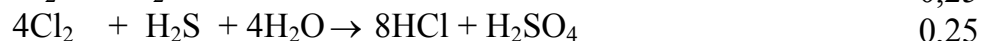
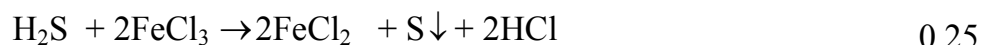


**Câu**

**5**

**3**

A:  $\text{H}_2\text{S}$ ; B:  $\text{FeCl}_3$ ; C: S; F:  $\text{HCl}$ ; Y:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; G:  $\text{KMnO}_4$ ; X:  $\text{Cl}_2$ ; H:  $\text{SO}_2$  1  
PTHH của các phản ứng:

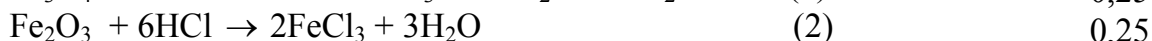
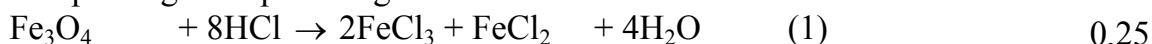


**Câu**

**6**

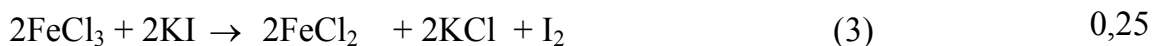
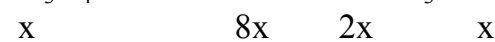
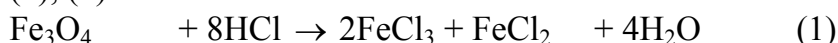
**3,5**

Các phương trình phản ứng:



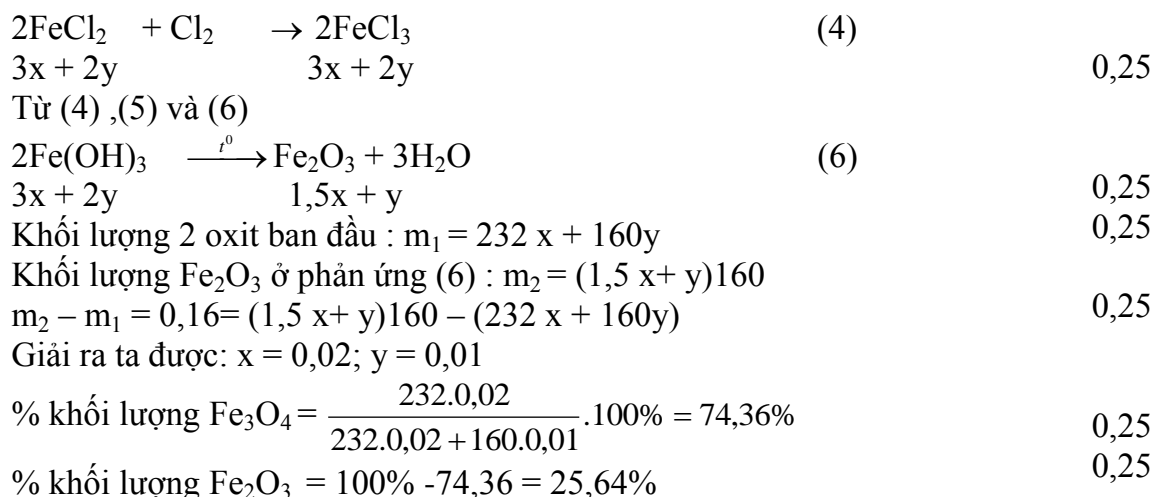
Gọi số mol  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  trong hỗn hợp lần lượt là x, y theo các PT (1),

(2), (3)



Từ (1) và (4)

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**



**Câu**

**7**

**2,5**

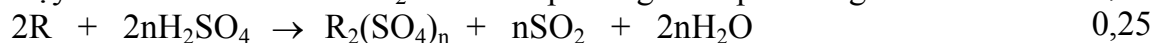
Khí X có khả năng làm mất màu dung dịch nước brom nên X phải là  $\text{H}_2\text{S}$  hoặc  $\text{SO}_2$ . 0,5

Giả sử X là  $\text{H}_2\text{S}$ , ta có phương trình phản ứng:



Theo ptpu:  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{5n}{8} n_{\text{R}}$ . Theo bài ra:  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{R}} \rightarrow 5n = 8 \rightarrow n = \frac{8}{5}$ . 0,25

Vậy khí X đã cho là khí  $\text{SO}_2$ . Và ta có phương trình phản ứng: 0,25

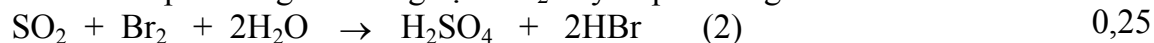


Ta có:  $2 = 2n \rightarrow n = 1$  0,25

Phương trình (1) được viết lại:



Cho khí X phản ứng với dung dịch  $\text{Br}_2$  xảy ra phản ứng sau:



Theo (2):  $n_{\text{SO}_2} = n_{\text{Br}_2} = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1(\text{mol})$ ; theo (\*):  $n_{\text{R}_2\text{SO}_4} = n_{\text{SO}_2} = 0,1(\text{mol})$  0,25

Theo bài ra khối lượng của  $\text{R}_2\text{SO}_4 = 31,2\text{g} \rightarrow M_{\text{R}_2\text{SO}_4} = \frac{31,2}{0,1} = 312 \rightarrow M_{\text{R}} = 108$  (R là Ag). 0,25

**Ghi chú :** - Thí sinh làm cách khác nhưng đúng kết quả vẫn cho điểm tối đa,  
- Phương trình hóa học ghi thiếu điều kiện trừ đi  $\frac{1}{2}$  số điểm.



UBND TỈNH BẮC NINH  
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**ĐỀ CHÍ NH THỨC**

**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  
NĂM HỌC 2012 – 2013

**MÔN THI : HÓA HỌC-LỚP 12-THPT**

*Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)*

Ngày thi: 29 tháng 3 năm 2013

=====

**Bài 1 (3,0 điểm):** Dựa vào đặc điểm cấu tạo của các phân tử  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  và  $\text{H}_2\text{O}$ . Hãy cho biết.

a) Tại sao góc hóa trị của các phân tử lại khác nhau: Góc  $(\text{HNH}) = 107^\circ$ , góc  $(\text{HSH}) = 92^\circ$ , góc  $(\text{HOH}) = 104,5^\circ$ . Giải thích.

b) Tại sao ở điều kiện thường  $\text{H}_2\text{S}$  và  $\text{NH}_3$  là chất khí còn  $\text{H}_2\text{O}$  là chất lỏng.

c) Tại sao  $\text{H}_2\text{O}$  có khối lượng riêng lớn nhất ở  $4^\circ\text{C}$  và  $P = 1 \text{ atm}$ .

**Bài 2 (3,0 điểm):** Một dung dịch chứa 4 ion của 2 muối vô cơ, trong đó có một ion là  $\text{SO}_4^{2-}$ , khi tác dụng vừa đủ với  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  đốt nóng cho 1 chất khí, kết tủa X, dung dịch Y. Dung dịch Y sau khi axit hóa bằng  $\text{HNO}_3$  tạo với  $\text{AgNO}_3$  kết tủa trắng hóa đen ngoài ánh sáng. Kết tủa X đem nung đến khối lượng không đổi thu được a gam chất rắn Z. Giá trị a thay đổi tùy theo lượng  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dùng: nếu vừa đủ a đạt cực đại, còn nếu lấy dư thì a giảm dần đến cực tiểu. Khi cho chất rắn Z với giá trị cực đại  $a = 8,51 \text{ g}$  thấy Z chỉ phản ứng hết với 50 ml dung dịch  $\text{HCl}$  1,2M và còn lại một bã rắn nặng 6,99 gam.

Hãy lập luận xác định hai muối trong dung dịch.

**Bài 3 (4,0 điểm):** Cho hỗn hợp A gồm ba oxit của sắt  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{FeO}$  với số mol bằng nhau. Lấy  $m_1$  gam A cho vào một ống sứ chịu nhiệt, nung nóng rồi cho một luồng khí CO đi qua ống, CO phản ứng hết, toàn bộ khí  $\text{CO}_2$  ra khỏi ống được hấp thụ hết vào bình đựng lượng dư dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  thu được  $m_2$  gam kết tủa trắng. Chất còn lại trong ống sứ sau phản ứng có khối lượng là 19,20 gam gồm Fe, FeO và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , cho hỗn hợp này tác dụng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư đun nóng được 2,24 lít khí NO duy nhất (ở đktc).

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng.

b) Tính khối lượng  $m_1$ ,  $m_2$  và số mol  $\text{HNO}_3$  đã phản ứng.

**Bài 4 (4,0 điểm):** Chia 2,24 lít (ở đktc) hỗn hợp X gồm hai anken (phân tử khối hơn kém nhau 28u) thành hai phần bằng nhau.

*Phần 1:* đem đốt cháy hoàn toàn rồi cho sản phẩm cháy qua dung dịch chứa 0,1 mol  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  thu được 7,5 gam kết tủa.

*Phần 2:* cho tác dụng hoàn toàn với nước có xúc tác thu được hỗn hợp 2 ancol. Đun nóng hỗn hợp 2 ancol với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở  $140^\circ\text{C}$  một thời gian thu được 1,63 gam hỗn hợp 3 ete. Hoá hơi lượng ete thu được  $0,532 \text{ lít}$  ở  $136,5^\circ\text{C}$  và  $1,2 \text{ atm}$ .

a) Xác định CTCT hai anken và tính phần trăm theo khối lượng mỗi chất.

b) Xác định hiệu suất mỗi ancol thành ete.

**Bài 5 (3,0 điểm):** Hợp chất hữu cơ A chứa C, H, O thuộc loại hợp chất no, mạch hở và chứa hai loại nhóm chức. Khi thủy phân A trong môi trường axit vô cơ loãng, thu được ba chất hữu cơ B, D, E.

Biết B, D đều thuộc loại hợp chất đơn chức, có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử và đều tác dụng với Na giải phóng  $\text{H}_2$ . Khi đốt cháy hoàn toàn B thu được khí

---

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

$\text{CO}_2$  và hơi nước có thể tích bằng nhau. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn một ít D thì thu được  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  có tỉ lệ mol bằng 2:3.

Khi cho 1,56 gam E tác dụng hết với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$  dư (hay  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ ) thì thu được 3,24 gam Ag và chất hữu cơ F. Biết phân tử khối của F lớn hơn phân tử khối của E là 50 (u).

Các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

a) Xác định CTCT của B, D, E, từ đó suy ra cấu tạo của A.

b) Viết các phương trình hoá học xảy ra?

**Bài 6 (3,0 điểm):** Khi thủy phân không hoàn toàn một loại lông thú, người ta thu được một oligopeptit X. Kết quả thực nghiệm cho thấy phân tử khối của X không vượt quá 500 (u). Khi thủy phân hoàn toàn 814 mg X thì thu được 450mg Gly, 178mg Ala và 330mg Phe (axit 2-amino-3-phenylpropanoic).

a) Xác định CTPT của oligopeptit đó.

b) Khi thủy phân không hoàn toàn X thì trong hỗn hợp sản phẩm thấy có các dipeptit Gly-Ala, Ala-Gly mà không thấy có Phe-Gly. Xác định CTCT có thể có của X.

===== **Hết** =====

(Đề thi gồm 02 trang)

*Thí sinh được sử dụng bảng HTTH và máy tính cầm tay thông thường.*

**HƯỚNG DẪN CHẤM****ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH NĂM HỌC 2012 – 2013****MÔN THI : HÓA HỌC-LỚP 12**

**Bài 1 (3,0 điểm):** Dựa vào đặc điểm cấu tạo của các phân tử  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  và  $\text{H}_2\text{O}$ . Hãy cho biết.

a) Tại sao góc hóa trị của các phân tử lại khác nhau: Góc (HNH) =  $107^\circ$ , góc (HSH) =  $92^\circ$ , góc (HOH) =  $104,5^\circ$ . Giải thích.

b) Tại sao ở điều kiện thường  $\text{H}_2\text{S}$  và  $\text{NH}_3$  là chất khí còn  $\text{H}_2\text{O}$  là chất lỏng.

c) Tại sao  $\text{H}_2\text{O}$  có khối lượng riêng lớn nhất ở  $4^\circ\text{C}$  và  $P = 1 \text{ atm}$ .

| Ý | NỘI DUNG   | ĐIỂM |
|---|--|------|
| a | Trong phân tử $\text{NH}_3$ và $\text{H}_2\text{O}$ . Nguyên tử N và O đều ở trạng thái lai hóa $\text{sp}^3$ , nên góc hóa trị gần với góc $109^\circ 28'$ .  | 0,25 |
|   | Nhưng do cặp electron tự do không tham gia liên kết trên obitan lai hóa khuếch tán khá rộng trong không gian so với cặp electron liên kết, nên nó có tác dụng đẩy mây electron liên kết và do đó góc liên kết thực tế lại thua góc lai hóa $\text{sp}^3$ . Trong phân tử $\text{NH}_3$ nguyên tử N có một cặp electron không liên kết, còn trong phân tử $\text{H}_2\text{O}$ nguyên tử O còn 2 cặp electron không liên kết. Vì vậy góc liên kết (HOH) nhỏ hơn góc liên kết (HNH) và nhỏ hơn $109^\circ 28'$ . | 0,25 |
|   | Trong phân tử $\text{H}_2\text{S}$ . S ở chu kì 3 khả năng tạo lai hoá kém nên trong $\text{H}_2\text{S}$ mặc dù có cấu tạo tương tự $\text{H}_2\text{O}$ nhưng S không lai hoá $\text{sp}^3$ .  | 0,25 |
|   | Nguyên tử S bỏ ra 2 electron độc thân trên 2 obitan p ( $p_x$ , $p_y$ ) xen phủ với 2 obitan 1s có electron độc thân của nguyên tử H tạo 2 liên kết S – H. Góc tạo bởi trục của 2 obitan $p_x$ và $p_y$ là $90^\circ$ . Nhưng do tạo 2 liên kết S – H làm tăng mật độ electron khu vực giữa nhân hai nguyên tử S, H. Hai cặp electron liên kết này đẩy nhau làm cho góc liên kết HSH lớn hơn $90^\circ$ và thực tế là $92^\circ$ .   | 0,25 |
| b | Ở điều kiện thường $\text{NH}_3$ , $\text{H}_2\text{S}$ là chất khí; $\text{H}_2\text{O}$ là chất lỏng. $\text{H}_2\text{O}$ và $\text{NH}_3$ cùng tạo được liên kết hidro liên phân tử nhưng $\text{H}_2\text{O}$ có khả năng tạo liên kết hidro mạnh hơn so với $\text{NH}_3$ do hidro linh động hơn.  | 0,5  |
|   | $\text{H}_2\text{S}$ không tạo được liên kết hidro liên phân tử, phân tử phân cực kém nên có nhiệt độ sôi thấp.  | 0,5  |
| c | Có hai lí do:<br>Thứ nhất, khi nước đá nóng chảy liên kết hidro bị đứt đi tạo thành những liên hợp phân tử đơn giản hơn. Suy ra, thể tích nước giảm nên khối lượng riêng tăng dần từ $0 - 4^\circ\text{C}$ .   | 0,5  |
|   | Thứ hai, từ $4^\circ\text{C}$ trở đi do ảnh hưởng của nhiệt, khoảng cách giữa các phân tử tăng dần làm cho thể tích nước tăng lên và làm khối lượng riêng giảm dần. Do liên quan giữa hai cách biến đổi thể tích ngược chiều nhau, nên nước có khối lượng riêng lớn nhất ở $4^\circ\text{C}$ .   | 0,5  |

**Bài 2 (3,0 điểm):** Một dung dịch chứa 4 ion của 2 muối vô cơ, trong đó có một ion là  $\text{SO}_4^{2-}$ , khi tác dụng vừa đủ với  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  đốt nóng cho 1 chất khí, 1 kết tủa X, 1 dung dịch Y. Dung dịch Y sau khi axit hóa bằng  $\text{HNO}_3$  tạo với  $\text{AgNO}_3$  kết tủa trắng hóa đen ngoài

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

ánh sáng. Kết tủa X đem nung được a gam chất rắn Z. Giá trị a thay đổi tùy theo lượng  $\text{Ba(OH)}_2$  dùng: nếu vừa đủ a đạt cực đại, còn nếu lấy dư thì a giảm dần đến cực tiểu. Khi cho chất rắn Z với giá trị cực đại  $a = 8,51\text{g}$  thấy Z chỉ phản ứng hết với 50 ml dung dịch  $\text{HCl}$  1,2M và còn lại một bã rắn nặng 6,99 gam.

Hãy lập luật xác định 2 muối trong dung dịch.

| Ý | NỘI DUNG  | ĐIỂM |
|---|---|------|
|   | <p>*) Một dung dịch muối khi tác dụng với dung dịch <math>\text{Ba(OH)}_2</math> đun nóng cho khí bay ra thì khí đó là <math>\text{NH}_3</math>. Vậy trong dung dịch muối có ion <math>\text{NH}_4^+</math>.</p> $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>Kết tủa X tối thiểu có <math>\text{BaSO}_4</math> do: <math>\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4</math></p> <p>Dung dịch Y sau khi axit hóa bằng <math>\text{HNO}_3</math> tạo với <math>\text{AgNO}_3</math> kết tủa trắng ngoài ánh sáng hóa đen là <math>\text{AgCl}</math> nên trong dung dịch Y có ion <math>\text{Cl}^-</math> do:</p> $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow; 2\text{AgCl} \xrightarrow{\text{as}} 2\text{Ag} + \text{Cl}_2$  | 0,5  |
|   | <p>*) Dung dịch đầu chứa 4 ion của 2 muối vô cơ là: <math>\text{NH}_4^+</math>, <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{A}^{n+}</math>.</p> <p>Nếu kết tủa X chỉ có <math>\text{BaSO}_4</math> thì khi nung Z cũng chỉ là <math>\text{BaSO}_4</math> không phản ứng được với <math>\text{HCl}</math>, như vậy X phải có thêm một kết tủa nữa do <math>\text{A}^{n+}</math> tạo ra. Đó là</p> $\text{A}^{n+} + n \text{OH}^- \longrightarrow \text{A(OH)}_n \downarrow$ <p>Nung X gồm <math>\text{BaSO}_4</math> và <math>\text{A(OH)}_n</math>. <math>2\text{A(OH)}_n \xrightarrow{t^0} \text{A}_2\text{O}_n + n \text{H}_2\text{O}</math></p>   | 0,5  |
|   | <p>*) Khi dung dịch đầu tác dụng với <math>\text{Ba(OH)}_2</math> có 2 trường hợp:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nếu vừa đủ thì Z có khối lượng cực đại.</li> <li>- Nếu <math>\text{Ba(OH)}_2</math> dùng dư thì Z có khối lượng cực tiểu điều này chứng tỏ trong X chất <math>\text{A(OH)}_n</math> phải tiếp tục tan bởi <math>\text{Ba(OH)}_2</math> như thế <math>\text{A(OH)}_n</math> là hidroxit lưỡng tính.</li> </ul> $2\text{A(OH)}_n + (4 - n)\text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{Ba}_{4-n}[\text{A(OH)}_4]_2$ <p>Khi Z có khối lượng cực đại tức Z gồm <math>\text{BaSO}_4</math> và <math>\text{A}_2\text{O}_n</math>, phản ứng với <math>\text{HCl}</math>.</p> $\text{A}_2\text{O}_n + 2n\text{HCl} \longrightarrow 2\text{ACl}_n + n \text{H}_2\text{O}$ $0,03/n \leftarrow 0,06$ <p>Bã rắn còn lại là <math>\text{BaSO}_4</math>.</p> $\text{Khối lượng } \text{A}_2\text{O}_n = (2A + 16n).0,03/n = 8,51 - 6,99 = 1,52 \text{ (g)}$ $\Rightarrow A = \frac{52}{3}.n \Rightarrow n = 3; A = 52 \text{ (thỏa mãn). A là Cr, } \text{A}_2\text{O}_n \text{ là}$ <p><math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math>.</p> <p>Vậy dung dịch ban đầu gồm các ion: <math>\text{NH}_4^+</math>, <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{Cr}^{3+}</math>.</p> <p>Hai muối ban đầu là <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> và <math>\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3</math> hoặc <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math> và <math>\text{CrCl}_3</math></p> | 0,5  |
|   |   | 0,25 |
|   |   | 0,25 |

**Bài 3 (4,0 điểm):** Cho hỗn hợp A gồm ba oxit của sắt  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{FeO}$  với số mol bằng nhau. Lấy  $m_1$  gam A cho vào một ống sứ chịu nhiệt, nung nóng nó rồi cho một luồng khí CO đi qua ống, CO phản ứng hết, toàn bộ khí  $\text{CO}_2$  ra khỏi ống được hấp thụ hết vào bình đựng lượng dư dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  thu được  $m_2$  gam kết tủa trắng. Chất còn lại trong ống sứ sau phản ứng có khối lượng là 19,20 gam gồm Fe, FeO và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , cho hỗn

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

hợp này tác dụng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  đun nóng được 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc).

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng.

b) Tính khối lượng  $m_1$ ,  $m_2$  và số mol  $\text{HNO}_3$  đã phản ứng.

| Ý | NỘI DUNG  | ĐIỂM  |
|---|---|---|
| a | $\text{CO} + 3\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2 \quad (1)$ $\text{CO} + \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{t^0} 3\text{FeO} + \text{CO}_2 \quad (2)$ $\text{CO} + \text{FeO} \xrightarrow{t^0} \text{Fe} + \text{CO}_2 \quad (3)$ <p>Sau phản ứng (1, 2, 3) thu được hỗn hợp gồm Fe, FeO, <math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math></p> $\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} \quad (4)$ $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 28\text{HNO}_3 \longrightarrow 9\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 14\text{H}_2\text{O} \quad (5)$ $3\text{FeO} + 10\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 5\text{H}_2\text{O} \quad (6)$ $\text{Fe} + 4\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \quad (7)$   | <p><b>0,5</b></p> <p><b>0,5</b></p>   |
| b | <p>Ta có sơ đồ phản ứng sau:</p> $\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{+\text{CO}} \begin{cases} \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{Ba}(\text{OH})_2} \text{BaCO}_3 (m_2 \text{ gam}) \\ 19,2\text{g}(\text{Fe}, \text{FeO}, \text{Fe}_3\text{O}_4) \xrightarrow{+\text{HNO}_3} \begin{cases} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \\ \text{NO} \end{cases} \end{cases}$ <p>Sử dụng phương pháp qui đổi: Coi hỗn hợp (Fe, FeO, <math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math>) là hỗn hợp chỉ có (Fe, <math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math>). Ta có:</p> <p>Số mol Fe = số mol NO = <math>2,24/22,4 = 0,1</math> mol</p> <p>Số mol <math>\text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{19,2 - 56 \cdot 0,1}{160} = 0,085</math> (mol)</p> <p>Đặt số mol FeO = số mol <math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math> = số mol <math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math> = a mol</p> <p>áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố cho Fe ta có:</p> <p><math>a + 2a + 3a = 0,1 + 0,085 \cdot 2 \Rightarrow a = 0,045</math> (mol)</p> <p><math>m_1 = 0,045 \cdot (72 + 232 + 160) = \mathbf{20,88 \text{ gam}}</math></p> <p>áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:</p> <p><math>20,88 + 28 \cdot n_{\text{CO}} = 19,2 + 44 \cdot n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,105</math> mol (vì <math>n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2}</math>)</p> <p><math>m_2 = m_{\text{BaCO}_3} = 0,105 \cdot 197 = \mathbf{20,685 \text{ gam}}</math></p> <p>Số mol <math>\text{HNO}_3</math> pư = <math>3 \cdot n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} + n_{\text{NO}} = 3 \cdot (0,1 + 0,085 \cdot 2) + 0,1 = \mathbf{0,91}</math> (mol)</p> | <p><b>0,75</b></p> <p><b>0,75</b></p> <p><b>0,75</b></p> <p><b>0,75</b></p> |

**Bài 4 (4,0 điểm):** Chia 2,24 lít (ở đktc) hỗn hợp X gồm hai anken (phân tử khối hơn kém nhau 28u) thành hai phần bằng nhau.

*Phần 1:* đem đốt cháy hoàn toàn rồi cho sản phẩm cháy qua dung dịch chứa 0,1 mol  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  thu được 7,5 gam kết tủa.

*Phần 2:* cho tác dụng hoàn toàn với nước có xúc tác thu được hỗn hợp 2 ancol. Đun nóng hỗn hợp 2 ancol với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở  $140^\circ\text{C}$  một thời gian thu được 1,63 gam hỗn hợp 3 ete. Hoá hơi lượng ete thu được 0,532 lít ở  $136,5^\circ\text{C}$  và 1,2atm.

a) Xác định CTCT hai anken và tính phần trăm theo khối lượng mỗi chất.

b) Xác định hiệu suất mỗi ancol thành ete.



**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | Hiệu suất chuyển hóa $C_2H_5OH$ thành ete = $0,03.100\%/0,0375 = 80\%$<br>Hiệu suất chuyển hóa $C_4H_9OH$ thành ete = $0,008.100\%/0,0125 = 64\%$ |  |
|--|---|--|

**Bài 5 (3,0 điểm):**

Hợp chất hữu cơ A chứa C, H, O thuộc loại hợp chất no, mạch hở và chứa hai loại nhóm chức. Khi thủy phân A trong môi trường axit vô cơ loãng, thu được ba chất hữu cơ B, D, E.

Biết B, D đều thuộc loại hợp chất đơn chức, có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử và đều tác dụng với Na giải phóng  $H_2$ . Khi đốt cháy hoàn toàn B thu được khí  $CO_2$  và hơi nước có thể tích bằng nhau. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn một ít D thì thu được  $CO_2$  và  $H_2O$  có tỉ lệ mol bằng 2 : 3.

Khi cho 1,56 gam E tác dụng hết với dung dịch  $AgNO_3$  trong  $NH_3$  dư (hay  $[Ag(NH_3)_2]OH$ ) thì thu được 3,24 gam Ag và chất hữu cơ F. Biết phân tử khối của F lớn hơn phân tử khối của E là 50 (u).

Các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

a) Xác định CTCT của B, D, E, từ đó suy ra cấu tạo của A.

b) Viết các phương trình hoá học xảy ra?

| Ý        | NỘI DUNG   | ĐIỂM       |
|----------|--|------------|
| <b>a</b> | – Từ pư thủy phân suy ra A chứa chức este; B là axit no mạch hở hoặc ancol mạch hở có một liên kết đôi đơn chức : $C_nH_{2n}O_2$ hoặc $C_nH_{2n}O$ .   | <b>0,5</b> |
|          | – Đốt D thu được số mol $H_2O$ lớn hơn $CO_2$ và D pư với Na tạo $H_2$ nên D là ancol no, mạch hở, đơn chức có số C trong phân tử bằng : $n = 2/(3-2) = 2$ . Vậy D là $C_2H_5OH$<br>=> B có CTPT $C_2H_4O_2$ (Loại $C_2H_4O$ vì không tồn tại $CH_2=CH-OH$ và A no).   | <b>0,5</b> |
|          | CTCT là $CH_3-COOH$ .  |            |
|          | – Vì khi 1 nhóm $CHO \rightarrow COONH_4$ thì phân tử khối tăng 33u, mà $33 < 50 < 33.2$<br>Nên trong E ngoài 1 nhóm $CHO$ còn có 1 nhóm $COOH$ (vì $COOH \rightarrow COONH_4$ có độ tăng phân tử khối là 17u)<br>+ Vì A có chức este mà khi thủy phân tạo ra $CH_3-COOH$ và $C_2H_5OH$ nên E phải có nhóm $-COOH$ và $-OH$ . Có $n_E = n_{Ag}/2 = 0,015 \text{ mol} \rightarrow M_E = \frac{1,56}{0,015}$ | <b>0,5</b> |
|          | $=104u$ . Gọi công thức E $(HO)_aR(CHO)-COOH \rightarrow 17a + R = 30 \rightarrow a = 1, R = 13(CH)$<br>Vậy E có CTCT : $HOOC-CH(OH)-CHO$ .<br>– CTCT của A là : $C_2H_5-OOC-CH(OOC-CH_3)-CHO$   | <b>0,5</b> |
| <b>b</b> | $C_2H_5OOCCH(OCOCH_3)CHO + 2H_2O \rightarrow OHC-CH(OH)COOH + CH_3COOH$<br>$+ C_2H_5OH$<br>$CH_3COOH + Na \rightarrow CH_3COONa + 1/2H_2$<br>$C_2H_5OH + Na \rightarrow C_2H_5ONa + 1/2H_2$  | <b>0,5</b> |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{HOOC-CH(OH)-CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{HO-CH(COONH}_4)_2 + 2\text{Ag} + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |  |
|--|---|--|

**Bài 6 (3,0 điểm):**

Khi thủy phân không hoàn toàn một loại lông thú, người ta thu được một oligopeptit X. Kết quả thực nghiệm cho thấy phân tử khối của X không vượt quá 500 (đvC). Khi thủy phân hoàn toàn 814 mg X thì thu được 450mg Gly, 178mg Ala và 330mg Phe (axit 2-amino-3-phenylpropanoic).

a) Xác định CTPT của oligopeptit đó.

b) Khi thủy phân không hoàn toàn X thì trong hỗn hợp sản phẩm thấy có các dipeptit Gly-Ala, Ala-Gly mà không thấy có Phe-Gly. Xác định CTCT có thể có của X.

| Ý        | NỘI DUNG  | ĐIỂM   |
|----------|---|--|
| <b>a</b> | <p>Tỉ số mol các amino axit thu được khi thủy phân chính là tỉ số các mắt xích amino axit trong phân tử oligopeptit X. Ta có:</p> $\text{Gly} : \text{Ala} : \text{Phe} = \frac{450}{75} : \frac{178}{89} : \frac{330}{165} = 3 : 1 : 1$ <p>Công thức đơn giản nhất của oligopeptit X là <math>(\text{Gly})_3(\text{Ala})(\text{Phe})</math>.<br/>         Công thức phân tử là <math>[(\text{Gly})_3(\text{Ala})(\text{Phe})]_n</math> với <math>M \leq 500\text{u}</math><br/>         Vì 5 phân tử aminoaxit tách đi 4 phân tử nước.<br/> <math>(3.75 + 89 + 165 - 4.18).n \leq 500 \Rightarrow n = 1</math>.</p> <p>Công thức phân tử của oligopeptit đó là <math>(\text{Gly})_3(\text{Ala})(\text{Phe})</math> hay <b>C<sub>18</sub>H<sub>25</sub>O<sub>6</sub>N<sub>5</sub></b> đó là một <b>pentapeptit</b> gồm 3 mắt xích glyxin, một mắt xích alanin và một mắt xích phenylalanin.</p> | <p align="center"><b>0,5</b></p> <p align="center"><b>0,5</b></p> <p align="center"><b>0,5</b></p> |
| <b>b</b> | <p>Khi thủy phân từng phần thấy có Gly-Ala và Ala-Gly chứng tỏ mắt xích ala ở giữa 2 mắt xích Gly: .. <b>Gly- Ala – Gly</b> ...<br/>         Không thấy có Phe-Gly chứng tỏ Phe không đứng trước Gly. Như vậy Phe chỉ có thể đứng ở cuối mạch (amino axit đuôi). Vậy oligopeptit có thể là</p> <p align="center">Gly-Gly-Ala-Gly-Phe<br/>         Gly-Ala-Gly-Gly-Phe</p>   | <p align="center"><b>0,5</b></p> <p align="center"><b>0,5</b></p>                                  |

**Chú ý:** Nếu thí sinh có cách giải khác, kết quả đúng thì vẫn cho điểm tối đa tương ứng.



# TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

HỘI CÁC TRƯỜNG CHUYÊN  
KHU VỰC DUYÊN HẢI BẮC BỘ

HỘI THI HỌC SINH GIỎI DUYÊN HẢI BẮC BỘ  
LẦN THỨ IV



## ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: HÓA HỌC 10

Ngày thi: 23/4/2011

Thời gian làm bài: 180 phút.  
(không kể thời gian giao đề)

Chữ ký giám thị 1:

.....

Chữ ký giám thị 2:

.....

(Đề thi này có 3 trang)

**Câu 1:**(2 điểm):

1. Tính năng lượng của electron ở trạng thái cơ bản trong các nguyên tử và ion sau: H, He<sup>+</sup>. (Cho  $Z_H = 1$ ;  $Z_{He} = 2$ ).

2. Tính năng lượng ion hóa của H và năng lượng ion hóa thứ 2 của He.

3. Mỗi phân tử XY<sub>2</sub> có tổng các hạt proton, neutron, electron bằng 178; trong đó, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 54, số hạt mang điện của X ít hơn số hạt mang điện của Y là 12.

a, Hãy xác định kí hiệu hoá học của X,Y và công thức phân tử XY<sub>2</sub>.

b, Viết cấu hình electron của nguyên tử X,Y và xác định các số lượng tử của electron cuối cùng được điền vào.

**Câu 2:**(2 điểm):

Viết công thức Lewis, dự đoán dạng hình học của các phân tử và ion sau (có giải thích) và trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm?

SO<sub>2</sub>; SO<sub>3</sub>; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; SF<sub>4</sub>; SCN<sup>-</sup>

**Câu 3:**(2 điểm):

1. Cho giá trị của biến thiên entanpi và biến thiên entropi chuẩn ở 300K và 1200K của phản ứng:



Biết:

|                     | $\Delta H^0$ (KJ/mol) | $\Delta S^0$ J/K.mol |
|---------------------|-----------------------|----------------------|
| 300 <sup>0</sup> K  | - 41,16               | - 42,4               |
| 1200 <sup>0</sup> K | -32,93                | -29,6                |

a) Hỏi phản ứng tự diễn biến sẽ theo chiều nào ở 300K và 1200K?

b) Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở 300K

2. Năng lượng mạng lưới của một tinh thể có thể hiểu là năng lượng cần thiết để tách những hạt ở trong tinh thể đó ra cách xa nhau những khoảng vô cực.

Hãy thiết lập chu trình để tính năng lượng mạng lưới tinh thể CaCl<sub>2</sub> biết:

Sinh nhiệt của CaCl<sub>2</sub>:  $\Delta H_1 = -795 \text{ kJ/mol}$

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Nhiệt nguyên tử hoá của Ca:  $\Delta H_2 = 192 \text{ kJ/mol}$

Năng lượng ion hoá ( $I_1 + I_2$ ) của Ca =  $1745 \text{ kJ/mol}$

Năng lượng phân ly liên kết  $\text{Cl}_2$ :  $\Delta H_3 = 243 \text{ kJ/mol}$

Ái lực với electron của Cl:  $A = -364 \text{ kJ/mol}$

**Câu 4:**(2 điểm):

1. Tính pH của dung dịch A gồm KCN 0,120 M;  $\text{NH}_3$  0,150 M và  $\text{KOH}$   $5,00 \cdot 10^{-3}$  M. Cho biết  $\text{pK}_a$  của HCN là 9,35; của  $\text{NH}_4^+$  là 9,24.

2. Có dung dịch A chứa hỗn hợp 2 muối  $\text{MgCl}_2(10^{-3}\text{M})$  và  $\text{FeCl}_3(10^{-3}\text{M})$

Cho dung dịch NaOH vào dung dịch A.

a) Kết tủa nào tạo ra trước, vì sao?

b) Tìm pH thích hợp để tách một trong 2 ion  $\text{Mg}^{2+}$  hoặc  $\text{Fe}^{3+}$  ra khỏi dung dịch.

Biết rằng nếu ion có nồng độ =  $10^{-6}\text{M}$  thì coi như đã được tách hết.

( Cho tích số tan của  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  và  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  lần lượt là:  $10^{-39}$  và  $10^{-11}$  )

**Câu 5:**(2 điểm):

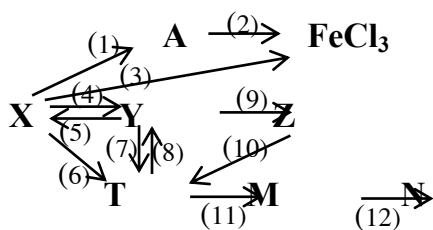
Một pin điện hóa được tạo bởi 2 điện cực. Điện cực thứ nhất là tấm đồng nhúng vào dung  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,8M. Điện cực 2 là một đĩa Pt nhúng vào dung dịch chứa hỗn hợp  $\text{Fe}^{2+}$  và  $\text{Fe}^{3+}$  (trong đó  $[\text{Fe}^{3+}] = 4[\text{Fe}^{2+}]$ . Thế điện cực chuẩn của  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  và  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  lần lượt là 0,34V và 0,77V.

1. Xác định điện cực dương, điện cực âm. Tính suất điện động khi pin bắt đầu làm việc.

2. Tính tỉ lệ  $\frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]}$  khi pin hết điện (coi thể tích của dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,8M là rất lớn).

**Câu 6:**(2 điểm):

Cho sơ đồ biến hóa:



Hoàn thành phương trình hóa học khác nhau trong sơ đồ biến hóa trên. Biết: X là một đơn chất, Y, Z, M là các muối có oxi của X, T là muối không chứa oxi của X, N là axit không bền của X.

**Câu 7:**(2 điểm):

Cho 6,00 gam mẫu chất chứa  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và các tạp chất trơ. Hòa tan mẫu vào lượng dư dung dịch KI trong môi trường axit (khử tất cả  $\text{Fe}^{3+}$  thành  $\text{Fe}^{2+}$ ) tạo ra dung dịch A. Pha loãng dung dịch A đến thể tích 50ml. Lượng  $\text{I}_2$  có trong 10ml dung dịch A phản ứng vừa đủ với 5,50 ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  1,00M (sinh ra  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ). Lấy 25 ml

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

mẫu dung dịch A khác, chiết tách  $I_2$ , lượng  $Fe^{2+}$  trong dung dịch còn lại phản ứng vừa đủ với 3,20 ml dung dịch  $KMnO_4$  1,00M trong dung dịch  $H_2SO_4$ .

- Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (dạng phương trình ion thu gọn).
- Tính phần trăm khối lượng  $Fe_3O_4$  và  $Fe_2O_3$  trong mẫu ban đầu?

### **Câu 8:**(2 điểm):

Nguyên tử của một nguyên tố X trong đó electron cuối cùng có 4 số lượng tử

$$n = 3, l = 1, m = 0, s = -\frac{1}{2}$$

- Xác định tên nguyên tố X.
- Hòa tan 5,91 hỗn hợp NaX và KBr vào 100ml dung dịch hỗn hợp  $Cu(NO_3)_2$  0,1M và  $AgNO_3$  chưa biết nồng độ, thu được kết tủa A và dung dịch B.

Trong dung dịch B, nồng độ % của  $NaNO_3$  và  $KNO_3$  tương ứng theo tỉ lệ 3,4 : 3,03. Cho miếng kẽm vào dung dịch B, sau khi phản ứng xong lấy miếng kẽm ra khỏi dung dịch, thấy khối lượng tăng 1,1225g.

- Tính lượng kết tủa của A?
- Tính  $C_M$  của  $AgNO_3$  trong dung dịch hỗn hợp.

### **Câu 9:**(2 điểm):

1. Một chất thải phóng xạ có chu kỳ bán hủy là 200 năm được chứa trong thùng kín và chôn dưới đất. Phải trong thời gian là bao nhiêu để tốc độ phân rã giảm từ  $6,5.10^{12}$  nguyên tử/phút xuống còn  $3.10^{-3}$  nguyên tử/phút.

2. Hoàn thành các phản ứng hạt nhân sau:

- ${}_{12}Mg^{26} + \dots? \rightarrow {}_{10}Ne^{23} + {}_2He^4$
- ${}_9F^{19} + {}_1H^1 \rightarrow \dots? + {}_2He^4$
- ${}_{92}U^{235} + {}_0n^1 \rightarrow 3({}_0n^1) + \dots? + {}_{57}La^{146}$
- ${}_1H^2 + \dots? \rightarrow 2{}_2He^4 + {}_0n^1$

### **Câu 10:**(2 điểm):

Ở  $27^\circ C$ , 1atm  $N_2O_4$  phân huỷ theo phản ứng :  $N_2O_4 (khí) \rightleftharpoons 2NO_2 (khí)$

với độ phân huỷ là 20%

- Tính hằng số cân bằng  $K_p$ .
- Tính độ phân huỷ một mẫu  $N_2O_4 (khí)$  có khối lượng 69 gam, chứa trong một bình có thể tích 20 (lít) ở  $27^\circ C$

----- Hết -----

(Thí sinh được sử dụng bảng HTTH-Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

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

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

HỘI CÁC TRƯỜNG CHUYÊN  
KHU VỰC DUYÊN HẢI BẮC BỘ

HỘI THI HỌC SINH GIỎI DUYÊN HẢI BẮC BỘ  
LẦN THỨ IV



**ĐỀ THI CHÍNH THỨC**

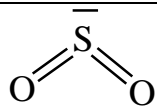
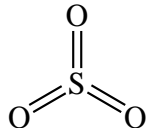
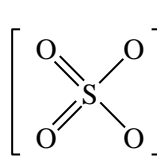
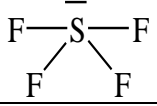
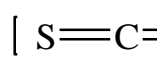
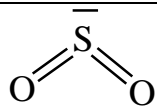
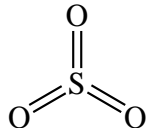
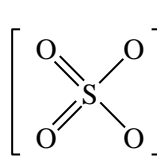
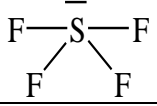
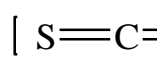
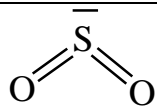
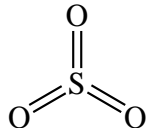
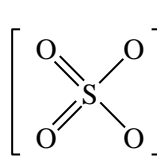
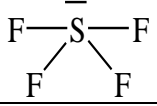
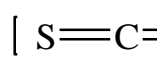
**Môn: HÓA HỌC 10**

Ngày thi: **23/4/2011**  
Thời gian làm bài: **180 phút.**  
(không kể thời gian giao đề)



| CÂU | ĐỀ VÀ ĐÁP ÁN   | ĐIỂM  |
|-----|--|---|
| 1   | <p>1. Tính năng lượng của electron ở trạng thái cơ bản trong các nguyên tử và ion sau: H, He<sup>+</sup>. (Cho Z<sub>H</sub> = 1; Z<sub>He</sub> = 2).</p> <p>2. Tính năng lượng ion hóa của H và năng lượng ion hóa thứ 2 của He.</p> <p>3. Mỗi phân tử XY<sub>2</sub> có tổng các hạt proton, notron, electron bằng 178; trong đó, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 54, số hạt mang điện của X ít hơn số hạt mang điện của Y là 12.</p> <p>a , Hãy xác định kí hiệu hoá học của X,Y và XY<sub>2</sub> .</p> <p>b , Viết cấu hình electron của nguyên tử X,Y và xác định các số lượng tử của electron cuối cùng được điền vào.</p> <p><b>Hướng dẫn</b></p> <p>1. Năng lượng của electron trong hệ một hạt nhân và một electron: <math>E_n = -\frac{13,6.Z^2}{n^2}</math> (eV)</p> <p>Ở trạng thái cơ bản: n = 1.</p> <p>* Với H: E<sub>1(H)</sub> = -13,6eV;</p> <p>* Với He<sup>+</sup>: E<sub>1(He<sup>+</sup>)</sub> = - 54,4 eV;</p> <p>2. Năng lượng ion hóa của hidro là năng lượng tối thiểu để bứt e ra khỏi nguyên tử hoặc ion, tức là đưa e từ trạng thái cơ bản ra xa vô cùng (không truyền thêm động năng cho e). Dễ thấy: I<sub>1(H)</sub> =13,6eV; I<sub>2(He)</sub> = 54,4 eV.</p> <p>a , Kí hiệu số đơn vị điện tích hạt nhân của X là Z<sub>x</sub> , Y là Z<sub>y</sub> ; số notron (hạt không mang điện) của X là N<sub>x</sub> , Y là N<sub>y</sub> . Với XY<sub>2</sub> , ta có các phương trình:</p> <p>2 Z<sub>x</sub> + 4 Z<sub>y</sub> + N<sub>x</sub> + 2 N<sub>y</sub> = 178 (1)</p> | <p><b>0,5</b></p> <p><b>0,25</b></p> <p><b>0,75</b></p> |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|                            |  |                                 |                       |                           |                            |                           |               |  |         |        |          |  |   |        |        |              |  |   |        |        |         |  |   |         |         |              |  |   |        |      |             |                                |
|----------------------------|--|---------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------|--|---------|--------|----------|--|---|--------|--------|--------------|--|---|--------|--------|---------|--|---|---------|---------|--------------|--|---|--------|------|-------------|--------------------------------|
|                            | <div><math display="block">2Z_x + 4Z_y - N_x - 2N_y = 54 \quad (2)</math><math display="block">4Z_y - 2Z_x = 12 \quad (3)</math><math display="block">\xrightarrow{\quad\quad\quad} Z_y = 16 \quad ; \quad Z_x = 26</math><p>Vậy X là sắt, Y là lưu huỳnh. <math>XY_2</math> là <math>FeS_2</math>.</p><p>b, Cấu hình electron: <math>Fe: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2</math> ;<br/><math>S: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4</math></p><p>Bộ 4 số lượng tử cuối của X: <math>n = 3; l = 2; ml = -2; ms = -1/2</math>.<br/>Bộ 4 số lượng tử cuối của X: <math>n = 3; l = 1; ml = -1; ms = -1/2</math>.</p></div>   | <div>0,25</div> <div>0,25</div> |                       |                           |                            |                           |               |  |         |        |          |  |   |        |        |              |  |   |        |        |         |  |   |         |         |              |  |   |        |      |             |                                |
| 2                          | <div><p><b>Viết công thức Lewis, dự đoán dạng hình học của các phân tử và ion sau (có giải thích) và trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm?</b></p><p><math>SO_2</math>; <math>SO_3</math>; <math>SO_4^{2-}</math>; <math>SF_4</math>; <math>SCN^-</math></p><p><b>Hướng dẫn</b></p><table><tr><td></td><td>Công thức Lewis</td><td>Công thức cấu trúc</td><td>Dạng lai hóa của NTTT</td><td>Dạng hình học của phân tử</td></tr><tr><td></td><td></td><td><math>AX_2E</math></td><td><math>sp^2</math></td><td>Gấp khúc</td></tr><tr><td></td><td></td><td><math>AX_3</math></td><td><math>sp^2</math></td><td>Tam giác đều</td></tr><tr><td></td><td></td><td><math>AX_4</math></td><td><math>sp^3</math></td><td>Tứ diện</td></tr><tr><td></td><td></td><td><math>AX_4E</math></td><td><math>sp^3d</math></td><td>Cái bập bênh</td></tr><tr><td></td><td></td><td><math>AX_2</math></td><td><math>Sp</math></td><td>Đường thẳng</td></tr></table></div> |                                 | Công thức Lewis       | Công thức cấu trúc        | Dạng lai hóa của NTTT      | Dạng hình học của phân tử |               |  | $AX_2E$ | $sp^2$ | Gấp khúc |  |  | $AX_3$ | $sp^2$ | Tam giác đều |  |  | $AX_4$ | $sp^3$ | Tứ diện |  |  | $AX_4E$ | $sp^3d$ | Cái bập bênh |  |  | $AX_2$ | $Sp$ | Đường thẳng | <div>Mỗi ý đúng 0,1 điểm</div> |
|                            | Công thức Lewis  | Công thức cấu trúc              | Dạng lai hóa của NTTT | Dạng hình học của phân tử |                            |                           |               |  |         |        |          |  |   |        |        |              |  |   |        |        |         |  |   |         |         |              |  |   |        |      |             |                                |
|                            |    | $AX_2E$                         | $sp^2$                | Gấp khúc                  |                            |                           |               |  |         |        |          |  |   |        |        |              |  |   |        |        |         |  |   |         |         |              |  |   |        |      |             |                                |
|                            |   | $AX_3$                          | $sp^2$                | Tam giác đều              |                            |                           |               |  |         |        |          |  |   |        |        |              |  |   |        |        |         |  |   |         |         |              |  |   |        |      |             |                                |
|                            |   | $AX_4$                          | $sp^3$                | Tứ diện                   |                            |                           |               |  |         |        |          |  |   |        |        |              |  |   |        |        |         |  |   |         |         |              |  |   |        |      |             |                                |
|                            |   | $AX_4E$                         | $sp^3d$               | Cái bập bênh              |                            |                           |               |  |         |        |          |  |   |        |        |              |  |   |        |        |         |  |   |         |         |              |  |   |        |      |             |                                |
|                            |   | $AX_2$                          | $Sp$                  | Đường thẳng               |                            |                           |               |  |         |        |          |  |   |        |        |              |  |   |        |        |         |  |   |         |         |              |  |   |        |      |             |                                |
| 3                          | <div><p><b>1.Cho giá trị của biến thiên entanpi và biến thiên entropi chuẩn ở <math>300^0K</math> và <math>1200^0K</math> của phản ứng:</b></p><p><math>CH_4</math> (khí) + <math>H_2O</math> (khí) <math>\rightleftharpoons</math> CO ( khí) + <math>3H_2</math> ( khí)</p><p><b>Biết là</b></p><table><tr><td></td><td><math>\Delta H^0</math> (KJ/mol)</td><td><math>\Delta S^0</math> J/K.mol</td></tr><tr><td><b><math>300^0K</math></b></td><td><b>- 41,16</b></td><td><b>- 42,4</b></td></tr></table></div>   |                                 | $\Delta H^0$ (KJ/mol) | $\Delta S^0$ J/K.mol      | <b><math>300^0K</math></b> | <b>- 41,16</b>            | <b>- 42,4</b> |  |         |        |          |  |   |        |        |              |  |   |        |        |         |  |   |         |         |              |  |   |        |      |             |                                |
|                            | $\Delta H^0$ (KJ/mol)  | $\Delta S^0$ J/K.mol            |                       |                           |                            |                           |               |  |         |        |          |  |   |        |        |              |  |   |        |        |         |  |   |         |         |              |  |   |        |      |             |                                |
| <b><math>300^0K</math></b> | <b>- 41,16</b>   | <b>- 42,4</b>                   |                       |                           |                            |                           |               |  |         |        |          |  |   |        |        |              |  |   |        |        |         |  |   |         |         |              |  |   |        |      |             |                                |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p align="center"> <math>1200^0\text{K}</math>      <math>-32,93</math>      <math>-29,6</math> </p> <p>a) Hỏi phản ứng tự diễn biến sẽ theo chiều nào ở <math>300^0\text{K}</math> và <math>1200^0\text{K}</math>?</p> <p>b) Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở <math>300^0\text{K}</math></p> <p><b>2. Năng lượng mạng lưới của một tinh thể có thể hiểu là năng lượng cần thiết để tách những hạt ở trong tinh thể đó ra cách xa nhau những khoảng vô cực.</b></p> <p><b>Hãy thiết lập chu trình để tính năng lượng mạng lưới tinh thể <math>\text{CaCl}_2</math> biết:</b></p> <p>Sinh nhiệt của <math>\text{CaCl}_2</math>: <math>\Delta H_1 = -795 \text{ kJ/mol}</math><br/>         Nhiệt nguyên tử hoá của <math>\text{Ca}</math>: <math>\Delta H_2 = 192 \text{ kJ/mol}</math><br/>         Năng lượng ion hoá (<math>I_1 + I_2</math>) của <math>\text{Ca} = 1745 \text{ kJ/mol}</math><br/>         Năng lượng phân ly liên kết <math>\text{Cl}_2</math>: <math>\Delta H_3 = 243 \text{ kJ/mol}</math><br/>         Ái lực với electron của <math>\text{Cl}</math>: <math>A = -364 \text{ kJ/mol}</math></p> <p><b>Hướng dẫn</b></p> <p><b>1.</b></p> <p>a) Dựa vào biểu thức: <math>\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0</math><br/>         Ở <math>300^0\text{K}</math>; <math>\Delta G^0_{300} = (-41160) - [300 \cdot (-42,4)] = -28440 \text{ J} = -28,44 \text{ kJ}</math><br/>         Ở <math>1200^0\text{K}</math>; <math>\Delta G^0_{1200} = (-32930) - [1200 \cdot (-29,6)] = 2590 = 2,59 \text{ kJ}</math><br/> <math>\Delta G^0_{300} &lt; 0</math>, phản ứng đã cho tự xảy ra ở <math>300^0\text{K}</math> theo chiều từ trái sang phải.<br/> <math>\Delta G^0_{1200} &gt; 0</math>, phản ứng tự diễn biến theo chiều ngược lại ở <math>1200^0\text{K}</math></p> <p align="right"><b>0,5</b></p> <p>b) + Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở <math>300^0\text{K}</math></p> <p><math>\Delta G^0 = -2,303RT \lg K</math><br/> <math>(-28440) = (-2,303) \cdot 8,314 \cdot 300 \cdot \lg K</math><br/> <math>\lg K = 28440 / (2,303 \cdot 8,314 \cdot 300) = 4,95</math><br/> <math>\Rightarrow K = 10^{4,95}</math></p> <p align="right"><b>0,5</b></p> <p><b>2. Thiết lập chu trình</b></p> <p>Chu trình Born - Haber</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> <math>\text{Ca}(\text{tt})</math><br/> <math>\downarrow \Delta H_2</math><br/> <math>\text{Ca}(\text{k})</math><br/> <math>\downarrow I_1 + I_2</math><br/> <math>\text{Ca}^{2+}(\text{k})</math> </div> <div style="margin: 0 10px;">+</div> <div style="text-align: center;"> <math>\text{Cl}_2(\text{k})</math><br/> <math>\downarrow \Delta H_3</math><br/> <math>2\text{Cl}(\text{k})</math><br/> <math>\downarrow 2A</math><br/> <math>2\text{Cl}^-(\text{k})</math> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <math>\xrightarrow{\Delta H_1}</math><br/> <math>\nearrow -U_{\text{ml}}</math><br/> <math>\text{CaCl}_2(\text{tt})</math> </div> </div> <p align="right"><b>0,5</b></p> |  |
|--|--|--|

|          |   |  |
|----------|---|--|
|          | <p>Ta có:</p> $U_{ml} = \Delta H_2 + I_1 + I_2 + \Delta H_3 + 2A - \Delta H_1$ $U_{ml} = 192 + 1745 + 243 - (2 \times 364) - (-795)$ $U_{ml} = 2247 \text{ (kJ/mol)}$   | <b>0,5</b>   |
| <b>4</b> | <p><b>1.Tính pH của dung dịch A gồm KCN 0,120 M; NH<sub>3</sub> 0,150 M và KOH 5,00.10<sup>-3</sup> M.Cho biết pK<sub>a</sub> của HCN là 9,35; của NH<sub>4</sub><sup>+</sup> là 9,24</b></p> <p><b>2.Có dung dịch A chứa hỗn hợp 2 muối MgCl<sub>2</sub>(10<sup>-3</sup>M) và FeCl<sub>3</sub>(10<sup>-3</sup>M) Cho dung dịch NaOH vào dung dịch A.</b></p> <p><b>a) Kết tủa nào tạo ra trước, vì sao?</b></p> <p><b>b) Tìm pH thích hợp để tách một trong 2 ion Mg<sup>2+</sup> hoặc Fe<sup>3+</sup> ra khỏi dung dịch.</b></p> <p><b>Biết rằng nếu ion có nồng độ = 10<sup>-6</sup> M thì coi như đã được tách hết. ( Cho tích số tan của Fe(OH)<sub>3</sub> và Mg(OH)<sub>2</sub> lần lượt là: 10<sup>-39</sup> và 10<sup>-11</sup> )</b></p> <p><b>Hướng dẫn</b></p> <p><u>1) Tính pH của dung dịch:</u></p> $CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^- \quad K_{b1} = 10^{-4,65}$ $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^- \quad K_{b2} = 10^{-4,76}$ $KOH \rightarrow K^+ + OH^-$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $[OH^-] = C_{KOH} + [HCN] + [NH_4^+] + [H^+]$ <p>Đặt <math>[OH^-] = x</math></p> $x = 5.10^{-3} + K_{b1}[CN^-]/x + K_{b2}[NH_3]/x + K_{H_2O}/x$ $x^2 - 5.10^{-3}x - (K_{b1}[CN^-] + K_{b2}[NH_3] + K_{H_2O}) = 0$ <p>Tính gần đúng coi <math>[CN^-]</math> bằng <math>C_{CN^-} = 0,12M</math> ; <math>[NH_3] = C_{NH_3} = 0,15 M</math> .</p> <p>Ta có: <math>x^2 - 5.10^{-3} \cdot x - 5,29 \cdot 10^{-6} = 0 \rightarrow x = [OH^-] = 5,9.10^{-3}M</math>.</p> <p>Kiểm lại <math>[HCN] / [CN^-] = 10^{-4,65} / 5,9.10^{-3} = 3,8.10^{-3} \rightarrow [HCN] \ll [CN^-]</math></p> $[NH_4^+] / [NH_3] = 10^{-4,76} / 5,9.10^{-3} = 2,9.10^{-3} \rightarrow [NH_4^+] \ll [NH_3]$ <p>Vậy cách giải gần đúng trên có thể chấp nhận <math>\rightarrow pH = 11,77</math>.</p> <p><b>2) MgCl<sub>2</sub> → Mg<sup>2+</sup> + 2Cl<sup>-</sup> và Mg<sup>2+</sup> + 2OH<sup>-</sup> → Mg(OH)<sub>2</sub> (1)</b></p> <p><b>FeCl<sub>3</sub> → Fe<sup>3+</sup> + 3Cl<sup>-</sup> và Fe<sup>3+</sup> + 3OH<sup>-</sup> → Fe(OH)<sub>3</sub> (2)</b></p> <p><b>a) Để tạo ↓ Fe(OH)<sub>3</sub> thì <math>[OH^-] \geq \sqrt[3]{\frac{10^{-39}}{10^{-3}}} = 10^{-12} M</math> (I)</b></p> <p><b>Để tạo ↓ Mg(OH)<sub>2</sub> → <math>[OH^-] \geq \sqrt{\frac{10^{-11}}{10^{-3}}} = 10^{-4} M</math> (II)</b></p> | <p><b>2 điểm</b></p> <p><b>0,5</b></p> <p><b>0,5</b></p> |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|          |  |  |
|----------|--|--|
|          | <p>So sánh (I) &lt; (II) thấy <math>\rightarrow \downarrow \text{Fe(OH)}_3</math> tạo ra trước.</p> <p>b) Để tạo <math>\downarrow \text{Mg(OH)}_2</math>: <math>[\text{OH}^-] = 10^{-4} \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-10} \rightarrow \text{pH} = 10</math> (nếu <math>\text{pH} &lt; 10</math> thì không <math>\downarrow</math>)</p> <p>Để <math>\downarrow</math> hoàn toàn <math>\text{Fe(OH)}_3</math>: <math>[\text{Fe}^{3+}] \leq 10^{-6} \text{M} \rightarrow [\text{OH}^-]^3 &gt; 10^{-33} \rightarrow [\text{H}^+] &lt; 10^{-3} \rightarrow \text{pH} &gt; 3</math></p> <p>Vậy để tách <math>\text{Fe}^{3+}</math> ra khỏi dd thì: <math>3 &lt; \text{pH} &lt; 10</math></p>   | <p><b>0,5</b></p> <p><b>0,5</b></p>                      |
| <b>5</b> | <p><b>Một pin điện hóa được tạo bởi 2 điện cực. Điện cực thứ nhất là tấm đồng nhúng vào dung <math>\text{Cu(NO}_3)_2</math> 0,8M. Điện cực 2 là một đĩa Pt nhúng vào dung dịch chứa hỗn hợp <math>\text{Fe}^{2+}</math> và <math>\text{Fe}^{3+}</math> (trong đó <math>[\text{Fe}^{3+}] = 4[\text{Fe}^{2+}]</math>. Thế điện cực chuẩn của <math>\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}</math> và <math>\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}</math> lần lượt là 0,34V và 0,77V.</b></p> <p><b>1. Xác định điện cực dương, điện cực âm. Tính suất điện động khi pin bắt đầu làm việc.</b></p> <p><b>2. Tính tỉ lệ <math>\frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]}</math> khi pin hết điện (coi thể tích của dung dịch <math>\text{Cu(NO}_3)_2</math> 0,8M là rất lớn).</b></p> <p><b>Hướng dẫn</b></p> <p>1. <math>E(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 + 0,059/1 \cdot \lg 4 = \mathbf{0,8055 \text{ V}}</math><br/> <math>E(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 + 0,059/2 \cdot \lg 0,8 = \mathbf{0,3371 \text{ V}}</math><br/>         Vậy điện cực dương là điện cực Pt; điện cực âm là điện cực Cu</p> <p><math>E_{\text{pin}} = 0,8055 - 0,3371 = \mathbf{0,4684 \text{ V}}</math></p> <p>2. Pin hết điện tức là <math>E_{\text{pin}} = 0</math>. Khi đó <math>E(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = E(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})</math><br/>         Vì thể tích dung dịch <math>\text{Cu(NO}_3)_2</math> rất lớn <math>\Rightarrow</math> nồng độ <math>\text{Cu}^{2+}</math> thay đổi không đáng kể</p> <p><math>\Rightarrow E(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,3371 \text{ V}</math></p> <p><math>E(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 + 0,059/1 \cdot \lg ([\text{Fe}^{3+}]/[\text{Fe}^{2+}]) = 0,3371</math><br/> <math>\Rightarrow [\text{Fe}^{3+}]/[\text{Fe}^{2+}] = \mathbf{4,5995 \cdot 10^{-8}}</math></p> | <p><b>2 điểm</b></p> <p><b>1,0</b></p> <p><b>1,0</b></p> |
| <b>6</b> | <p><b>Cho sơ đồ biến hóa :</b></p> <pre>       (1)      (2)       A  -----&gt; FeCl3       (3)       X  -----&gt; Y       (4)      (9)       (5)      Z       (7)      (8)      (10)     </pre>  |  |



|   |   |               |
|---|---|---------------|
|   | <p>(6) <math>T \xleftarrow{(11)} M \xrightarrow{(12)}</math></p> <p><b>Hoàn thành phương trình hóa học khác nhau trong sơ đồ biến hóa trên. Biết: X là một đơn chất, Y, Z, M là các muối có oxi của X, T là muối không chứa oxi của X, N là axit không bền của X.</b></p> <p><b>Hướng dẫn:</b> Sơ đồ biến hóa thỏa mãn là:</p> <p>Có các phương trình phản ứng:</p> $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl \quad (1)$ <p>(X) (A)</p> $6HCl + Fe_2O_3 \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O \quad (2)$ <p>(A) (<math>Fe_3O_4</math>)</p> $2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3 \quad (3)$ $3Cl_2 + 6KOH \xrightarrow{t^\circ} 2KCl + KClO_3 + 3H_2O \quad (4)$ <p>(Y)</p> $6HCl + KClO_3 \rightarrow 3Cl_2 + KCl + 3H_2O \quad (5)$ $Cl_2 + 2KOH \rightarrow KCl + KClO + H_2O \quad (6)$ <p>(T)</p> $2KClO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2KCl + 3O_2 \quad (7)$ $KCl + 3H_2O \xrightarrow{\text{đp dụng dịch}(80^\circ C)} KClO_3 + 3H_2 \quad (8)$ <p>Không có mnx</p> $4KClO_3 \xrightarrow{300^\circ} 3KClO_4 + KCl \quad (9)$ $KClO_4 \xrightarrow{t^\circ_{ca}} KCl + 2O_2 \quad (10)$ $KCl + H_2O \xrightarrow{\text{đp dụng dịch}} KClO + H_2 \quad (11)$ <p>Không có mnx (M)</p> $KClO + CO_2 + H_2O \rightarrow HClO + NaHCO_3 \quad (12)$ <p>(N)</p> |               |
| 7 | <p><b>Cho 6,00 gam mẫu chất chứa <math>Fe_3O_4</math>, <math>Fe_2O_3</math> và các tạp chất trơ. Hòa tan mẫu vào lượng dư dung dịch KI trong môi trường axit (khử tất cả</b></p>  | <b>2 điểm</b> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p><math>\text{Fe}^{3+}</math> thành <math>\text{Fe}^{2+}</math>) tạo ra dung dịch A. Pha loãng dung dịch A đến thể tích 50ml. Lượng <math>\text{I}_2</math> có trong 10ml dung dịch A phản ứng vừa đủ với 5,50 ml dung dịch <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3</math> 1,00M (sinh ra <math>\text{S}_4\text{O}_6^{2-}</math>). Lấy 25 ml mẫu dung dịch A khác, chiết tách <math>\text{I}_2</math>, lượng <math>\text{Fe}^{2+}</math> trong dung dịch còn lại phản ứng vừa đủ với 3,20 ml dung dịch <math>\text{KMnO}_4</math> 1,00M trong dung dịch <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>.</p> <p><b>1. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (dạng phương trình ion thu gọn).</b></p> <p><b>2. Tính phần trăm khối lượng <math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math> và <math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math> trong mẫu ban đầu?</b></p> <p><b>Hướng dẫn</b></p> <p>1.</p> $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \quad (2)$ $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{I}^- \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_3^- \quad (3)$ $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_3^- \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 3\text{I}^- \quad (4)$ $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightarrow 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad (5)$ <p>2.</p> <p>Trong 25 ml: <math>n_{\text{Fe}^{2+}} = 5n_{\text{MnO}_4^-} = 5 \times 3,2 \times 10^{-3} = 0,016</math> (mol)</p> <p>→ trong 10ml <math>n_{\text{Fe}^{2+}} = 6,4 \times 10^{-3}</math> (mol)</p> <p>Từ (3) và (4): <math>n_{\text{Fe}^{2+}} = n_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}} = 5,5 \times 10^{-3} = 5,5 \times 10^{-3}</math> (mol)</p> <p>Từ (3): <math>n_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{Fe}^{2+}} = 5,5 \times 10^{-3}</math> (mol) <math>= 2(n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + n_{\text{Fe}_2\text{O}_3})</math></p> <p>Có thể xem <math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math> như hỗn hợp <math>\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}</math></p> | <p><b>1.0</b></p> <p><b>0,25</b></p> <p><b>0,25</b></p> |
|--|--|---|



|   |   |        |   |        |
|---|---|--------|---|--------|
|   | <div>KBr + AgNO<sub>3</sub> = AgBr ↓ + KNO<sub>3</sub></div> <div>Khi cho Zn vào dd B, khối lượng miếng Zn tăng, chứng tỏ AgNO<sub>3</sub> dư.</div> <div>Zn + 2AgNO<sub>3</sub> = Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2Ag ↓</div> <div>Zn + Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> = Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + Cu ↓</div> <div>NaCl : x mol</div> <div>KBr : y mol</div> <div><math display="block">n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{100 \cdot 0,1}{1.000} = 0,01 \text{ mol}</math></div> <div><math display="block">\frac{C\% \text{NaNO}_3}{C\% \text{KNO}_3} = \frac{3,4}{3,03}</math></div> <div><math display="block">\rightarrow \frac{m_{\text{NaNO}_3}}{m_{\text{KNO}_3}} = \frac{3,4}{3,03}</math></div> <div><math display="block">\frac{85x}{101y} = \frac{3,4}{3,03} \rightarrow y = 0,75x \qquad (1)</math></div> <div><math display="block">58,5x + 119y = 5,91 \qquad (2)</math></div> <div>Giải hệ pt (1), (2) <math>\begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,03 \end{cases}</math></div> <div><math display="block">m_A = 0,04 \cdot 143,5 + 0,03 \cdot 188 = 11,38\text{g}</math></div> <div><div>b/</div><div><div>1 mol Zn -&gt; 2 mol Ag khối lượng tăng</div><div>151g</div></div><div><div>a mol Zn</div><div>-&gt;</div><div>151a</div></div><div><div>1 mol Zn -&gt; 1 mol Cu khối lượng giảm</div><div>1g</div></div><div><div>0,01 mol</div><div>-&gt;</div><div>0,01g</div></div><div><math display="block">151a - 0,01 = 1,1225</math></div><div><math display="block">a = 0,0075</math></div><div><math display="block">n_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} = 0,04 + 0,03 + 0,015 = 0,085 \text{ mol}</math></div><div><math display="block">C_{\text{M(AgNO}_3)} = 0,085 \cdot \frac{1000}{100} = 0,85M</math></div></div> <div></div> <tr><td>9</td><td><div>1. Một chất thải phóng xạ có chu kỳ bán hủy là 200 năm được chứa trong thùng kín và chôn dưới đất. phải trong thời gian là bao nhiêu để tốc độ</div></td><td>2 điểm</td></tr> | 9      | <div>1. Một chất thải phóng xạ có chu kỳ bán hủy là 200 năm được chứa trong thùng kín và chôn dưới đất. phải trong thời gian là bao nhiêu để tốc độ</div> | 2 điểm |
| 9 | <div>1. Một chất thải phóng xạ có chu kỳ bán hủy là 200 năm được chứa trong thùng kín và chôn dưới đất. phải trong thời gian là bao nhiêu để tốc độ</div>   | 2 điểm |   |        |



|  |   |            |
|--|---|------------|
|  | <p>Tổng số mol hỗn hợp lúc cân bằng: <math>n' = n(1 + \alpha)</math></p> <p>Nên áp suất riêng phần của các khí trong hỗn hợp lúc cân bằng:</p> $p_{N_2O_4} = \frac{1 - \alpha}{1 + \alpha} P ; \quad p_{NO_2} = \frac{2\alpha}{1 + \alpha} P$ $K_P = \frac{p_{NO_2}^2}{p_{N_2O_4}} = \frac{\left(\frac{2\alpha}{1 + \alpha} P\right)^2}{\left(\frac{1 - \alpha}{1 + \alpha} P\right)} = \frac{4\alpha^2}{1 - \alpha^2} P$ <p>với <math>P = 1 \text{ atm}</math>, <math>\alpha = 20\%</math> hay <math>\alpha = 0,2 \Rightarrow K_P = 1/6 \text{ atm}</math></p> <p><b>2. <math>n_{N_2O_4} = 69/92 = 0,75 \text{ mol}</math></b></p> <p>Gọi độ phân huỷ của <math>N_2O_4</math> trong điều kiện mới là <math>\alpha'</math></p> <p>Phản ứng: <math>N_2O_4 (k) \rightleftharpoons 2NO_2 (k)</math></p> <p>Ban đầu: <math>0,75 \quad 0</math></p> <p>Phân ly: <math>0,75\alpha' \quad 1,5\alpha'</math></p> <p>Cân bằng <math>0,75(1 - \alpha') \quad 1,5\alpha'</math></p> <p>Tổng số mol hỗn hợp lúc cân bằng: <math>n'' = 0,75(1 + \alpha')</math></p> <p>Áp suất hỗn hợp khí lúc cân bằng:</p> $P' = \frac{n''RT}{V} = \frac{0,75(1 + \alpha') \cdot 0,082 \cdot 300}{20} = 0,9225(1 + \alpha')$ $K_P = \frac{4\alpha'^2}{1 - \alpha'^2} P' = 1/6$ <p>Vì <math>K_P = \text{const}</math> nên: <math>\frac{4\alpha'^2}{1 - \alpha'^2} \cdot 0,9225(1 + \alpha') = 1/6 \Rightarrow \alpha' \approx 0,19</math></p> | <b>1,0</b> |
|  |   |            |

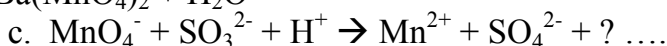
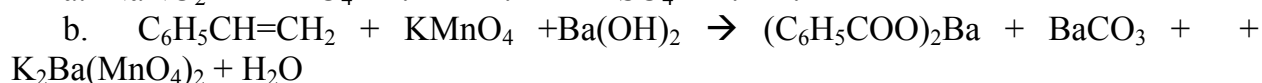
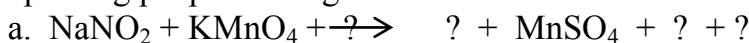
**ĐỀ CHÍNH THỨC**

*MÔN THI: HOÁ HỌC LỚP 10*

*(Thời gian làm bài 150 phút không kể thời gian giao)*

**Câu 1: (2 điểm)**

1. Nguyên tử của nguyên tố X có điện tích hạt nhân bằng  $+41,652.10^{-19} \text{ C}$ ; nguyên tử của nguyên tố Y có khối lượng bằng  $1,8.10^{-22} \text{ gam}$ . Xác định X, Y và dựa trên cấu hình electron, hãy cho biết (có giải thích) mức oxi hóa bền nhất của X và Y trong hợp chất.
2. Hoàn thành phương trình hóa học (PTHH) của phản ứng oxi hoá-khử sau và cân bằng theo phương pháp cân bằng electron:



3. Cho dãy th<sup>a</sup>m m<sup>e</sup>t thu<sup>e</sup>c th<sup>o</sup>, h<sup>y</sup> tr<sup>x</sup>nh b<sup>u</sup>y c, ch nh<sup>e</sup>n bi<sup>o</sup>t c, c dung d<sup>p</sup>ch b<sup>p</sup> m<sup>e</sup>t nh<sup>e</sup>n sau:  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Vi<sup>o</sup>t c, c ph<sup>u</sup>ng tr<sup>x</sup>nh ph<sup>u</sup>n <sup>o</sup>ng x<sup>u</sup>ly ra.

**Câu 2. (2 điểm)** Cho m gam kim loại X tác dụng vừa đủ với 7,81 gam khí Clo thu được 14,7994 gam muối clorua. Biết kim loại X có 2 đồng vị A và B có đặc điểm:

- Tổng số hạt cơ bản trong 2 nguyên tử A và B bằng 186
- Hiệu số hạt không mang điện của A và B bằng 2
- Một hỗn hợp có 360 nguyên tử A và B. Nếu ta thêm vào hỗn hợp này 40 nguyên tử A thì hàm lượng % của nguyên tử B trong hỗn hợp sau ít hơn trong hỗn hợp đầu là 7,3%

1. Xác định giá trị m và tính khối lượng nguyên tử trung bình của kim loại X.

2. Xác định số khối của đồng vị A, B và số proton của X.

**Câu 3 (2,5 điểm):** A, B, C là ba kim loại kế tiếp nhau trong cùng một chu kì (theo thứ tự từ trái sang phải trong chu kì) có tổng số khối trong các nguyên tử chúng là 74.

a. Xác định A, B, C.

b. Hỗn hợp X gồm (A, B, C). Tiến hành 3 thí nghiệm sau: (1) hoà tan (m) gam X vào nước dư thu được V lít khí; (2) hoà tan (m) gam X vào dung dịch NaOH dư thu được  $7V/4$  lít khí; (3) hoà tan (m) gam X vào dung dịch HCl dư thu được  $9V/4$  lít khí. Biết các thể tích khí đều được đo ở đktc và coi như B không tác dụng với nước và kiềm.

b1. Tính % khối lượng của mỗi kim loại trong X?

b2. Áp dụng: cho  $V = 2,24$ . Tính m?

**Câu 4: (2 điểm)** Cho m gam hỗn hợp NaBr, NaI phản ứng axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng thu được hỗn hợp khí A (gồm 2 khí). Ở điều kiện thích hợp, các chất trong hỗn hợp A phản ứng đủ với nhau tạo ra chất rắn màu vàng và một chất lỏng không làm đổi màu quỳ tím. Cho Na lấy dư vào chất lỏng được dung dịch B. dung dịch B hấp thụ vừa đủ với 2,24 lít  $\text{CO}_2$  tạo 9,5 gam muối. Tìm m?

**Câu 5: (1,5 điểm):** Nguyên tử của một nguyên tố X trong đó electron cuối cùng có 4 số lượng tử

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

$$n = 3, l = 1, m = 0, s = -\frac{1}{2}$$

- 1) Xác định tên nguyên tố X.
- 2) Hòa tan 5,91 hỗn hợp NaX và KBr vào 100ml dung dịch hỗn hợp  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,1M và  $\text{AgNO}_3$  chưa biết nồng độ, thu được kết tủa A và dung dịch B. Trong dung dịch B, nồng độ % của  $\text{NaNO}_3$  và  $\text{KNO}_3$  tương ứng theo tỉ lệ 3,4 : 3,03. Cho miếng kẽm vào dung dịch B, sau khi phản ứng xong lấy miếng kẽm ra khỏi dung dịch, thấy khối lượng tăng 1,1225g.
  - a) Tính lượng kết tủa của A?
  - b) Tính  $C_M$  của  $\text{AgNO}_3$  trong dung dịch hỗn hợp.

### ĐÁP ÁN

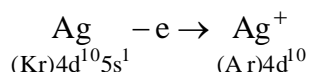
#### Câu 1

1.

$$Z_X = \frac{41,652 \cdot 10^{-19}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 26, \text{ X là sắt (Fe); } m_Y = \frac{1,793 \cdot 10^{-22}}{1,6605 \cdot 10^{-24}} = 108u, \text{ Y là bạc (Ag)}$$

Mức oxi hóa bền nhất của Fe là +3, ứng với cấu hình bền là cấu hình bán bão hòa phân lớp d ( $d^5$ ):  
$$\text{Fe} \xrightarrow{-3e} \text{Fe}^{3+}$$
$$(\text{Ar})3d^6 4s^2 \quad (\text{Ar})3d^5$$

Mức oxi hóa bền nhất của Ag là +1, ứng với cấu hình bền là cấu hình bão hòa phân lớp d ( $d^{10}$ ):



Câu 2 : Đáp án: 1.m= 6,9894g    X là kl Cu    2. A= 63, B=65 p=29

| Câu 3 |  |
|-------|--|
| a     |  |
|       | Gọi $Z_1$ là số electron của nguyên tử A<br>$\Rightarrow$ Số electron của nguyên tử B, C lần lượt là $Z_1+1, Z_1+2$<br>Gọi $N_1, N_2, N_3$ , lần lượt là số notron của nguyên tử A, B, C |
|       | Vì tổng số khối của các nguyên tử A, B, C là 74 nên ta có phương trình:<br>$(Z_1+N_1) + (Z_1+1+N_2) + (Z_1+2+N_3) = 74$ (1)  |
|       | Mặt khác ta có:<br>Đối với các nguyên tố hóa học có $Z \leq 82$ ta luôn có: $Z \leq N \leq 1,5Z$ . Thay vào (1) ta có:   |



**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|           |   |
|-----------|---|
|           | $(Z_1+Z_1) + (Z_1+1+Z_1+1) + (Z_1+2+Z_1+2) \leq 74$ $\Rightarrow 6Z_1 \leq 68 \Rightarrow Z_1 \leq 11,3 \quad (*)$  |
|           | $(Z_1+1,5Z_1) + (Z_1+1+1,5Z_1+1,5) + (Z_1+2+1,5Z_1+1,5.2) \geq 74$ $\Rightarrow 7,5Z_1 \geq 68 \Rightarrow Z_1 \geq 8,9 \quad (**)$   |
|           | Từ (*) và (**) ta suy ra $8,9 \leq Z_1 \leq 11,3$   |
|           | Với $Z_1$ là số nguyên $\Rightarrow Z_1 = 9; 10; 11$  |
|           | Mà A, B, C là các kim loại $\Rightarrow Z_1 = 11$ (Na)  |
|           | Vậy A, B, C lần lượt là các kim loại Natri (Na); Magie (Mg); Nhôm (Al)  |
| <b>b</b>  |   |
| <b>b1</b> |   |
|           | <p>Ta có nhận xét:</p> <p>Vì thể tích khí thoát ra ở thí nghiệm (2) nhiều hơn ở thí nghiệm (1) chứng tỏ ở thí nghiệm (1) nhôm phải đang còn dư. Và sự chênh lệch thể tích khí ở thí nghiệm (1) và (2) là do Al dư ở thí nghiệm (1).</p> <p>Chênh lệch thể tích khí ở thí nghiệm (2) và (3) là do Mg</p>   |
|           | <p>Ta có các phản ứng xảy ra ở cả 3 thí nghiệm:</p> <p>ở thí nghiệm (1) và (2): <math>2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \quad (1^*)</math></p> $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \quad (2^*)$ <p>ở thí nghiệm (3): <math>2\text{Na} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2 \quad (3^*)</math></p> $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \quad (4^*)$ $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \quad (5^*)$ |
|           | <p>Giả sử số mol khí thoát ra ở thí nghiệm (1) là x thì số mol khí thoát ra ở các thí nghiệm (2) và (3) lần lượt là <math>7x/4</math> và <math>9x/4</math></p> <p>Vì ở thí nghiệm (1) Al dư nên NaOH hết nên ta cộng (1*) với (2*) ta có:</p> $2\text{Na} + 2\text{Al} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 4\text{H}_2$ <p><math>\Rightarrow</math> số mol Na bằng <math>\frac{1}{2}</math> số mol <math>\text{H}_2</math> ở thí nghiệm (1) = <math>x/2</math></p>  |
|           | <p>Xét thí nghiệm (2) ta có:</p> <p>Số mol Na = <math>x/2</math> suy ra số mol <math>\text{H}_2</math> do Na sinh ra bằng <math>x/4</math></p> <p>Tổng số mol <math>\text{H}_2</math> là <math>7x/4</math></p> <p>Suy ra số mol <math>\text{H}_2</math> do Al sinh ra là <math>(7x/4) - (x/4) = 3x/2 \Rightarrow</math> số mol Al = x</p>   |
|           | <p>Số mol Mg bằng số mol khí chênh lệch của thí nghiệm (2) và (3)</p> <p>Suy ra số mol Mg = <math>(9x/4) - (7x/4) = x/2</math></p>  |
|           | <p>Như vậy trong hỗn hợp X gồm có các kim loại với tỉ lệ mol là:</p> <p>Na: Mg: Al = 1:2:1</p> <p>Suy ra % khối lượng của mỗi kim loại trong X là:</p> $\%m_{\text{Na}} = \frac{23.1}{23.1 + 27.2 + 24.1} \cdot 100\% = 22,77\%$  |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|           |  |
|-----------|--|
|           | $\%mMg = \frac{24.1}{23.1 + 27.2 + 24.1} \cdot 100\% = 23,76 (\%)$ $\%mAl = 53,47\%$ |
| <b>b2</b> |  |
|           | Áp dụng: $V = 2,24 \Rightarrow x = 0,1 \Rightarrow$ số mol Na = 0,05 mol             |
|           | Vậy giá trị của m là: $m = 0,05.23 + 0,1.27 + 0,05.24 = 5,05$ gam                    |

|   |   |
|---|---|
| 4 | <p>- Các chất trong hỗn hợp A phản ứng vừa đủ với nhau tạo ra chất rắn màu vàng và một chất lỏng không làm đổi màu quỳ tím <math>\Rightarrow</math> hh A chứa 2 khí là <math>SO_2</math> ; <math>2H_2S</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> Phương trình phản ứng: <math>SO_2 + 2H_2S \rightarrow 3S + 2H_2O</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> chất rắn không làm đổi màu quỳ tím là <math>H_2O</math></p> <p>- Phản ứng: <math>2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2 \uparrow</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> dd B là NaOH (<b>Có thể biện luận theo cách khác</b>)</p> <p>+ Nếu <math>CO_2</math> tạo muối <math>NaHCO_3</math> thì số mol <math>NaHCO_3</math> là 0,1 mol hay 8,4 gam</p> <p>+ Nếu <math>CO_2</math> tạo muối <math>Na_2CO_3</math> thì số mol <math>Na_2CO_3</math> là 0,1 mol hay 10,6 gam</p> <p>Ta thấy khối lượng <math>11,5 \text{ gam} \in (8,4 - 10,6) \Rightarrow</math> khi hấp thu <math>CO_2</math> vào dung dịch NaOH thu được 2 muối và nhận thấy <math>11,5 = \frac{8,4 + 10,6}{2}</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> số mol muối <math>NaHCO_3 =</math> số mol <math>Na_2CO_3 = 0,05 \text{ mol}</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> số mol NaOH = <math>0,05 + 0,05 \cdot 2 = 0,15 \text{ mol}</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> số mol <math>H_2O = 0,15 \text{ mol}</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> số mol <math>SO_2 = 0,075 \text{ mol}</math> và số mol <math>H_2S</math> là 0,15 mol</p> <p>- Phản ứng: <math>2NaBr + 2H_2SO_4 \text{ đặc, nóng} \rightarrow Na_2SO_4 + SO_2 + Br_2 + 2H_2O</math></p> <p><math>8NaI + 5H_2SO_4 \text{ đặc, nóng} \rightarrow 4Na_2SO_4 + H_2S + 4I_2 + 4H_2O</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> Số mol NaBr là <math>0,075 \cdot 2 = 0,15 \text{ mol}</math></p> <p><math>\Rightarrow</math> Số mol NaI là <math>0,015 \cdot 8 = 1,2 \text{ mol}</math></p> <p><math>\Rightarrow m = 0,15 \cdot 103 + 1,2 \cdot 150 = 195,45 \text{ gam}</math></p> |
|---|---|

**Câu : Bài tập tổng hợp(2 đ)**

1(0,75đ) Nguyên tử của nguyên tố X có:

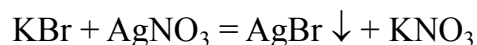
$$\left. \begin{array}{l} n = 3 \\ l = 1 \end{array} \right\} \text{electron cuối cùng ở phân lớp } 3p$$

$$\left. \begin{array}{l} m = 0 \\ s = -\frac{1}{2} \end{array} \right\} \text{electron này là e thứ 5 của ở phân lớp } 3p$$

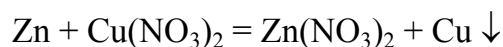
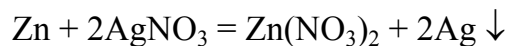
Cấu trúc hình e của X :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

$$\rightarrow Z_x = 17 \quad X \text{ là clo}$$

2(1,25đ).



Khi cho Zn vào dd B, khối lượng miếng Zn tăng, chứng tỏ  $\text{AgNO}_3$  dư.



$$\text{NaCl} : x \text{ mol}$$

$$\text{KBr} : y \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{100 \cdot 0,1}{1.000} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\frac{C\% \text{NaNO}_3}{C\% \text{KNO}_3} = \frac{3,4}{3,03}$$

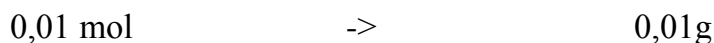
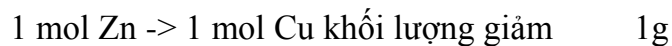
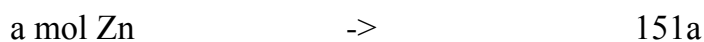
$$\rightarrow \frac{m_{\text{NaNO}_3}}{m_{\text{KNO}_3}} = \frac{3,4}{3,03}$$

$$\frac{85x}{101y} = \frac{3,4}{3,03} \rightarrow y = 0,75x \quad (1)$$

$$58,5x + 119y = 5,91 \quad (2)$$

Giải hệ pt (1), (2)  $\begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,03 \end{cases}$

$$m_A = 0,04 \cdot 143,5 + 0,03 \cdot 188 = 11,38\text{g}$$



$$151a - 0,01 = 1,1225$$

$$a = 0,0075$$

$$n_{\text{AgNO}_3_{bd}} = 0,04 + 0,03 + 0,015 = 0,085 \text{ mol}$$

$$C_{\text{M(AgNO}_3)} = 0,085 \cdot \frac{1000}{100} = 0,85M$$

---

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TRƯỜNG  
NĂM HỌC 2012-2013**

*MÔN THI: MTCT HOÁ HỌC LỚP 10*

*(Thời gian làm bài 120 phút không kể thời gian giao  
đề)*

**Câu 1:**(3 điểm):

1. Mỗi phân tử  $XY_2$  có tổng các hạt proton, notron, electron bằng 178; trong đó, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 54, số hạt mang điện của X ít hơn số hạt mang điện của Y là 12.

a, Hãy xác định kí hiệu hoá học của X,Y và công thức phân tử  $XY_2$  .

b, Viết cấu hình electron của nguyên tử X,Y và xác định các số lượng tử của electron cuối cùng được điền vào.

2. Hòa tan 16,2 gam kim loại hoá trị III vào 5 lít dung dịch  $HNO_3$  0,5 M ( $D = 1,25$  g/ml). Sau khi phản ứng kết thúc thu được 2,8 lit hỗn hợp khí X gồm  $NO$ ,  $N_2$  ( $0^\circ C$ , 2 atm). Trộn hỗn hợp khí X với lượng oxi vừa đủ sau phản ứng thấy thể tích khí chỉ bằng  $5/6$  tổng thể tích X và oxi mới cho vào.

a. Tìm kim loại đã dùng.

b. Tính nồng độ % dung dịch  $HNO_3$  sau phản ứng.

**Caâu 2:** (1 điểm): Khôù 1 lôôìng oxít sét chõa bieát baèng  $H_2$  noùng dõ. Saün phaåm hôi taõ ra haáp thuï baèng 100 gam axit  $H_2SO_4$  98% thì noàng ñoã axit giaùm ñi 3,405%. Chaát raén thu ñöôïc sau phaün öùng khôù ñöôïc hoaø tan baèng axit  $H_2SO_4$  loãng thoaùt ra 3,36 lít  $H_2$  (ñktc). Tìm coång thòuc oxít sét.

**Caâu 3:** (2 điểm):Hoà tan hoặøn toaøn 14,2g hoặøn hõp C goàm  $MgCO_3$  vaø muoái cacbonat cuõa kim loạì R vaøo dung dòch  $HCl$  7,3% vớa ñuù, thu ñöôïc dung dòch D vaø 3,36 lít khí  $CO_2$  (ñktc). Noàng ñoã  $MgCl_2$  trong dung dòch D baèng 6,028%.

a) Xaùc ñònh kim loạì R vaø thaønh phaàn % theo khoái löôìng cuõa moãi chaát trong C.

b) Cho dung dòch  $NaOH$  dõ vaøo dung dòch D, loïc lááy kéat tuõa nung ngoaøi khôàng khí ñéán khi phaün öùng hoặøn toaøn. Tính soá gam chaát raén coøn laïi sau khi nung.

**Caâu 4:** (1,5 điểm):Hoặøn hõp A goàm 2 kim loạì  $Mg$  vaø  $Zn$ . B laø dung dòch  $H_2SO_4$  coù noàng ñoã mol laø x mol/l. Trööøng hõp 1: Cho 24,3g (A) vaøo 2 lít (B) sinh ra 8,96 lít khí  $H_2$ .

Trööøng hõp 1: Cho 24,3g (A) vaøo 3 lít (B) sinh ra 11,2 lít khí  $H_2$ .(khí ôù ñktc).

a. Haõy chõùng minh trong trööøng hõp 1 thì hoặøn hõp kim loạì chõa tan haét, trong trööøng hõp 2 axit coøn dõ.

b. Tính noàng ñoã x mol/l cuõa dung dòch (B) vaø % khoái löôìng moãi kim loạì trong (A)

**Caâu 5:** (1 điểm): Muoái A taõ bõu kim loạì M (hoà trò II) vaø phi kim X (hoà trò I). Hoà tan moät löôìng A vaøo ñöôùc ñöôïc dung dòch A'. Neáu theâm  $AgNO_3$  dõ vaøo

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

A' thì lợđiđg keát tuũa taùch ra baèng 188% lợđiđg A. Neáu theâm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dờ vaøo dung dòch A' thì lợđiđg keát tuũa taùch ra baèng 50% lợđiđg A. Hoûi kim loaïi M vaø phi kim X laø nguyênn toá naøo ? Coâng thừuùc muoái A.

**Câu 6:** (1,5 điểmm): Chia hoãn hợip 2 kim loaïi A, B coù hoàu trò n vaø m laøm thaønh 3 phaàn baèng nhau.

- Phaàn 1: hoaoø heát trong axít HCl thu ñồôđc 1,792 lít  $\text{H}_2$  (ñktc).
  - Phaàn 2: cho taùc dưđng vồui dd NaOH dờ thu ñồôđc 1,344 lít khí (ñktc) vaø coøn laïi chaát raén khoâng tan coù khoái lợđiđg baèng  $\frac{4}{13}$  khoái lợđiđg moãi phaàn.
  - Phaàn 3: nung trong oxi (dờ) thu ñồôđc 2,84g hoãn hợip oxít  $\text{A}_2\text{O}_n$  vaø  $\text{B}_2\text{O}_m$ .
- Tính toảng khoái lợđiđg moãi phaàn vaø teân 2 kim loaïi A, B.

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG THPT PHÚ LƯƠNG

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TRƯỜNG  
NĂM HỌC 2012-2013**

*MÔN THI: MTCT HOÁ HỌC LỚP 10*

*(Thời gian làm bài 150 phút không kể thời gian giao đề)*

### **ĐÁP ÁN**

#### **CÂU 1: Hướng dẫn**

A. Kí hiệu số đơn vị điện tích hạt nhân của X là  $Z_x$ , Y là  $Z_y$ ; số notron (hạt không mang điện) của X là  $N_x$ , Y là  $N_y$ . Với  $\text{XY}_2$ , ta có các phương trình:

$$2Z_x + 4Z_y + N_x + 2N_y = 178 \quad (1)$$

$$2Z_x + 4Z_y - N_x - 2N_y = 54 \quad (2)$$

$$4Z_y - 2Z_x = 12 \quad (3)$$

$$\longrightarrow Z_y = 16; \quad Z_x = 26$$

Vậy X là sắt, Y là lưu huỳnh.  $\text{XY}_2$  là  $\text{FeS}_2$ .

b, Cấu hình electron:  $\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$  ;  
 $\text{S}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Bộ 4 số lượng tử cuối của X:  $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = -2$ ;  $m_s = -1/2$ .

Bộ 4 số lượng tử cuối của X:  $n = 3$ ;  $l = 1$ ;  $m_l = -1$ ;  $m_s = -1/2$ .

Câu 2: **NS:**  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

Câu 3: **NS:** a) R (Fe) và  $\% \text{MgCO}_3 = 59,15\%$ ,  $\% \text{FeCO}_3 = 40,85\%$ ; b)  $m_{\text{MgO}} = 4\text{g}$  và

$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 4\text{g}$

Câu 5: **Naup soá:** M là Ca và X là Br; CTHH của A là  $\text{CaBr}_2$

Câu 6: **Naup soá:**  $\sum m_{\text{mỗi phần}} = 1,56\text{g}$ ; A (Al) và B (Mg)

*Trường THPT Phú Lương nằm cách Gang Thép gần 40 km về phía Bắc, là một trường miền núi chủ yếu là con em đồng bào dân tộc thiểu số theo học. Các bạn có nhiều cái chúng ta phải học tập lắm !!!!*

*Thế này !*

*Tôi đã từng có dịp lên dự giờ, từng coi kiểm tra 1 tiết cho một đồng nghiệp ( vốn học cùng thời sinh viên ). Nói chung học sinh lớp chọn, rất chăm chỉ, ham học thật sự. Phần lớn họ học không vì sự thúc giục của gia đình, của thầy cô đâu !*

### **MỘT CÂU CHUYỆN, VÀI SUY NGÃM !!!**

Hễ ai có dịp đến Làng Halogen, thì đều bắt gặp lũ trẻ nghêu ngao câu ca rằng :

“.....Đầu lòng hai ả tố nga,  
Flo là chị, em là Clo.  
Mai cốt cách tuyết tinh thần,  
Mỗi người một vẻ mười phân vẹn mười.  
Clo trang trọng khác vời,  
Khuôn trăng đầy đặn nét ngài nở nang.  
Én liệng chào đón xuân sang,  
Múa thua uyển chuyển, ngập ngừng hát ca.  
Flo sắc xảo đậm đà,  
Xét phần tài sắc lại là phần hơn.  
Làn thu thủy nét xuân sơn,  
Én ghen tiếng hát, biển hờn kém xanh.....”

Đó là vài câu ca đồng điệu, đùa vui của một cụ già - tên Chì mà thôi. Cụ vốn tự phong cho mình là “nhà thơ”, nhưng nói thật, chữ cụ đã ra khỏi lũy tre làng lần nào đâu. Cứ mỗi buổi chiều trên triền núi, lũ trẻ chăn trâu lại được tận hưởng tiếng sáo lúc véo von, lúc réo rắt từ cụ Chì. Tiếng sáo ấy vẫn vang vang, vẫn đều đều như thế, như thể muốn đi xa lắm. Nhưng những dãy núi cao kia dường như không hiểu. Nó đã ngăn lại, và vọng nên điệp khúc của những bản tình ca kéo dài đến xế chiều - nơi núi rừng hùng vĩ Halogen.

“ Ai thổi sáo gọi trâu đâu đó ,

Chiều in nghiêng trên mảng núi xa  
Con trâu trắng dẫn đàn trên núi  
Về đôi tai nghe sáo trở về.....”

Cụ Chi ngoài đời vui tính lắm , cụ đã trêu ai thì trêu dai khủng khiếp . Như hai chị em Flo- Clo chẳng hạn , Cụ trêu nhiều, nhiều đến nỗi , thành ra quen, rồi ai cũng thấy quen theo . Lũ trẻ không bắt trước “nhà thơ, nhà nghệ sĩ làng ” mới là lạ .

Đúng là lúc nhỏ hai chị em Flo và Clo xinh xắn lắm , ngoan lắm , nhưng về mảng hát và vẽ thì chỉ có chờ “tương lai” mới trả lời được . Trong làng , ai cũng bảo : “mai này, cả hai chị em sẽ trở thành niềm tự hào của gia đình , của làng Halogen này ” .

Nhưng .....

Rời mảnh đất thanh bình, rời việc chăn trâu thường ngày . Hai chị em đến học ở thành phố Sắt Thép - một vùng đất sầm uất , ồn ào, náo nhiệt .Sau một thời gian , khi trở về làng , mọi người thấy hai chị em khác nhiều lắm . Chị Flo theo học lớp chọn, của một trường chọn có tiếng . Nhưng về xinh đẹp lại tạo nên mâu thuẫn cho chính con người của Flo . Flo ngày càng chăm chút làm đẹp hơn , thì kết quả học tập càng thấp hơn . Tổng kết của cô luôn đội sổ lớp – Dù rằng , cô vẫn xinh nhất lớp . Đã có lần Bác họ của Flo , cùng bạn bè, thầy cô sốt sắng đi tìm khắp nơi , trong lúc ai nấy đang lo lắng, thì thấy Flo từ một cửa hàng nước Hoa đi ra . Mọi người giận lắm . Và cũng chẳng biết từ bao giờ cửa hàng Este được coi như là nhà của Flo vậy . Đã có lần cô nàng phải viết bản kiểm điểm vì trốn học đi tìm hiểu hội chợ nước Hoa , rồi đi hát *kalikali* . Flo chỉ ưa dùng *Benzyl axetat* và *Geranyl axetat* để thoa lên làn tóc của mình .Có lần Flo dùng nhầm *Amyl axetat* , nên mọi người lầm tưởng cô tắm hoa chuối . Bạn bè góp ý, thì cô lại bảo “ đẹp thì phô ra, xấu xa dẩy vào ” , rồi còn quay sang chê người khác “ Quê mùa ” !

Đúng là đôi khi , qui luật thật nghiệt ngã – sự nghiệt ngã mà chính Flo không thể lường trước được . Biết tin, lớp sẽ có thêm bạn mới . Cô nàng dùng nhiều loại nước hoa, những loại mà cô cho là khá đặc biệt . Nhưng, trên đường tới trường khi đi ngang qua một vườn hoa .Thì chào ôi ! Một đàn ong từ đâu vù vù hướng tới nhằm thẳng vào.....“bông hoa di động” .....!

Sau hôm đó, mọi người tưởng chừng Flo sẽ thay đổi . Nhưng được một thời gian, Flo rồi đâu lại vào đấy .

Khác với cô chị, tính cách cô em Clo vẫn không thay đổi lắm , ngoại trừ người ta thấy mái tóc cô đẹp và dài , đôi mắt thì đen với đôi má lúm, miệng hay cười chum chím . Có anh chàng người xứ Kiềm Thổ si tình đã ví von rằng “ mái tóc Clo đẹp tựa như áng mây trên mảnh núi Halogen , tiếng hát của cô trong veo như tiếng chim sơn ca, như tiếng suối mát trong chảy nơi đầu nguồn” . Nói vậy thôi, chứ giọng hát của Clo cũng vẫn chỉ thuộc топ gọi là nghe được của khu Nội Trú này . Xác định được đúng, việc học tập mới là quan trọng nhất , nên Clo học chăm chỉ lắm . Những giờ tự học buổi chiều, hay buổi tối Cô thường ngồi ở lại học và là người về KTX muộn nhất . Buổi sáng cô thường dậy

---

sớm . Bởi thế , mỗi khi tổng kết thi đua, Clo luôn đạt vị trí cao nhất . Là người học giỏi, nhưng Clo luôn giúp bạn cùng tiến như bạn : N, C, O, và cậu Cs tình nghịch .....

**Chú thích :**

- Đến kì thi ĐH, Clo đã đúng nguyện vọng và đạt điểm gần tuyệt đối cả 3 môn , còn người chị dù những năm đầu có ham chơi, nhưng sau đã biết cố gắng nên cũng may mắn đủ điểm sàn đi học theo nguyện vọng 3 ( tất nhiên phải cộng cả điểm ưu tiên ) .
- Tám năm sau, Clo lấy chồng tên là Na ( anh trai Cs ) nhà cách Halogen khoảng 300 cây số về miền sâu xa ; còn người chị thì lấy anh chàng tên Sắt , mặc cho anh chàng tên Nhôm thâm yêu trộm nhớ . Nhưng rồi, Al cũng tìm được một cô nàng cũng tên là Flo . Flo này, dù không xinh đẹp lắm, nhưng giỏi giang , phúc hậu .
- Một dịp hai mẹ con Flo tới nhà cô em chơi , đưa cháu NaCl nghịch ngợm, bị ngã nhưng rồi nhanh chóng đứng dậy, tự phủi tay rồi tiếp tục nô đùa .

Người chị Flo buột miệng : “ **Sao nó không khóc, không nằm đợi người lớn bế nó dậy và dỗ nhĩ ????** ”

Thực ra câu chuyện , cũng chỉ là câu chuyện . Đọc như thế nào, ngẫm và nghĩ thế nào, đó là cảm thụ của từng người . Nhưng người viết không bao giờ đánh đồng tất cả Flo là xấu ( chỉ là không tinh thôi ) , cũng không phải tất cả Clo là đẹp !!! Có Flo rất tốt , rất giỏi nhưng cũng có Clo rất nghịch ngợm , và chưa tốt .. Có vùng miền núi mang tên Sắt thép , cũng có thành phố mang tên Halogen . Thế nên trong cuộc sống này , ta vẫn thường thấy những người có tên trùng nhau !

Chúc các bạn luôn hướng tới thành công , dù sớm hay muộn nhất định sẽ đạt được mục tiêu ấy . Hãy nhớ đến sức khỏe để có thể mang theo cả niềm tin, lòng yêu thương để bước đi vững vàng hơn .



**TRƯỜNG THPT LONG CHÂU  
SA**

**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP  
TRƯỜNG NĂM HỌC 2014 - 2015  
MÔN: HÓA HỌC LỚP: 10  
Thời gian làm bài: 120 phút  
(Không kể thời gian giao đề)**

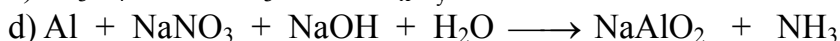
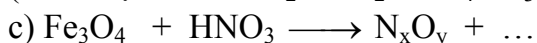
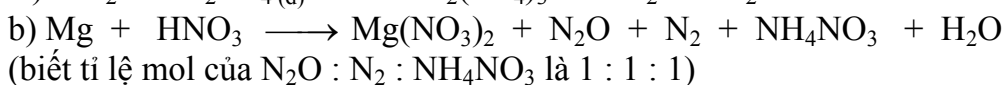
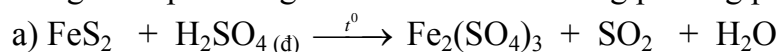
*Học sinh không được sử dụng bảng hệ thống tuần hoàn*  
*Cho: Al = 27; Fe=56; Cu = 64; H=1; Cl=35,5; S=32; O=16; K=39; Mg=24*

**Bài 1 (1,5 điểm).**

Trong tự nhiên clo có hai đồng vị là  $^{35}_{17}\text{Cl}$  và  $^{37}_{17}\text{Cl}$  với nguyên tử khối trung bình của clo là 35,5. Tính thành phần phần trăm về khối lượng  $^{37}_{17}\text{Cl}$  có trong  $\text{HClO}_4$  (với H là đồng vị  $^1_1\text{H}$ , O là đồng vị  $^{16}_8\text{O}$ ). Viết công thức electron, công thức cấu tạo của  $\text{HClO}_4$ , số oxi hóa của clo trong hợp chất?

**Bài 2 (2,0 điểm)**

Lập phương trình phản ứng oxi hóa – khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron:



**Bài 3 (2,5 điểm).** a/ Chỉ dùng thêm một hóa chất hãy nhận biết các dung dịch đựng trong các lọ bị mất nhãn sau:  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

b/ Khi cho chất rắn A tác dụng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, đun nóng sinh ra chất khí B không màu. Khí B tan nhiều trong nước, tạo ra dung dịch axit mạnh. Nấu cho dung dịch B đậm đặc tác dụng với mangan đioxit thì sinh ra khí C màu vàng nhạt, mùi hắc. Khi cho mẫu natri tác dụng với khí C trong bình, lại thấy xuất hiện chất rắn A ban đầu. Các chất A, B, C là chất gì? Viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Bài 4 (3,0 điểm).** a) Cho 2,25 gam hỗn hợp A gồm Al, Fe, Cu tác dụng với dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được 1344 ml (đktc) khí và còn lại 0,6 gam chất rắn không tan. Tính % khối lượng mỗi kim loại trong A.

b) Hấp thụ hoàn toàn 1,344 lít  $\text{SO}_2$  (đktc) vào 13,95 ml dung dịch KOH 28%, có khối lượng riêng là 1,147g/ml. Hãy tính nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch sau phản ứng.

c) Lấy toàn bộ lượng HCl đã phản ứng ở trên trộn vào V lít dung dịch NaOH 0,2M được dung dịch B. Tính V, biết rằng lượng dung dịch B thu được có thể hòa tan hết 0,51 gam nhôm oxit.

**Bài 5 (1,0 điểm).** Khi thêm 1 gam  $\text{MgSO}_4$  khan vào 100 gam dung dịch  $\text{MgSO}_4$  bão hòa ở  $20^\circ\text{C}$ , thấy tách ra một tinh thể muối kết tinh trong đó có 1,58 gam  $\text{MgSO}_4$ . Hãy xác định công thức của tinh thể muối ngậm nước kết tinh. Biết độ tan của  $\text{MgSO}_4$  ở  $20^\circ\text{C}$  là 35,1 gam trong 100 gam nước.

---

**Hết**

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

*Giám thị coi thi không giải thích gì thêm*

**TRƯỜNG THPT LONG CHÂU      HƯỚNG DẪN CHẤM THI CHỌN HỌC SINH**  
**SA                                      GIỎI CẤP TRƯỜNG    NĂM HỌC 2014 - 2015**  
**MÔN: HÓA HỌC      LỚP: 10**  
*Thời gian làm bài: 120 phút*

|                             |  |   |
|-----------------------------|--|---|
| <b>Bài 1</b><br><b>1,5đ</b> | <p>- Tính % số nguyên tử của hai đồng vị clo:</p> <p>Gọi x là % số nguyên tử của <math>^{37}_{17}\text{Cl}</math> và <math>(100-x)</math> là % số nguyên tử của <math>^{35}_{17}\text{Cl}</math>. Ta có: <math>37x + (100-x).35 = 35,5.100 \Rightarrow x = 25\%</math></p> <p>Vậy <math>^{37}_{17}\text{Cl}</math> chiếm 25% số nguyên tử và <math>^{35}_{17}\text{Cl}</math> chiếm 75% số nguyên tử.</p> <p>- Giả sử có 1 mol <math>\text{HClO}_4</math> thì có 1 mol clo, trong đó có 0,25 mol <math>^{37}_{17}\text{Cl}</math>.</p> <p>Do đó, phần trăm khối lượng <math>^{37}_{17}\text{Cl}</math> trong <math>\text{HClO}_4</math>:</p> $\frac{0,25.37}{100,5} \times 100 = 9,2\%$ <p>- Viết công thức electron đầy đủ và CTCT, xác định số oxi hóa của clo trong hợp chất là +7.</p>   | <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>            |
| <b>Bài 2</b><br><b>2,0đ</b> | <p>a) <math display="block">\begin{array}{l l} 1x &amp; 2\text{FeS}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{+3} + 4\text{S}^{+4} + 22e \\ 11x &amp; \text{S}^{+6} + 2e \rightarrow \text{S}^{+4} \end{array}</math></p> <p><math>\Rightarrow 2\text{FeS}_2 + 14\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 15\text{SO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>b) <math display="block">\begin{array}{l l} 13x &amp; \text{Mg}^0 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2e \\ 1x &amp; 5\text{N}^{+5} + 26e \rightarrow 2\text{N}^+ + \text{N}_2^0 + \text{N}^{-3} \end{array}</math></p> <p><math>\Rightarrow 13\text{Mg} + 32\text{HNO}_3 \longrightarrow 13\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 14\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>c) <math display="block">\begin{array}{l l} (5x-2y)x &amp; 3\text{Fe}^{+8/3} \rightarrow 3\text{Fe}^{+3} + 1e \\ 1x &amp; x\text{N}^{+5} + (5x-2y)e \rightarrow x\text{N}^{+2y/x} \end{array}</math></p> <p><math>\Rightarrow (5x-2y)\text{Fe}_3\text{O}_4 + (46x-18y)\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{N}_x\text{O}_y + (15x-6y)\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + (23x-9y)\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>d)</p> $\begin{array}{l l} 8 & \text{Al} \rightarrow \text{Al}^{+3} + 3e \\ 3 & \text{N}^{+5} + 8e \rightarrow \text{N}^{-3} \end{array}$ <p><math>\Rightarrow 8\text{Al} + 3\text{NaNO}_3 + 5\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 8\text{NaAlO}_2 + 3\text{NH}_3</math></p> | <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> |



**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
|                                      | <p>c/ <math>n_{HCl} = 3x+2y = 0,12 \text{ mol}</math> ; <math>n_{NaOH} = 0,2V \text{ mol}</math><br/> <math>n_{Al_2O_3} = 0,51 : 102 = 0,005 \text{ mol}</math><br/>                     Phương trình hóa học có thể xảy ra:<br/> <math>HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O</math> (5)<br/> <math>6HCl + Al_2O_3 \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O</math> (6)<br/> <math>2NaOH + Al_2O_3 \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O</math> (7)<br/> <b>TH1:</b> Xảy ra phản ứng (5) và (6)<br/> <math>n_{NaOH} = 0,2V = 0,12 - 6 \cdot 0,005 = 0,09 \text{ mol} \Rightarrow V = 0,45 \text{ lít}</math><br/> <b>TH2:</b> Xảy ra phản ứng (5) và (7)<br/> <math>n_{NaOH} = 0,2V = 0,12 + 0,005 \cdot 2 = 0,13 \text{ mol} \Rightarrow V = 0,65 \text{ lít}</math></p>   |   |
| <p><b>Bài 5</b><br/> <b>1,0đ</b></p> | <p>Đặt công thức của tinh thể ngậm nước tách ra là <math>MgSO_4 \cdot nH_2O</math><br/>                     Trong <math>120 + 18n</math> gam <math>MgSO_4 \cdot nH_2O</math> có 120 gam <math>MgSO_4</math> và 18n gam <math>H_2O</math><br/> <div style="text-align: right; margin-right: 100px;">1,58 gam</div> <div style="text-align: right; margin-right: 100px;">0,237n gam</div><br/>                     Khối lượng các chất trong 100 gam dung dịch bão hoà:<br/> <math>m_{H_2O} = \frac{100 \cdot 100}{35,1 + 100} = 74,02 \text{ gam}</math><br/> <math>m_{MgSO_4} = \frac{100 \cdot 35,1}{35,1 + 100} = 25,98 \text{ gam}</math><br/>                     Khối lượng các chất trong dung dịch sau khi kết tinh:<br/> <math>m_{H_2O} = 74,02 - 0,237n \text{ gam}</math><br/> <math>m_{MgSO_4} = 25,98 + 1 - 1,58 = 25,4 \text{ gam}</math><br/>                     Độ tan: <math>s = \frac{25,4}{74,02 - 0,237n} \cdot 100 = 35,1</math>. Suy ra <b>n = 7</b>.<br/>                     Vậy công thức tinh thể ngậm nước kết tinh là <b><math>MgSO_4 \cdot 7H_2O</math></b></p> | <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> |

**Lưu ý: Học sinh có cách giải khác nhưng đúng vẫn cho điểm tối đa.**

**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CỤM**

***NĂM HỌC 2011 – 2012***

**Môn: HÓA HỌC LỚP 10**

*Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian phát đề)*

(Đề thi gồm 02 trang)

**Câu I: (5,0 điểm)**

1. Chọn 7 chất khác nhau mà khi cho 7 chất đó lần lượt tác dụng với dung dịch HCl có 7 chất khí khác nhau thoát ra. Viết các phương trình phản ứng minh họa.
2. Chọn các chất khác nhau mà khi cho mỗi chất đó tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng, dư đều cho sản phẩm là  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{SO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ . Viết các phương trình hóa học.
3. Hãy so sánh tính axit, tính oxi hoá và tính bền của các axit sau:
  - a. HF, HCl, HBr, HI
  - b.  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$

**Câu II: (2,5 điểm)**

1. Cân bằng các phản ứng oxi hoá khử sau đây bằng phương pháp thăng bằng electron:
- a.  $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- b.  $\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$  ( với tỉ lệ số mol  $\frac{N_2\text{O}}{N_2} = \frac{2}{3}$  )
- c.  $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_a\text{O}_b + \text{H}_2\text{O}$
2. Khi cho 9,6 gam Mg tác dụng hết với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc thấy có 49 gam  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tham gia phản ứng tạo  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và 1 sản phẩm khử X. Xác định X?

**Câu III: (3,0 điểm)**

1. Cho lần lượt từng chất: Fe, BaO,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và KOH vào lần lượt các dung dịch:  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ . Hãy viết các phương trình phản ứng xảy ra.
2. Một hỗn hợp gồm Al, Fe, Cu và Ag. Bằng phương pháp hoá học hãy tách rời hoàn toàn các kim loại ra khỏi hỗn hợp trên.
3. Có 5 lọ mất nhãn đựng 5 dung dịch: NaOH, KCl,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{AlCl}_3$ . Hãy nhận biết từng dung dịch trên mà không dùng thêm hoá chất khác. Viết các phương trình phản ứng xảy ra

**Câu IV: (2,5 điểm)**

1. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt các loại là 60, số hạt mang điện trong hạt nhân bằng số hạt không mang điện. Nguyên tử của nguyên tố Y có 11 electron p. Nguyên tử nguyên tố Z có 4 lớp electron và 6 electron độc thân.
- (a) Dựa trên cấu hình electron, cho biết vị trí của các nguyên tố trên trong bảng hệ thống tuần hoàn.
- (b) So sánh (có giải thích) bán kính của các nguyên tử và ion X,  $X^{2+}$  và  $Y^-$ .

## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

2. Vẽ hình để mô tả cách tiến hành thí nghiệm điều chế khí HCl bằng những hóa chất và dụng cụ đơn giản có sẵn trong phòng thí nghiệm sao cho an toàn. Ghi rõ các chú thích cần thiết.

### **Câu V: (2,5 điểm)**

Đốt cháy a gam một sunfua kim loại M hoá trị II thu được chất rắn A và khí B. Hoà tan hết A bằng lượng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  24,5% thu được dung dịch muối có nồng độ 33,33%. Làm lạnh dung dịch này tới nhiệt độ thấp tách ra 15,625 gam tinh thể T, phần dung dịch bão hoà có nồng độ 22,54%.

1. Hỏi M là kim loại gì?
2. Xác định công thức tinh thể T biết a = 12 gam.

### **Câu VI: (2,5 điểm)**

Để xác định thành phần dung dịch A có chứa các muối NaCl; NaBr; NaI, người ta làm ba thí nghiệm sau:

TN1: lấy 20 ml dung dịch A đem cô cạn thu được 1,732 gam muối khan

TN2: Lấy 20 ml dung dịch A lắc kĩ với nước brom dư, sau đó cô cạn dung dịch thì thu được 1,685 gam muối khan.

TN3: Lấy 20 ml dung dịch A, sục khí clo tới dư, sau đó đem cô cạn dung dịch thì thu được 1,4625 gam muối khan.

1. Tính nồng độ mol/l của mỗi muối trong dung dịch A.
2. Từ 1 m<sup>3</sup> dung dịch A có thể điều chế bao nhiêu kg  $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$ .

### **Câu VII: (2,0 điểm)** Hãy giải bài tập sau bằng 1 đến 3 cách khác nhau:

Cho m gam  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  tan hết trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng tạo thành dung dịch X và 2,24 l khí  $\text{SO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Cô cạn dung dịch X thu được 120 gam một muối khan.

Tính m và xác định công thức của  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ .

**Cho:** Ca = 40 ; O = 16 ; Cl = 35,5 ; Br = 80 ; S = 32 ; C = 12 ; H = 1 ; Mg = 24 ; Zn = 65 ;  
Cu = 64 ; Fe = 56 ; Na = 23 ; S = 32 ; I = 127.

----- **Hết** -----

- Thí sinh không được sử dụng bảng HTTH các nguyên tố hoá học, bảng tính tan.
- Giám thị coi thi không giải thích gì thêm.

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

**HƯỚNG DẪN CHẤM THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CỤM  
NĂM HỌC 2011 – 2012  
Môn: HÓA HỌC LỚP 10**

---

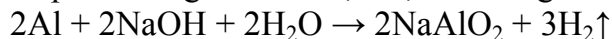
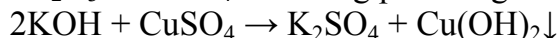
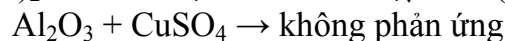
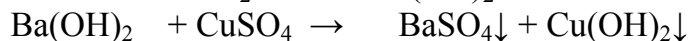
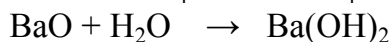
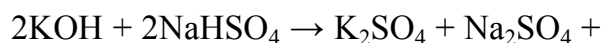
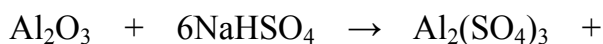
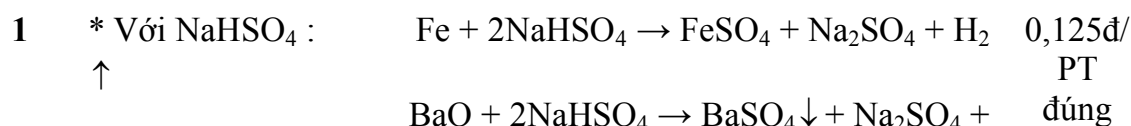
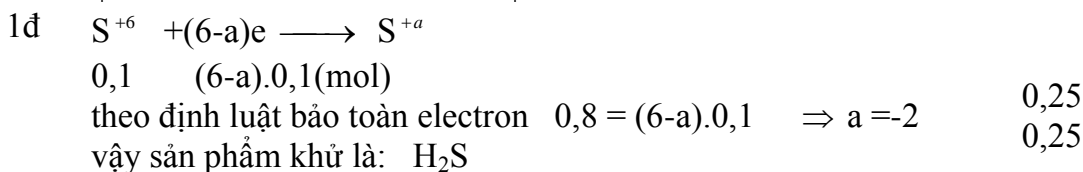
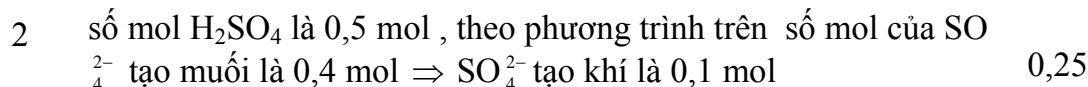
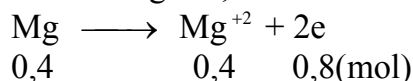
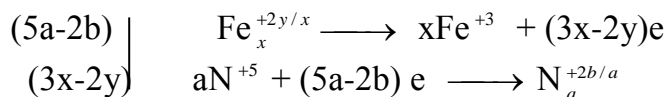
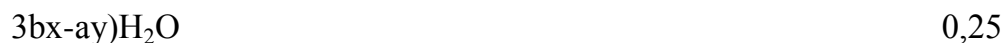
| <b>Câu</b>  | <b>Ý</b> | <b>Nội dung</b>  | <b>Điểm</b>                  |
|-------------|----------|--|------------------------------|
| <b>I</b>    |          | Các chất rắn có thể chọn lần lượt là: Zn; FeS; Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ; CaCO <sub>3</sub> ; MnO <sub>2</sub> ; CaC <sub>2</sub> ; Al <sub>4</sub> C <sub>3</sub>  |                              |
|             | 1        | Các ptpư: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$<br>$\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$<br>$\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$<br>$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl đặc} \xrightarrow{t^0} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$<br>$\text{CaC}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$<br>$\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{HCl} \rightarrow 4\text{AlCl}_3 + 3\text{CH}_4$ | (mỗi<br>pthh<br>cho<br>0,25) |
|             | 2        | Các chất rắn có thể chọn:<br>Fe; FeO; Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ; Fe(OH) <sub>2</sub> ; FeS; FeS <sub>2</sub> ; FeSO <sub>4</sub> . . .<br>Các pthh :   | Mỗi pt<br>đúng<br>cho        |
| <b>5,0đ</b> |          |  |                              |

---

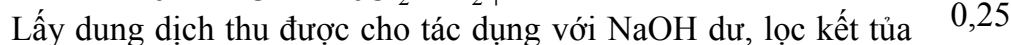
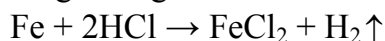
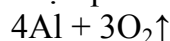
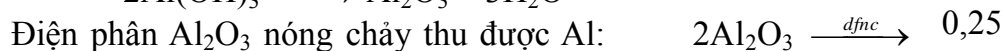
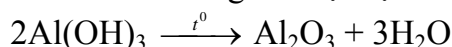
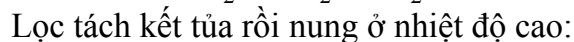
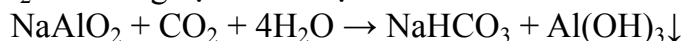
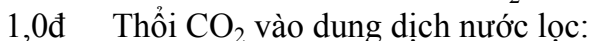
**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| 1,75đ                    | $2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$<br>$2\text{FeO} + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$<br>$2\text{Fe}_3\text{O}_4 + 10\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$<br>$2\text{Fe}(\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$<br>$2\text{FeS} + 10\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 9\text{SO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$<br>$2\text{FeS}_2 + 14\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 15\text{SO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$<br>$2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 0,25 đ<br>mỗi pt<br>không<br>cân<br>bằng<br>hoặc<br>cân<br>bằng sai<br>đều trừ<br>0,125 đ |
| 2a                       | Trong dãy HF, HCl, HBr, HI<br>Tính axit mạnh dần  | 0,25  |
| 0,75đ                    | Tính khử tăng dần tức tính oxi hoá giảm dần<br>Tính bền nhiệt giảm dần  | 0,25<br>0,25  |
| 2b                       | Trong dãy HClO, HClO <sub>2</sub> , HClO <sub>3</sub> , HClO <sub>4</sub><br>Tính axit mạnh dần   | 0,25  |
| 0,75đ                    | Tính oxi hoá giảm dần<br>Tính bền nhiệt tăng dần  | 0,25<br>0,25  |
|                          | $10\text{FeSO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$   | 0,25  |
| 1a                       | 8H <sub>2</sub> O   | +   |
| 0,5đ                     | $\begin{array}{l} 5   2\text{Fe}^{+2} \longrightarrow \text{Fe}^{+3} + 2\text{e} \\ 2   \text{Mn}^{+7} + 5\text{e} \longrightarrow \text{Mn}^{+2} \end{array}$  | 0,25  |
| <b>II</b><br><b>2,5đ</b> | $46\text{Al} + 168\text{HNO}_3 \rightarrow 46\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 6\text{N}_2\text{O} + 9\text{N}_2 + 84\text{H}_2\text{O}$<br>(*)  | 0,25  |
| 1b                       | $8\text{Al} + 30\text{HNO}_3 \rightarrow 8\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{N}_2\text{O} + 15\text{H}_2\text{O} \quad (1)$<br>$\begin{array}{l} 8   \text{Al} \longrightarrow \text{Al}^{+3} + 3\text{e} \\ 3   2\text{N}^{+5} \longrightarrow \text{N}_2^{+1} + 8\text{e} \end{array}$   | 0,25  |
| 0,5đ                     | $10\text{Al} + 36\text{HNO}_3 \rightarrow 10\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{N}_2 + 18\text{H}_2\text{O} \quad (2)$<br>$\begin{array}{l} 10   \text{Al} \longrightarrow \text{Al}^{+3} + 3\text{e} \\ 3   2\text{N}^{+5} \longrightarrow \text{N}_2 + 10\text{e} \end{array}$<br>lấy (1)*2 + (2) *3 ta thu được (*)  |   |
| 1c                       | $(5a-2b)\text{Fe}_x\text{O}_y + (18ax-6bx-2ay)\text{HNO}_3 \longrightarrow (5a-2b)\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 +$<br>$(3x-2y)\text{N}_a\text{O}_b$  | 0,25  |
| 0,5đ                     | + (9ax-   |   |

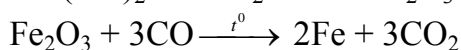
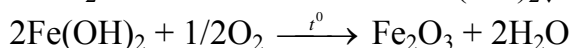
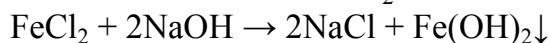
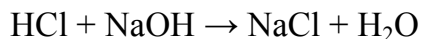




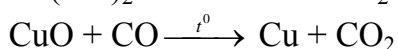
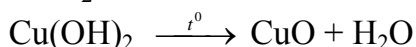
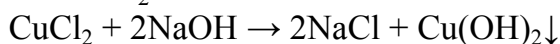
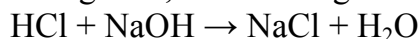
**3,0đ**



nung đến khối lượng không đổi, dẫn luồng khí CO dư đi qua thu được Fe :

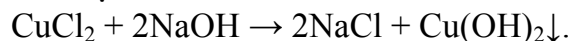


Hỗn hợp Cu, Ag nung trong oxi đến phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp rắn CuO và Ag. Hòa tan trong dung dịch HCl dư, lọc lấy Ag không tan, dung dịch thu đem điện phân lấy Cu, hoặc cho tác dụng với NaOH dư, lọc kết tủa nung đến khối lượng không đổi, dẫn luồng khí CO dư đi qua thu được Cu:



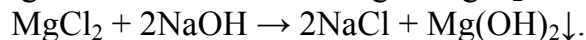
3 - Dung dịch có màu xanh lam là  $\text{CuCl}_2$ . 0,25

- Lấy dung dịch  $\text{CuCl}_2$  cho tác dụng với 4 dung dịch còn lại, dung dịch nào tạo kết tủa xanh lam là NaOH: 0,25

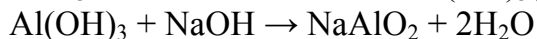
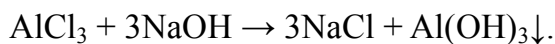


1,0đ - Lấy dung dịch NaOH, cho tác dụng với 3 dung dịch còn lại: + dung dịch nào không có kết tủa là KCl 0,25

+ dung dịch nào có kết tủa trắng là  $\text{MgCl}_2$



+ dung dịch nào có kết tủa trắng, kết tủa tan trong kiềm dư là  $\text{AlCl}_3$  0,25



IV a) Xác định vị trí dựa vào cấu hình electron:

$$2Z_x + N_x = 60; Z_x = N_x \Rightarrow Z_x = 20,$$

X là canxi (Ca), cấu hình electron của  $_{20}\text{Ca}$  :  $[\text{Ar}] 4s^2$  0,25

Cấu hình của Y là  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  hay  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5 \Rightarrow Y$  là Cl

1a Theo giả thiết thì Z chính là crom, cấu hình electron của  $_{24}\text{Cr}$  : 0,25  
0,75đ  $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$

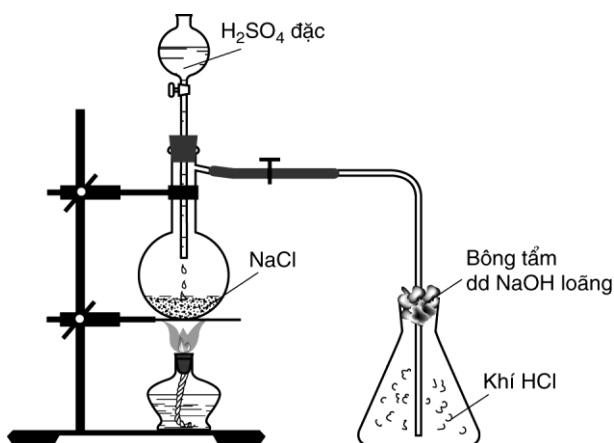
STT   Chu kỳ nguyên tố   Nhóm nguyên tố

|    |    |   |      |
|----|----|---|------|
| Ca | 20 | 4 | IIA  |
| Cl | 17 | 3 | VIIA |
| Cr | 24 | 4 | VIB  |

0,25

- b) Trật tự tăng dần bán kính nguyên tử:  $R_{Ca^{2+}} < R_{Cl^-} < R_{Ca}$  0,25
- Bán kính nguyên tử tỉ lệ với thuận với số lớp electron và tỉ lệ nghịch với số đơn vị điện tích hạt nhân của nguyên tử đó. 0,25
- Bán kính ion  $Ca^{2+}$  nhỏ hơn  $Cl^-$  do có cùng số lớp electron ( $n = 3$ ), nhưng điện tích hạt nhân  $Ca^{2+}$  ( $Z = 20$ ) lớn hơn  $Cl^-$  ( $Z = 17$ ). Bán kính nguyên tử Ca lớn nhất do có số lớp electron lớn nhất ( $n = 4$ ). 0,25

Xem hình :

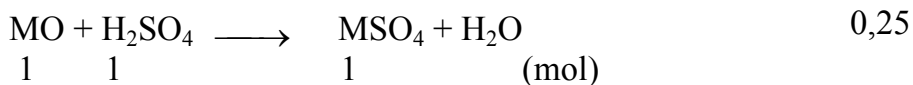
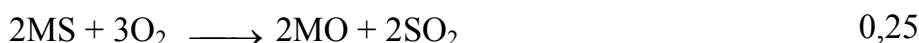


(0,25 × 4)

2  
1,0đ

- Yêu cầu
- Hóa chất đúng, đủ
  - Điều kiện phản ứng (hóa chất và nhiệt độ)
  - An toàn (bông tẩm xút)
  - Mỹ thuật

PTHH



V

Tính khối lượng dung dịch của  $H_2SO_4 = \frac{98 \cdot 100}{24,5} = 400$

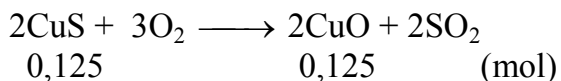
2,5đ gam

1,5đ Khối lượng dung dịch sau phản ứng =  $400 + M + 16 = (M + 416)$  gam

ta có nồng độ % của muối :  $\frac{(M + 96) \cdot 100}{M + 416} = 33,33$

$\Rightarrow M = 64$  vậy M là Kim loại Cu

2



|      |    |   |             |                |      |
|------|----|---|-------------|----------------|------|
|      |    | 0,125   | 0,125       | (mol)          |      |
|      |    | Khối lượng dd trước khi kết tinh = $0,125.80 + \frac{0,125.98.100}{24,5} = 60$  |             |                |      |
|      |    | gam   |             |                | 0,25 |
| 1đ   |    | Khối lượng dung dịch sau khi kết tinh = $60 - 15,625 = 44,375$  |             |                |      |
|      |    | gam   |             |                |      |
|      |    | gọi m là khối lượng chất tan của CuSO <sub>4</sub> còn lại trong dung dịch  |             |                |      |
|      |    | ta có $\frac{m}{44,375}.100 = 22,54 \Rightarrow m = 10 \text{ gam}$   |             |                | 0,25 |
|      |    | vậy khối lượng CuSO <sub>4</sub> tách ra = $0,125.160 - 10 = 10 \text{ gam}$  |             |                |      |
|      |    | mà CuSO <sub>4</sub> .xH <sub>2</sub> O .....CuSO <sub>4</sub><br>(160+ 18x)                           160 gam<br>15,625                           10 gam |             |                | 0,25 |
|      |    | $\Rightarrow x = 5$   |             |                |      |
|      |    | Vậy T là CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O   |             |                |      |
|      |    |   |             |                |      |
|      |    | Gọi x,y,z lần lượt là số mol của NaCl, NaBr, NaI trong 20 ml dd   |             |                |      |
|      |    | A   |             |                |      |
|      |    | TN1: Khối lượng tổng muối khan thu được là khối lượng của 3 muối :  |             |                | 0,25 |
|      |    | $58,5x + 103y + 150z = 1,732 \quad (\text{I})$  |             |                |      |
|      |    | TN2: có phản ứng : $\text{Br}_2 + 2\text{NaI} \xrightarrow{y} 2\text{NaBr} + \text{I}_2 \quad (1)$  |             |                |      |
|      |    | vậy khối lượng muối khan thu được là tổng khối lượng NaCl, NaBr ( gồm cả NaBr ban đầu và NaBr mới sinh ở phản ứng (1), do đó ta có:                       |             |                | 0,25 |
| VI   |    | $58,5x + 103(y+x) = 1,685 \quad (\text{II})$  |             |                | 0,25 |
| 2,5đ | 2đ | TN3: ta có phản ứng $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} \xrightarrow{y} 2\text{NaCl} + \text{Br}_2 \quad (2)$   |             |                |      |
|      |    | $\text{Cl}_2 + 2\text{NaI} \xrightarrow{z} 2\text{NaCl} + \text{I}_2 \quad (3)$   |             |                | 0,25 |
|      |    | Vậy khối lượng muối khan là tổng khối lượng NaCl( bao gồm NaCl ban đầu và cả NaCl tạo ra ở phản ứng (2) và (3), do đó ta có:                              |             |                | 0,5  |
|      |    | $58,5(x+y+x) = 1,4625 \quad (\text{III})$   |             |                |      |
|      |    | kết hợp I,II,III ta có hệ phương trình 3 ẩn và giải ta có :   |             |                |      |
|      |    | $x = 0,02$  | $y = 0,004$ | và $z = 0,001$ | 0,5  |
|      |    | nồng độ các muối:   |             |                |      |

$$[\text{NaCl}] = \frac{0,02}{0,02} = 1M$$

$$[\text{NaBr}] = \frac{0,004}{0,02} = 0,2M$$

$$[\text{NaI}] = \frac{0,001}{0,02} = 0,05M$$

$$\begin{array}{l} 2 \\ 0,5đ \end{array} \quad \begin{array}{l} m_{\text{Br}_2} = 0,02 \cdot 1000 \cdot 80 = 16000 \text{ gam} = 16 \text{ kg} \\ m_{\text{I}_2} = 0,005 \cdot 1000 \cdot 127 = 6350 \text{ gam} = 6,35 \text{ kg} \end{array} \quad 0,5$$

- VII Học sinh có thể làm theo một trong các cách sau
- Bảo toàn electron
  - Phương pháp quy đổi
  - 2 đ - Bảo toàn nguyên tố, bảo toàn nguyên tử
  - Cân bằng phương trình và tính theo phương trình

...  
 Học sinh làm một cách đúng được 1điểm  
 Thêm một cách khác được 0,5điểm

$$n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{120}{400} = 0,3(\text{mol})$$

$$n_{\text{SO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1(\text{mol})$$

PP bảo toàn nguyên tố:

$$\text{Tổng số mol S} \quad n_{\text{S}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{SO}_2} + 3n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 1(\text{mol}) = n_{\text{H}_2\text{O}}$$

Theo BTKL ta có

$$\begin{array}{l} \text{Cách} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} m + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} + m_{\text{SO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \\ \Rightarrow m = 120 + 0,1 \times 64 + 1 \times 18 - 98 = 46,4 \text{ (gam)} \end{array} \quad 0,5đ$$

$$n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,6(\text{mol})$$

$$m_{\text{Fe}} = 0,6 \times 56 = 33,6 \text{ (gam)}$$

$$n_{\text{O}} = \frac{46,4 - 33,6}{16} = 0,8(\text{mol})$$

$$\frac{x}{y} = \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,6}{0,8} = \frac{3}{4} \Rightarrow \text{Công thức của oxit là } \text{Fe}_3\text{O}_4. \quad 0,5đ$$

Tương tự: HS giải cách khác đúng được 0,5đ

**Lưu ý:**

- Phương trình hóa học thiếu cân bằng hoặc thiếu điều kiện (nếu có) hoặc cân bằng sai, hoặc sai sót cả cân bằng và điều kiện trừ 1/2 số điểm của phương trình đó.
- Bài tập giải theo cách khác bảo đảm đúng thì vẫn được điểm tối đa. Nếu viết phương trình sai hoặc không cân bằng hoặc cân bằng sai thì những phần tính toán liên quan đến phương trình hóa học đó dù có đúng kết quả cũng không cho điểm.

**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI - LỚP 12 THPT**

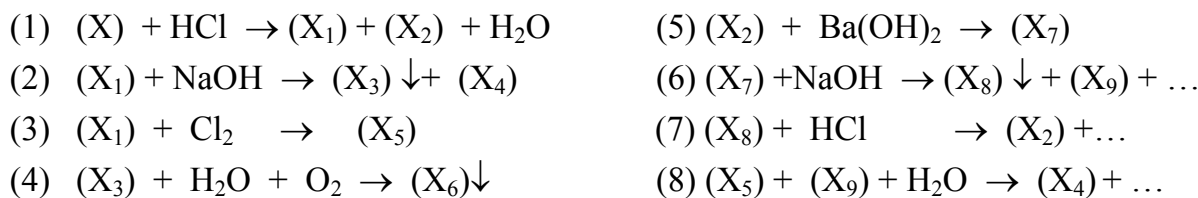
**Năm học: 2012 - 2013**

**Thời gian làm bài: 180 phút**

**Câu I (2 điểm)**

1. Chỉ dùng thêm phương pháp đun nóng, hãy nêu cách phân biệt các dung dịch mất nhãn chứa từng chất sau:  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ .

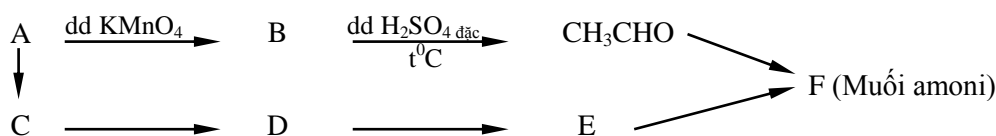
2. Cho sơ đồ các phương trình phản ứng:



Hoàn thành các phương trình phản ứng và cho biết các chất X, X<sub>1</sub>, ..., X<sub>9</sub>.

**Câu II (2 điểm)**

1. Cho sơ đồ chuyển hóa giữa các chất hữu cơ như sau:



(Các chữ cái A, B, C, D, E, F là kí hiệu các chất khác nhau cùng có 2 nguyên tử Cacbon trong phân tử)

Tìm công thức cấu tạo của các chất A, B, C, D, E, F và viết các phương trình phản ứng xảy ra theo sơ đồ biến hóa trên, ghi rõ điều kiện để phản ứng xảy ra (nếu có).

2. Tiến hành lên men giấm 200ml dung dịch ancol etylic 5,75<sup>0</sup> thu được 200ml dung dịch Y. Lấy 100ml dung dịch Y cho tác dụng với Na dư thì thu được 60,648 lít H<sub>2</sub> (đktc). Tính hiệu suất của phản ứng lên men giấm. (Biết  $d_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,8 \text{ g/ml}$ ;  $d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/ml}$ )

**Câu III (2 điểm)**

1. Tổng số hạt proton, notron, electron trong nguyên tử của 2 nguyên tố M và X lần lượt là 82 và 52. M và X tạo thành hợp chất MX<sub>a</sub> (a: nguyên dương, trong hợp chất MX<sub>a</sub> thì X có số oxi hóa bằng -1), trong phân tử của hợp chất MX<sub>a</sub> có tổng số hạt proton bằng 77. Xác định công thức phân tử MX<sub>a</sub>.

2. Một hỗn hợp lỏng gồm 4 chất: C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH. Nêu phương pháp tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp.

**Câu IV (2 điểm)**

## **TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

Cho 10,62 gam hỗn hợp gồm Fe, Zn vào 800 ml dung dịch hỗn hợp X gồm  $\text{NaNO}_3$  0,45 M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$

0,9M. Đun nóng cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y và 3,584 lít khí NO (sản phẩm khử

duy nhất, đo ở đktc). Dung dịch Y hòa tan tối đa  $m_1$  gam bột Cu và thu được V lít khí NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất của  $\text{NO}_3^-$ ).

a. Tính % khối lượng từng kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

b. Tính giá trị  $m_1$  và V.

c. Cho  $m_2$  gam Zn vào dung dịch Y (tạo khí NO là sản phẩm khử duy nhất của  $\text{NO}_3^-$ ), sau phản ứng thu được 3,36 gam chất rắn. Tính giá trị  $m_2$ .

**Câu V (2 điểm)**

Este A tạo bởi 2 axit cacboxylic X, Y đều mạch hở, không phân nhánh và ancol Z. Xà phòng hóa

hoàn toàn a gam A bằng 140 ml dung dịch NaOH, để trung hòa NaOH dư sau phản ứng cần dùng 80ml dung dịch HCl 0,25M, thu được dung dịch B. Cô cạn dung dịch B thu được b gam hỗn hợp muối khan M, nung M trong NaOH khan, dư có xúc tác CaO, thu được chất rắn R và hỗn hợp khí K gồm 2 hidrocarbon có tỉ khối so với  $\text{O}_2$  là 0,625. Dẫn khí K lội qua dung dịch nước brom dư thấy có 5,376 lít một chất khí thoát ra. Cho toàn bộ lượng chất rắn R thu được ở trên tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, dư, có 8,064 lít khí  $\text{CO}_2$  thoát ra. (Giả thiết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, các khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn)

a. Xác định công thức cấu tạo của X, Y, Z, A. Biết rằng để đốt cháy hoàn toàn 2,76 gam ancol Z cần dùng 2,352 lít  $\text{O}_2$  (đktc), sau phản ứng khí  $\text{CO}_2$  và hơi nước tạo thành có tỉ lệ khối lượng tương ứng là 11/6.

b. Tính giá trị a, b và nồng độ dung dịch NaOH đã dùng trong phản ứng xà phòng hóa ban đầu.

Cho nguyên tử khối các nguyên tố: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Cl = 35,5; S = 32; Na = 23; Ca = 40; Fe = 56; Zn = 65; Cu = 64.

----- Hết -----

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI - LỚP 12 THPT**  
**TỔ : HÓA Năm học: 2012 - 2013**  
**Thời gian làm bài: 180 phút**

| Câu | Ý | ĐÁP ÁN | Điểm |
|-----|---|--------|------|
| 1   | 1 | 1 (1đ) |      |



**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |   |   |      |
|---|---|---|------|
|   |   | <p>- Lấy mẫu thí nghiệm.</p> <p>- Đun nóng các mẫu thí nghiệm thì thấy:</p> <p>+ Một mẫu chỉ có khí không màu thoát ra là <math>\text{KHCO}_3</math>.</p> $2\text{KHCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$   | 0,25 |
|   |   | <p>+ Hai mẫu vừa có khí thoát ra vừa có kết tủa trắng là dung dịch <math>\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2</math>, dung dịch <math>\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2</math>. (Nhóm 1)</p> $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^0} \text{MgCO}_3\downarrow + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^0} \text{BaCO}_3\downarrow + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ <p>+ Hai mẫu không có hiện tượng gì là dung dịch <math>\text{NaHSO}_4</math>, dung dịch <math>\text{Na}_2\text{SO}_3</math>. (Nhóm 2)</p>                               | 0,25 |
|   |   | <p>- Lần lượt cho dung dịch <math>\text{KHCO}_3</math> đã biết vào 2 dung dịch ở nhóm 2.</p> <p>+ Dung dịch có sủi bọt khí là <math>\text{NaHSO}_4</math>:</p> $2\text{NaHSO}_4 + 2\text{KHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>+ Dung dịch không có hiện tượng là <math>\text{Na}_2\text{SO}_3</math>.</p>   | 0,25 |
|   |   | <p>- Lần lượt cho dung dịch <math>\text{NaHSO}_4</math> vào 2 dung dịch ở nhóm 1.</p> <p>+ Dung dịch vừa có sủi bọt khí, vừa có kết tủa trắng là <math>\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2</math>:</p> $2\text{NaHSO}_4 + \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>+ Dung dịch chỉ có sủi bọt khí là <math>\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2</math>.</p> $2\text{NaHSO}_4 + \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ | 0,25 |
|   |   |   |      |
| 1 | 2 | <p><b>(1đ)</b></p> <p>Các phương trình phản ứng:</p> <p>(1) <math>\text{FeCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>(X) (X<sub>1</sub>) (X<sub>2</sub>)</p> <p>(2) <math>\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}</math></p> <p>(X<sub>1</sub>) (X<sub>3</sub>) (X<sub>4</sub>)</p>  | 0,25 |
|   |   | <p>(3) <math>2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3</math></p> <p>(X<sub>1</sub>) (X<sub>5</sub>)</p> <p>(4) <math>4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow</math></p> <p>(X<sub>3</sub>) (X<sub>6</sub>)</p>  | 0,25 |
|   |   | <p>(5) <math>2\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2</math></p> <p>(X<sub>2</sub>) (X<sub>7</sub>)</p>  |      |
|   |   |   |      |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |   |   |      |
|---|---|---|------|
|   |   | <p>(6) <math>\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}</math><br/> <math>(\text{X}_7) \qquad \qquad \qquad (\text{X}_8) \qquad \qquad (\text{X}_9)</math></p>  | 0,25 |
|   |   | <p>(7) <math>\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math><br/> <math>(\text{X}_8) \qquad \qquad \qquad (\text{X}_2)</math></p> <p>(8) <math>2\text{FeCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 + 6\text{NaCl}</math><br/> <math>(\text{X}_5) \qquad \qquad (\text{X}_9)</math></p>   | 0,25 |
|   |   | <p>Các chất: X: <math>\text{FeCO}_3</math>   <math>\text{X}_1</math>: <math>\text{FeCl}_2</math>   <math>\text{X}_2</math>: <math>\text{CO}_2</math>   <math>\text{X}_3</math>: <math>\text{Fe}(\text{OH})_2</math>   <math>\text{X}_4</math>: <math>\text{NaCl}</math><br/> <math>\text{X}_5</math>: <math>\text{FeCl}_3</math>   <math>\text{X}_6</math>: <math>\text{Fe}(\text{OH})_3</math>   <math>\text{X}_7</math>: <math>\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2</math>   <math>\text{X}_8</math>: <math>\text{BaCO}_3</math>   <math>\text{X}_9</math>:<br/> <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math></p> |      |
| 2 | 1 | <p><b>(1đ)</b><br/>         Công thức cấu tạo các chất:<br/>         A. <math>\text{CH}_2=\text{CH}_2</math>      B. <math>\text{HOCH}_2\text{-CH}_2\text{OH}</math>      C. <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl}</math><br/>         D. <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}</math>    E. <math>\text{CH}_3\text{-COOH}</math>      F. <math>\text{CH}_3\text{-COONH}_4</math><br/>         A→B:<br/> <math>3\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{HOCH}_2\text{-CH}_2\text{OH} + 2\text{KOH} + 2\text{MnO}_2</math></p>                     | 0,25 |
|   |   | <p>B→<math>\text{CH}_3\text{CHO}</math>: <math>\text{HOCH}_2\text{-CH}_2\text{OH} \xrightarrow[t^0\text{C}]{\text{dd H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc}} \text{CH}_3\text{-CHO} + \text{H}_2\text{O}</math><br/>         A → C: <math>\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl}</math></p>  | 0,25 |
|   |   | <p>C → D: <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^0\text{C}} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{NaCl}</math><br/>         D → E: <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Men giấm}} \text{CH}_3\text{-COOH} + \text{H}_2\text{O}</math></p>   | 0,25 |
|   |   | <p><math>\text{CH}_3\text{-CHO} \rightarrow \text{F}</math>:<br/> <math>\text{CH}_3\text{-CHO} + 2\text{AgNO}_3 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^0} \text{CH}_3\text{-COONH}_4 + 2\text{Ag} + 2\text{NH}_4\text{NO}_3</math><br/>         E→ F: <math>\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4</math></p>   | 0,25 |
| 2 | 2 | <p><b>(1đ)</b><br/> <math>V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \text{ cần dùng}} = \frac{200.5,75}{100} = 11,5 \text{ ml} \Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 11,5.0,8 = 9,2 \text{ gam}</math></p>   | 0,25 |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |   |  |      |
|---|---|--|------|
|   |   | $\Rightarrow n_{C_2H_5OH} \text{ ban đầu} = 0,2 \text{ mol}$<br>$\Rightarrow V_{H_2O} \text{ ban đầu} = 200 - 11,5 = 188,5 \text{ ml} \Rightarrow n_{H_2O} \text{ ban đầu} = 10,47 \text{ mol}$  |      |
|   |   | Giả sử có a (mol) ancol bị chuyển hoá, ta có<br>$\begin{array}{ccccccc} C_2H_5OH & + & O_2 & \longrightarrow & CH_3COOH & + & H_2O \\ a \text{ mol} & & & & a \text{ mol} & & a \text{ mol} \end{array}$<br>Vậy sau phản ứng dung dịch Y có: a (mol) $CH_3COOH$ ;<br>(0,2 -a) mol $C_2H_5OH$ và<br>(a+10,47)mol $H_2O$ . | 0,25 |
|   |   | Cho Na dư vào 100 ml dung dịch Y:<br>$\begin{array}{lllll} CH_3COOH & + & Na & \longrightarrow & CH_3COONa & + & 1/2H_2(1) \\ C_2H_5OH & + & Na & \longrightarrow & C_2H_5ONa & + & 1/2H_2(2) \\ H_2O & + & Na & \longrightarrow & NaOH & + & 1/2H_2(3) \end{array}$   | 0,25 |
|   |   | $\Rightarrow n_{H_2} = \frac{1}{4}(a + 0,2 - a + 10,47 + a) = \frac{1}{4}(10,67 + a)$<br>$\Rightarrow \text{Theo bài } n_{H_2} = 2,7075 \text{ mol} \Rightarrow \frac{1}{4}(10,67 + a) = 2,7075 \Rightarrow a = 0,16 \text{ mol}$<br>$\Rightarrow H_{\text{phản ứng}} = \frac{0,16}{0,2} \times 100\% = 80\%$            | 0,25 |
| 3 | 1 | <b>(1đ)</b><br>Gọi p, n, e là số hạt cơ bản của X ( p, n, e nguyên dương)<br>Có: $2p + n = 52 \Rightarrow n = 52 - 2p$<br>Ta luôn có $p \leq n \leq 1,524p \Rightarrow p \leq 52 - 2p \leq 1,524p \Rightarrow 14,75 \leq p \leq 17,33$ .   | 0,25 |
|   |   | Vì p nguyên $\Rightarrow p = 15, 16, 17$ .<br>Cấu hình electron của X là: p = 15: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$<br>p = 16: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$<br>p = 17: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$<br>Trong hợp chất X có số oxi hóa bằng -1 $\Rightarrow$ X là Cl<br>Vậy X có 17p, 17e, 18n $\Rightarrow$ X là Clo (Cl)           | 0,25 |
|   |   | Gọi p'; n'; e' là số hạt cơ bản của M.<br>Tương tự ta có $n' = 82 - 2p' \Rightarrow 3p' \leq 82 \leq 3,524p' \Rightarrow 23,26 \leq p' \leq 27,33$   | 0,25 |
|   |   | Mà trong $MX_a$ có 77 hạt proton $\Rightarrow p' + 17.a = 77 \Rightarrow p' = 77 - 17a \Rightarrow$  | 0,25 |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |   |  |      |
|---|---|--|------|
|   |   | $\frac{82}{3,5} \leq 77 - 17.a \leq \frac{82}{3} \Rightarrow 2,92 \leq a \leq 3,16$ <p>Vì a nguyên <math>\Rightarrow a = 3</math>. Vậy p' = 26. Do đó M là Fe.<br/>Công thức hợp chất là FeCl<sub>3</sub>.</p>   |      |
| 3 | 2 | <p><b>(1đ)</b><br/>Cho hỗn hợp vào dung dịch NaOH dư, chiết tách phần không tan ta được hỗn hợp gồm C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> (hỗn hợp I)<br/> <math display="block">C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O</math> Phần dung dịch gồm: C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>ONa, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, NaOH dư (dung dịch II)</p>  | 0,25 |
|   |   | <p>Chưng cất dung dịch (II), hơi ngưng tụ làm khô được C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH vì C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>ONa, NaOH không bay hơi.<br/>Cho CO<sub>2</sub> dư vào dung dịch C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>ONa, NaOH, lọc tách phần kết tủa được C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH<br/> <math display="block">NaOH + CO_2 \rightarrow NaHCO_3</math> <math display="block">C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3</math></p>   | 0,25 |
|   |   | <p>Cho hỗn hợp (I) vào dung dịch HCl dư, chiết tách phần không tan ta được C<sub>6</sub>H<sub>6</sub><br/> <math display="block">C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow C_6H_5NH_3Cl \text{ (tan)}</math></p>  | 0,25 |
|   |   | <p>Cho dung dịch thu được gồm C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>3</sub>Cl, HCl dư vào dung dịch NaOH dư, chiết tách phần chất lỏng ở trên ta được C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub><br/> <math display="block">HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O</math> <math display="block">C_6H_5NH_3Cl + NaOH \rightarrow C_6H_5NH_2 + NaCl + H_2O</math></p>   | 0,25 |
| 4 | 1 | <p><b>1đ</b><br/>1. Số mol NaNO<sub>3</sub> = 0,36 mol<br/>số mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 0,72 mol <math>\Rightarrow</math> số mol H<sup>+</sup> = 1,44 mol</p>  | 0,25 |
|   |   | <p>Ta có các bán phản ứng:<br/> <math display="block">NO_3^- + 4H^+ + 3e \rightarrow NO + 2H_2O \quad (1)</math> mol 0,16 <math>\leftarrow</math> 0,16 <math>\leftarrow</math> 0,16 <math>\leftarrow</math> 0,16<br/> Số mol NO = 0,16 mol <math>\Rightarrow</math> H<sup>+</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dư, kim loại phản ứng hết.<br/> Số mol NO<sub>3</sub><sup>-</sup> phản ứng = 0,16 mol; số mol H<sup>+</sup> phản ứng = 0,64 mol<br/> <math display="block">Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e \quad (1)</math> <math display="block">Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e \quad (2)</math></p> | 0,25 |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |   |  |      |
|---|---|--|------|
|   |   | <p>Gọi số mol Fe là x mol, số mol Zn là y mol</p> <p>Theo khối lượng hỗn hợp ban đầu ta có phương trình</p> $56x + 65y = 10,62 \quad (I)$ <p>Theo định luật bảo toàn electron ta có phương trình</p> $3x + 2y = 0,16.3 \quad (II)$   | 0,25 |
|   |   | <p>Giải hệ phương trình (I), (II) ta có: x = 0,12 và y = 0,06 mol</p> $m_{Fe} = 0,12.56 = 6,72 \text{ g} \Rightarrow \% m_{Fe} = 63,28\%$ $\Rightarrow \% m_{Zn} = 100\% - 63,28 \% = 36,72 \%$  | 0,25 |
| 4 | 2 | <p><b>(0,5đ)</b></p> <p>Dung dịch Y có 0,2 mol <math>\text{NO}_3^-</math>; 0,8 mol <math>\text{H}^+</math>; 0,12 mol <math>\text{Fe}^{3+}</math>; 0,06 mol <math>\text{Zn}^{2+}</math>, khi thêm bột Cu vào dung dịch Y:</p> $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O} \quad (3)$ $0,3 \leftarrow 0,8 \leftarrow 0,2 \rightarrow 0,2 \text{ (mol)}$ $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+} \quad (4)$ $0,12 \rightarrow 0,06$ | 0,25 |
|   |   | <p>Từ phản ứng (3), (4) có tổng số mol Cu = 0,36 mol</p> $m_1 = 0,36.64 = 23,04 \text{ gam}$ $V_{\text{NO}} = 4,48 \text{ lít}$  | 0,25 |
| 4 | 3 | <p><b>(0,5đ)</b></p> <p>Thêm <math>m_2</math> gam Zn vào dung dịch Y có 0,2 mol <math>\text{NO}_3^-</math>; 0,8 mol <math>\text{H}^+</math>; 0,12 mol <math>\text{Fe}^{3+}</math>; 0,06 mol <math>\text{Zn}^{2+}</math>:</p> <p>Do khối lượng <math>\text{Fe}^{3+} = 0,12.56 = 6,72 \text{ gam} &gt; \text{khối lượng chất rắn bằng } 3,36 \text{ gam}</math>.</p> <p>Nên trong 3,36 gam chất rắn sau phản ứng chỉ có Fe, Zn hết</p> $n_{Fe} = 3,36/56 = 0,06 \text{ mol}$   | 0,25 |
|   |   | $3\text{Zn} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Zn}^{2+} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ $0,3 \leftarrow 0,8 \leftarrow 0,2$ $\text{Zn} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$ $0,06 \leftarrow 0,12 \rightarrow 0,12$ $\text{Zn} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Fe}$ $0,06 \leftarrow 0,06 \leftarrow 0,06$ <p>Tổng số mol Zn đã phản ứng bằng <math>0,3 + 0,12 = 0,42 \text{ mol}</math></p> $\Rightarrow m_{Zn} = 27,3 \text{ gam}$                           |      |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |   |  |      |
|---|---|--|------|
|   |   |  | 0,25 |
| 5 | 1 | <p><b>(1,5đ)</b></p> <p>* Xác định công thức phân tử của ancol Z.</p> <p>Khi đốt cháy Z cho <math>\frac{m_{CO_2}}{m_{H_2O}} = \frac{11}{6} \Rightarrow \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{3}{4}</math>. Vậy <math>n_{H_2O} &gt; n_{CO_2} \Rightarrow Z</math> là ancol no, mạch hở: <math>C_nH_{2n+2}O_k</math> (<math>k \leq n</math>)</p>   | 0,25 |
|   |   | $C_nH_{2n+2}O_k + \frac{3n+1-k}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$ $x(\text{mol}) \rightarrow \frac{3n+1-k}{2} .x \rightarrow n.x \rightarrow (n+1).x$ <p>Bài cho <math>n_{O_2}</math> phản ứng = 0,105 mol. Ta có <math>\frac{n.x}{(n+1).x} = \frac{3}{4} \Rightarrow n = 3</math></p>   | 0,25 |
|   |   | $m_Z = (14n + 2 + 16k).x = 2,76$ $n_{O_2} = \frac{3n+1-k}{2} .x = 0,105 \Rightarrow (3n + 1 - k).x = 0,21$ <p>Thay <math>n = 3</math> vào ta có <math>\frac{44+16k}{10-k} = \frac{2,76}{0,21} \Rightarrow k = 3</math>. Vậy Z là <math>C_3H_8O_3</math></p> <p><math>CH_2OHCHOHCH_2OH</math>: Glixerol</p>   | 0,25 |
|   |   | <p>Xác định 2 axit X, Y:</p> <p>Vì khối lượng trung bình <math>K = 32.0,625 = 20</math>, vậy chắc chắn có <math>CH_4</math>, khí còn lại là <math>R'H</math>.</p> <p>Cho K qua dung dịch <math>Br_2</math> dư chỉ thu được 1 khí bay ra có số mol bằng <math>5,376/22,4 = 0,24</math> mol</p> <p>Chất rắn R có chứa <math>Na_2CO_3</math> do đó phản ứng với dung dịch <math>H_2SO_4</math> loãng dư có phản ứng:</p> $\begin{array}{ccc} Na_2CO_3 & + & H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O \\ 0,36 & \leftarrow & 0,36 \end{array}$ | 0,25 |
|   |   | <p><math>\Rightarrow n_{CH_4} = 0,24</math> mol <math>\Rightarrow</math> axit tương ứng X là <math>CH_3COOH</math></p> $\begin{array}{ccccccc} CH_3COONa & + & NaOH & \xrightarrow{CaO, t^0} & Na_2CO_3 & + & CH_4 \\ 0,24 & \leftarrow & 0,24 & & 0,24 & \leftarrow & 0,24 \end{array}$ <p>Chất còn lại: <math>R'(COOH)_t</math> có muối <math>R'(COONa)_t</math> (<math>t=1</math> hoặc <math>t=2</math>)</p> $\begin{array}{ccc} R'(COONa)_t & + & t.NaOH \rightarrow t.Na_2CO_3 + R'H \\ & & 0,12 \rightarrow 0,12/t \end{array}$        | 0,25 |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |   |   |      |
|---|---|---|------|
|   |   | <p>Ta có: Khối lượng trung bình khí K = <math>\frac{16.0,24 + M_{R'H_t} \cdot \frac{0,12}{t}}{0,24 + \frac{0,12}{t}} = 20</math></p>  |      |
|   |   | <p> <math>\Rightarrow M_{R'H_t} = 20 + 8.t</math>; Vì mạch không phân nhánh nên <math>t = 1</math> hoặc <math>t = 2</math><br/> <math>\Rightarrow t=1 \Rightarrow M_{R'H_t} = 28 \Rightarrow C_2H_4 \Rightarrow</math> axit Y: <math>CH_2=CH-COOH</math> (0,12 mol)<br/> <math>\Rightarrow t = 2 \Rightarrow M_{R'H_t} = 36</math> (loại)<br/> <math>C_2H_3COONa + NaOH \rightarrow C_2H_4 + Na_2CO_3</math><br/> 0,12   ←   0,12   ←   0,12   ←   0,12 </p>  | 0,25 |
| 5 | 2 | <p><b>(0,5đ)</b></p> <p>Trung hòa NaOH dư sau xà phòng hóa</p> $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ <p style="text-align: center;">0,02            0,02      0,02      0,02</p> <p>Vậy muối M gồm: <math>CH_3COONa</math> (0,24 mol)<br/> <math>C_2H_3COONa</math> (0,12 mol)<br/> <math>NaCl</math> (0,12 mol)<br/> <math>m_M = b = 82.0,24 + 94.0,12 + 58,5.0,02 = 32,13</math> gam</p>   | 0,25 |
|   |   | <p>A là: <math>C_3H_5(OCOCH_3)_2(OCOC_2H_3)</math><br/> <math>n_A = 0,12</math> mol <math>\Rightarrow a = 230.0,12 = 27,6</math> gam<br/> Công thức cấu tạo A là:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} CH_3COO-CH_2 \\   \\ CH_3COO-CH \\   \\ CH_2=CH-COO-CH_2 \end{array}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} CH_3COO-CH_2 \\   \\ CH_2=CH-COO-CH \\   \\ CH_3COO-CH_2 \end{array}</math> </div> </div> | 0,25 |

**GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO ĐỀ THI TUYỂN SINH LỚP 10 THPT CHUYÊN LÊ QUÝ ĐÔN  
QUẢNG TRỊ**

**ĐỀ CHÍ NH THỨC**

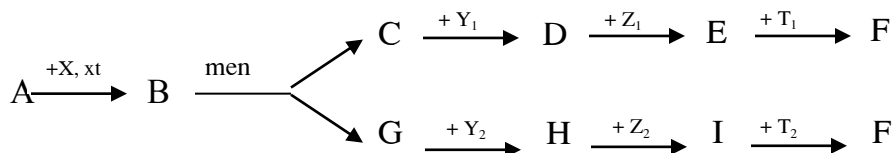
Khoá ngày: 07/7/2008  
Thời gian làm bài: 150 phút (Không kể thời gian giao đề)

**Câu I (2,0 điểm)**

1. Hãy viết các phương trình phản ứng (có bản chất khác nhau) để điều chế muối.
2. Chỉ dùng thêm một chất, hãy nhận biết 5 chất rắn Al, FeO, BaO, ZnO,  $Al_4C_3$  đựng trong các lọ riêng biệt. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.
3. Cho hai dung dịch loãng  $FeCl_2$  và  $FeCl_3$  (gần như không màu). Có thể dùng chất nào sau đây: dung dịch NaOH; nước brom; Cu; hỗn hợp dung dịch ( $KMnO_4$ ,  $H_2SO_4$ ) để nhận biết hai dung dịch trên? Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Câu II (2,5 điểm)**

1. a. Viết các công thức cấu tạo có thể có ứng với các công thức phân tử sau:  $C_5H_{10}$ ,  $C_3H_5Cl_3$ .  
b. Đun nóng glyxerol với hỗn hợp hai axit  $C_{15}H_{31}COOH$  và  $C_{17}H_{35}COOH$  (có  $H_2SO_4$  đậm đặc làm chất xúc tác) tạo thành hỗn hợp các este. Hãy viết các công thức cấu tạo có thể có của các este.
2. Viết các phương trình phản ứng hoàn thành sơ đồ sau:



Trong đó A là hợp chất hữu cơ; F là bari sunfat.

3. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm a mol  $Cu_2S$ ; 0,05 mol  $FeS_2$  trong  $HNO_3$  loãng, vừa đủ thu được dung dịch Y (chỉ có muối sunfat) và khí NO. Cho dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư vào dung dịch Y sẽ thu được bao nhiêu gam kết tủa?

**Câu III (2,0 điểm)**

1. Hãy giải thích các trường hợp sau và viết các phương trình phản ứng:
  - a. Khí  $CO_2$  dùng dập tắt đa số các đám cháy, nhưng không dùng dập tắt đám cháy Mg.
  - b. Trong phòng thí nghiệm người ta đựng axit flohidric trong bình bằng nhựa hay thủy tinh? Vì sao?
2. Khi nung hoàn toàn chất A thì thu được chất rắn B màu trắng và khí C không màu. Chất B phản ứng mãnh liệt với nước tạo thành dung dịch D làm đỏ phenolphthalein. Khí C làm vẩn đục dung dịch D. Khi cho B tác dụng với cacbon ở nhiệt độ cao thì thu được chất E và giải phóng khí F. Cho E phản ứng với nước thì thu được khí không màu G. Khí G cháy cho nước và khí C. Xác định các chất A, B, C, D, E, F, G và viết các phương trình phản ứng xảy ra.
3. Cho 2 bình kín A, B có cùng thể tích và đều ở  $0^\circ C$ . Bình A chứa 1 mol khí clo; bình B chứa 1 mol khí oxi. Cho vào mỗi bình 2,4 gam kim loại M có hoá trị không đổi.



## TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Nung nóng các bình để các phản ứng xảy ra hoàn toàn rồi đưa về nhiệt độ ban đầu. Sau phản ứng thấy tỉ lệ áp suất khí trong 2 bình A và B là  $\frac{1,8}{1,9}$  (thể tích các chất rắn không đáng kể). Hãy xác định kim loại M.

### **Câu IV**(1,5 điểm)

1. Hoà tan hoàn toàn một miếng bạc kim loại vào một lượng dư dung dịch  $\text{HNO}_3$  15,75% thu được khí NO duy nhất và a gam dung dịch X; trong đó nồng độ C% của  $\text{AgNO}_3$  bằng nồng độ C% của  $\text{HNO}_3$  dư. Thêm a gam dung dịch HCl 1,46% vào dung dịch X. Hãy xác định %  $\text{AgNO}_3$  tác dụng với HCl.

2. Dẫn  $\text{H}_2$  đến dư đi qua 25,6 gam hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , MgO, CuO nung nóng cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Sau phản ứng thu được 20,8 gam chất rắn. Mặt khác 0,15 mol hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với 225ml dung dịch HCl 2M. Hãy viết các phương trình phản ứng xảy ra và tính % số mol của mỗi chất trong hỗn hợp X.

### **Câu V**(2,0 điểm)

Đốt cháy một hidrocarbon X ở thể khí với 0,96 gam khí oxi trong bình kín rồi cho các sản phẩm sau phản ứng lần lượt qua bình (1) chứa  $\text{CaCl}_2$  khan dư; bình (2) chứa 1,75 lít  $\text{Ca(OH)}_2$  0,01M. Sau thí nghiệm thấy ở bình (2) thu được 1,5 gam kết tủa và cuối cùng còn 0,112 lít khí duy nhất thoát ra (đo ở đktc). Xác định công thức phân tử của hidrocarbon X. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Cho C= 12, H=1, O= 16, Ca= 40, Cl=35,5; N= 14

-----HẾT-----

**SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO  
QUẢNG TRỊ**

**ĐỀ CHÍ NH THỨC**

**HDC ĐỀ THI TUYỂN LỚP 10 THPT CHUYÊN LÊ QUÝ ĐÔN  
MÔN HOÁ HỌC**

Khoá ngày: 07/7/2008

**Câu I. (2,0 điểm)**

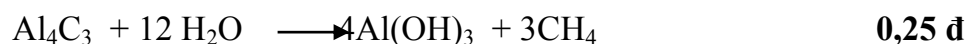
**1. Viết các phương trình điều chế muối (0,5đ)**

Viết ít nhất 16 loại phản ứng khác nhau; đúng 8 pt được **0,25đ x 16/8 = 0,5 đ**

1. kim loại + phi kim:  $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{CuCl}_2$
2. kim loại + axit:  $\text{Na} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + 1/2 \text{H}_2$
3. kim loại + muối:  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
4. kim loại có oxit, hidroxit LT + bazơ:  $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 3/2 \text{H}_2$
5. oxit bazơ + axit:  $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
6. oxit bazơ + oxit axit:  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
7. oxit LT + bazơ:  $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
8. bazơ + axit:  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
9. hidroxit LT + bazơ:  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
10. bazơ + muối:  $2\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2$
11. bazơ + oxit axit:  $\text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{NaHSO}_3$
12. bazơ + phi kim:  $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
13. oxit axit + muối:  $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$
14. phi kim + muối:  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$
15. muối + muối:  $\text{BaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{AgCl} + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
16. muối + axit:  $\text{Na}_2\text{S} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{S}$
17. muối nhiệt phân:  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$

**2. Nhận biết các chất (0,75 đ)**

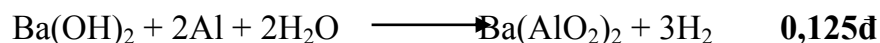
- Lấy mỗi chất 1 ít để nhận biết, cho nước vào các mẫu thử; mẫu thử nào tan có khí và kết tủa trắng là  $\text{Al}_4\text{C}_3$ :



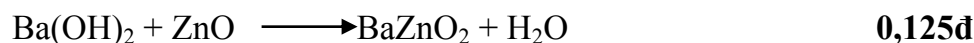
- Chất nào tan là  $\text{BaO}$ :



- Không tan là  $\text{Al}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{FeO}$ . Lấy dd  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vừa thu được ở trên cho vào các mẫu thử còn lại; nếu tan và có khí là  $\text{Al}$ :



Nếu tan là  $\text{ZnO}$ :



Không tan là  $\text{FeO}$  **0,125đ**

**3. Nhận biết hai dd muối  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$  (0,75đ)**

Nhận biết đúng bằng  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Cu}$  được: **0,25đ x 2 = 0,5đ**

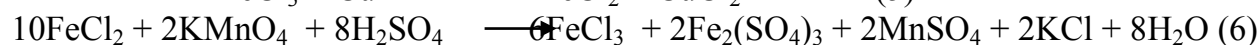
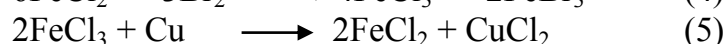
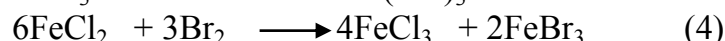
Nhận biết đúng bằng  $\text{Br}_2$ ; ( $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) được: **0,125đ x 2 = 0,25 đ**

- Các chất đã cho đều nhận biết được 2 dung dịch  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ . Kết quả nhận biết theo bảng sau:

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|                   | dd NaOH                              | nước Br <sub>2</sub> | Cu                        | ddKMnO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
|-------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------------|--|
| FeCl <sub>2</sub> | ↓ trắng xanh, chuyển nâu đỏ trong kk | mất màu nâu đỏ       | Cu không tan              | mất màu tím  |
| FeCl <sub>3</sub> | ↓ nâu đỏ                             | không làm mất        | Cu tan ra, dd có màu xanh | không làm mất màu tím                                |

- Các phương trình phản ứng:



**Câu II. (2,5 điểm)**

1.a. Viết các CTCT có thể có của các chất hữu cơ (0,75đ)

Đúng 5 CTCT được 0,25 đ x 15/3 = 0,75 đ

- C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>Cl<sub>3</sub>: 1. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CCl<sub>3</sub>

4. CH<sub>2</sub>ClCCl<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

2. CH<sub>2</sub>ClCHClCH<sub>2</sub>Cl

5. CHCl<sub>2</sub>CHClCH<sub>3</sub>

3. CH<sub>2</sub>ClCH<sub>2</sub>CHCl<sub>2</sub>

- C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>: 1. CH<sub>2</sub>=CH-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>

4. CH<sub>3</sub>-C=CH-CH<sub>3</sub>

2. CH<sub>3</sub>-CH=CH-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>

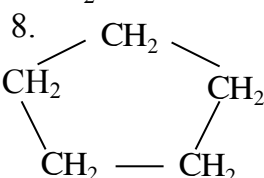
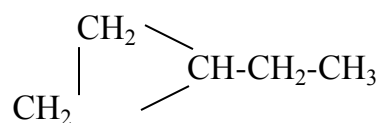
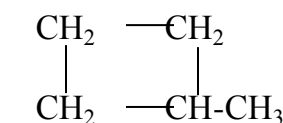
CH<sub>3</sub>

3. CH<sub>2</sub>=C-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>

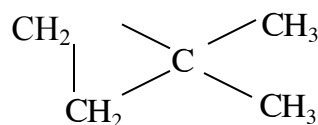
5. CH<sub>3</sub>-CH-CH=CH<sub>2</sub>

6. CH<sub>3</sub>

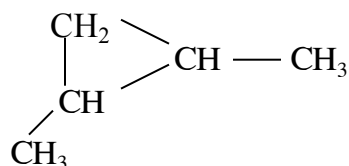
7.



9.

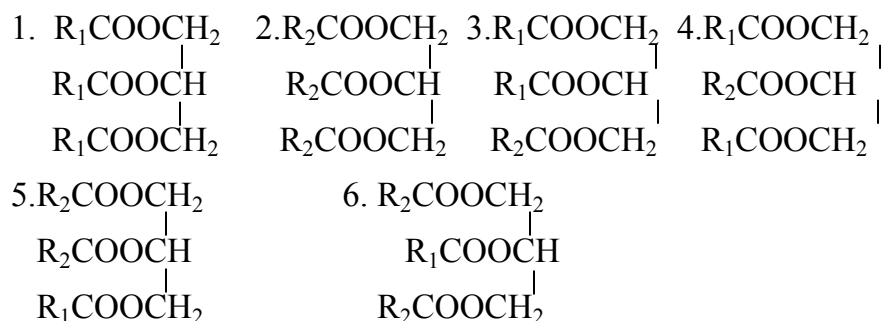


10.

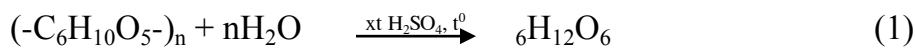


b. CTCT các este: đúng 3 CTCT được **0,125đ x 6/3= 0,25đ**

Đặt R<sub>1</sub> là gốc C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>; R<sub>2</sub> là gốc C<sub>15</sub>H<sub>31</sub> có các CTCT các este như sau:



2. Viết ptpư hoàn thành sơ đồ phản ứng: Đúng **8pt x 0,125đ = 1,0đ**



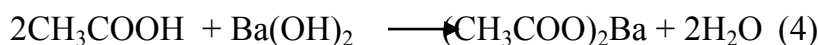
(A) (X) (B)



(B) (C) (G)



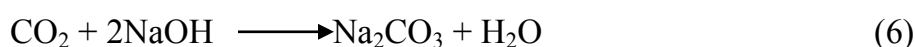
(C) (Y<sub>1</sub>) (D)



(D) (Z<sub>1</sub>) (E)



(E) (T<sub>1</sub>) (F)



(G) (Y<sub>2</sub>) (H)



(H) (Z<sub>2</sub>) (I)



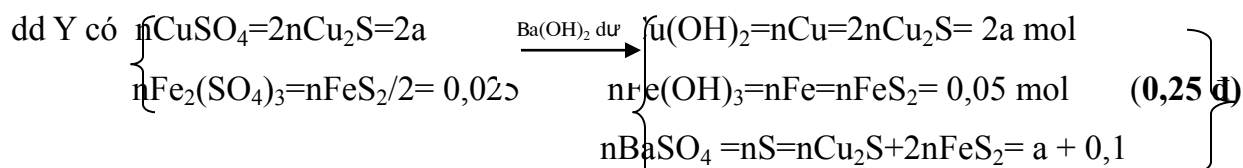
(I) (T<sub>2</sub>) (F)

T<sub>1</sub> có thể là muối tan khác của SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; Z<sub>2</sub> có thể là muối tan khác của Ba<sup>2+</sup>

\* Nếu học sinh chọn A là C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(hoặc C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl); X là H<sub>2</sub>O(NaOH); B là C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH thì không cho điểm câu II.2 vì đề bài chỉ cho B  $\xrightarrow{men}$

**3. Tính khối lượng kết tủa thu được (0,5đ)**

HNO<sub>3</sub> là chất oxi hoá mạnh vì vậy:



Do dd Y chỉ có muối sunfat nên:  $n\text{SO}_4^{\text{muối}} = n\text{CuSO}_4 + 3n\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 2a + 3 \cdot 0,025$  mà  $n\text{SO}_4^{\text{muối}} = n\text{S} \Rightarrow 2a + 3 \cdot 0,025 = a + 0,1 \Rightarrow a = 0,025 \text{ mol}$

Vậy khối lượng kết tủa thu được:

$$m\text{Cu(OH)}_2 + m\text{Fe(OH)}_3 + m\text{BaSO}_4 = 0,05 \cdot 98 + 0,05 \cdot 107 + 0,125 \cdot 233 = \mathbf{39,375 \text{ gam (0,25 đ)}}$$

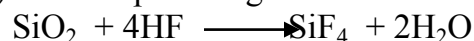
*\*Nếu học sinh viết đầy đủ các phương trình phản ứng rồi tính cho kết quả đúng thì chỉ cho 0,25 đ*

**Câu III. (2,0 điểm)**

1. *Giải thích các trường hợp:* Đúng mỗi câu được **0,25đ x 2 = 0,5đ**

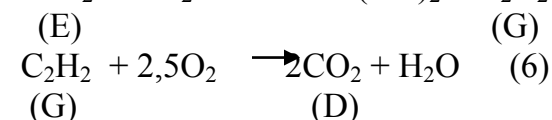
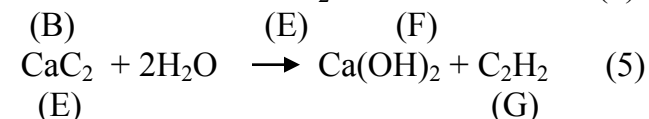
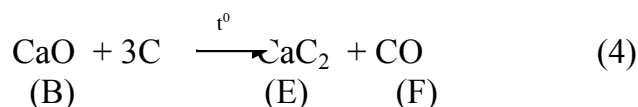
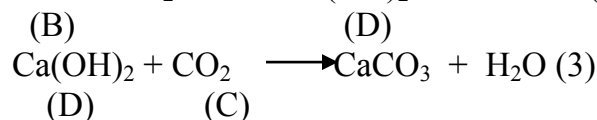
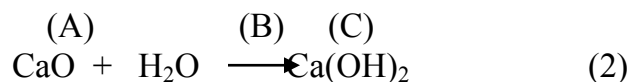
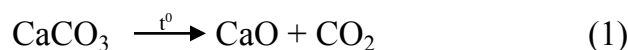
a. Khí CO<sub>2</sub> không cháy được; nặng hơn không khí nên cách li các chất cháy khỏi không khí vì vậy thường dùng để dập tắt đa số các đám cháy. Không dùng CO<sub>2</sub> để dập tắt đám cháy Mg là do Mg cháy được trong khí CO<sub>2</sub> theo phản ứng sau:  $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$

b. Trong PTN dùng bình nhựa chứ không dùng bình thủy tinh để đựng axit flohidric (HF) là do có phản ứng:



Làm mòn bình thủy tinh dẫn đến phá huỷ bình thủy tinh; còn bình nhựa thì không.

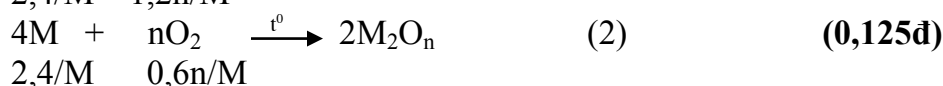
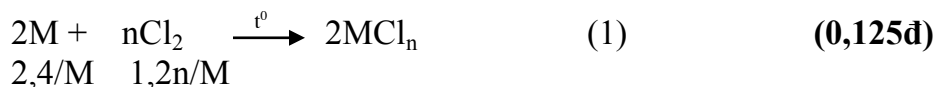
2. *Xác định chất và viết các ptpư:* Đúng mỗi pt được **0,125đ x 6 = 0,75 đ**



**3. Xác định kim loại M (0,75 đ)**

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

Gọi hoá trị của kim loại M là n, có các ptpư:



Sau phản ứng số mol các khí còn lại ở các bình như sau:

$$nA = 1 - 1,2n/M \quad (0,125đ)$$

$$nB = 1 - 0,6n/M$$

Trong bình kín, nhiệt độ không đổi áp suất tỉ lệ với số mol nên:

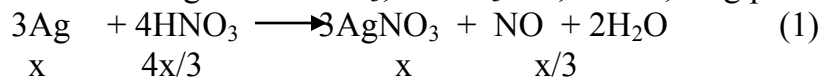
$$\frac{nA}{nB} = \frac{pA}{pB} \Rightarrow \frac{(1 - \frac{1,2n}{M})}{(1 - \frac{0,6n}{M})} = \frac{1,8}{1,9} \quad (0,125đ)$$

Giải ra M=12n; lập bảng ta có n=2; M=24 là Mg (0,25đ)

**Câu IV.(1,5 điểm)**

1.% AgNO<sub>3</sub> đã phản ứng với HCl **(0,5đ)**:

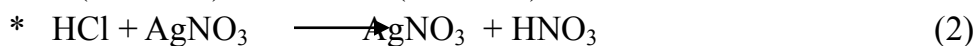
\* Giả sử có 100 gam dd HNO<sub>3</sub>, nHNO<sub>3</sub> = 0,25 mol; nAg pư = x mol



Khối lượng dd sau phản ứng = 100 + 108x - 30x/3 = 98x + 100 = a (0,125đ)

\* Do C% HNO<sub>3</sub> dư = C% AgNO<sub>3</sub> trong dd F nên:

$$\frac{(0,25 - \frac{4x}{3})}{(98x + 100)} \cdot 63 \cdot 100 = \frac{170x \cdot 100}{(98x + 100)} \Rightarrow x = 0,062(\text{mol}); a = 106,076 \text{g} \quad (0,25đ)$$



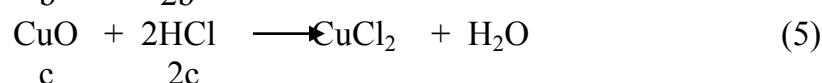
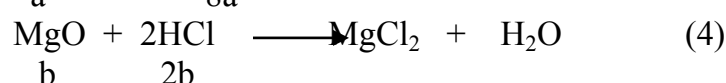
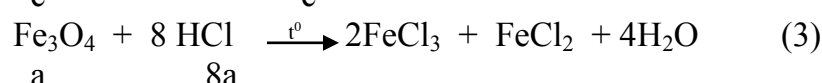
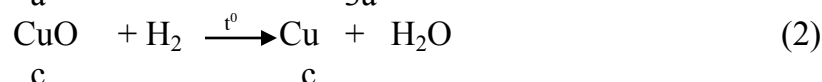
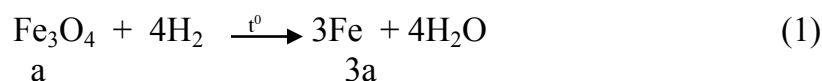
$$nHCl = 1,46 \cdot 106,076 / 36,5 \cdot 100 = 0,0424 \text{ mol}$$

Vậy % AgNO<sub>3</sub> pư với HCl là:

$$0,0424 \cdot 100 / 0,062 = 68,38\% \quad (0,125đ)$$

2. Tính % số mol các oxit trong hỗn hợp X **(1,0 đ)**

\* Gọi a, b, c lần lượt là các số mol các oxit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, MgO, CuO; ptpư:



**(0,25đ)**

\* Theo 3,4,5 ta có 0,15 mol hh X phản ứng vừa đủ với 0,45 mol HCl  
 Vậy  $(a+b+c) \dots \dots \dots (8a+2b+2c) \dots \dots \dots$  **(0,25đ)**  
 Ta có :  $0,15(8a+2b+2c) = 0,45(a+b+c) \Rightarrow 5a - b - c = 0$  (\*\*)

\* Vậy ta có hệ pt:  

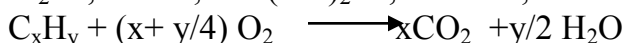
$$\begin{cases} 232a + 40b + 80c = 25,6 \\ 168a + 40b + 64c = 20,8 \\ 5a - b - c = 0 \end{cases}$$
  
 Giải hệ pt ta có  $a = 0,05$  ;  $b = 0,15$  ;  $c = 0,1$  **(0,25đ)**

\* % số mol trong hỗn hợp:  
 $\% n_{Fe_3O_4} = 0,05 \cdot 100/0,3 = 16,67\%$   
 $\% n_{MgO} = 0,15 \cdot 100/0,3 = 50 \%$   
 $\% n_{CuO} = 0,1 \cdot 100/0,3 = 33,33\%$  **(0,25đ)**

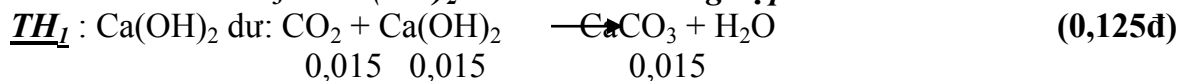
**Câu V.( 2,0 điểm)**

\* **Gọi CTPT của HC X là  $C_xH_y$  ( $1 \leq x \leq 4$ )**

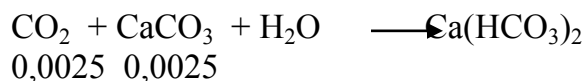
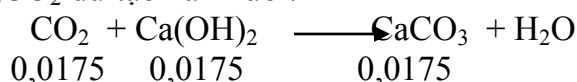
Ta có  $n_{O_2} = 0,03$  mol;  $n_{Ca(OH)_2} = 0,0175$  mol;  $n_{CaCO_3} = 0,015$  mol; khí thoát ra = 0,005 mol



\* **Do  $n_{CaCO_3} < n_{Ca(OH)_2}$  nên có hai trường hợp:**



**TH<sub>2</sub>**:  $Ca(OH)_2$  hết,  $CO_2$  dư tạo hai muối:



$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,02$  mol **(0,125đ)**

\* **Nếu khí thoát ra là  $O_2$  thì  $n_{O_2 \text{ dư}} = 0,03 - 0,005 = 0,025$  mol** **(0,125đ)**

**TH<sub>1</sub>**:  $\frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = \frac{0,025}{0,015} = 1,67 > 1,5 \Rightarrow$  HC có dạng  $C_nH_{2n+2}$  **(0,125đ)**

$C_nH_{2n+2} + (3n+1)/2 O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$   
 $(3n+1)/2n = 0,025/0,015 \Rightarrow n = 3$ ; CTPT là  $C_3H_8$  **(0,125đ)**

**TH<sub>2</sub>**:  $\frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = 0,025/0,02 = 1,25 < 1,5 \Rightarrow$  HC có dạng  $C_nH_{2n-2}$  **(0,125đ)**

$C_nH_{2n-2} + (3n-1)/2 O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$   
 $(3n-1)/2n = 0,025/0,02 = 1,25 \Rightarrow n = 2$ ; CTPT là  $C_2H_2$  **(0,125đ)**

Và có dạng  $C_nH_{2n-4}$  tương tự ta có  $(3n-2)/2n = 1,25 \Rightarrow n = 4$ ; CTPT  $C_4H_4$  **(0,25 đ)**

\* **Nếu khí thoát ra là X thì  $n_{O_2 \text{ dư}} = 0,03$  mol** **(0,125đ)**

**TH<sub>1</sub>**:  $\frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = \frac{0,03}{0,015} = 2 > 1,5 \Rightarrow$  HC có dạng  $C_nH_{2n+2}$  **(0,125đ)**

Tương tự có  $(3n+1)/2n = 2 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow CH_4$  **(0,125đ)**

---

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

---

**TH<sub>2</sub>**  $\frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = \frac{0,03}{0,02} = 1,5 \Rightarrow$  HC có dạng  $C_nH_{2n}$  **(0,125đ)**

Do  $1 \leq x \leq 4$  nên HC có thể là  $C_2H_4, C_3H_6, C_4H_8$  **(0,375đ)**

*\*Học sinh có thể giải theo cách sau ví dụ TH<sub>1</sub>: O<sub>2</sub> dư theo pư cháy tổng quát ta có  $n_{O_2}/n_{CO_2} = (x+y/4)/x = 0,025/0,015 \Rightarrow y = 8x/3$ . Lập bảng ta có kq C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>.*

*Đúng TH có kq một chất được 0,25 đ; riêng với TH có kq hai hay ba chất được 0,5 đ*

*Tính nCO<sub>2</sub> mỗi TH được 0,125 đ. 2 = 0,25 đ*

*Tính nO<sub>2</sub> mỗi TH được 0,125 đ. 2 = 0,25 đ*

-----HẾT-----

- Lưu ý:**
1. Làm cách khác đúng cho điểm tối đa
  2. Thiếu đk hoặc cân bằng trừ đi ½ số điểm của pt đó
  3. Điểm toàn bài lấy đến 0,25 đ



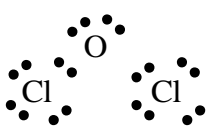
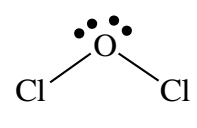
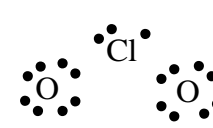
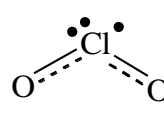
**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO  
TẠO  
THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG**

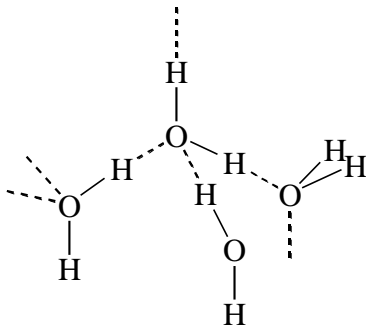
**ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ**  
**MÔN: HÓA HỌC LỚP 10**  
Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

**Câu I (4 điểm)**

- Hãy giải thích tại sao phân tử  $\text{Cl}_2\text{O}$  có góc liên kết ( $111^\circ$ ) nhỏ hơn và độ dài liên kết Cl-O ( $1,71\text{\AA}$ ) lớn hơn so với phân tử  $\text{ClO}_2$  ( $118^\circ$  và  $1,49\text{\AA}$ )?
- So sánh và giải thích độ mạnh:
  - tính axit, tính oxi hóa của các chất  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$  và  $\text{HClO}_4$ .
  - tính axit, tính khử của các chất  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$
- Giải thích sự biến đổi khối lượng riêng của nước theo nhiệt độ:  

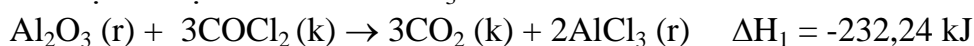
| Nhiệt độ ( $^\circ\text{C}$ )..... | 0        | 4        | 10       | 15       | 20       |
|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| D (g/ml).....                      | 0,999866 | 1,000000 | 0,999727 | 0,999127 | 0,998230 |

| ĐÁP ÁN   |  | ĐIỂM                      |
|--|--|---------------------------|
| 1. Công thức electron và công thức cấu tạo của hai phân tử: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">     </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Góc liên kết của <math>\text{Cl}_2\text{O}</math> nhỏ hơn của <math>\text{ClO}_2</math> là vì nguyên tử trung tâm (O) của <math>\text{Cl}_2\text{O}</math> có hai cặp electron tự do tạo lực đẩy ép góc liên kết nhiều hơn so với nguyên tử trung tâm (Cl) của <math>\text{ClO}_2</math> chỉ có 3 electron tự do.</li> <li>• Liên kết Cl-O trong phân tử <math>\text{ClO}_2</math> có đặc tính của liên kết đôi do sự cộng hưởng với electron độc thân ở trên Cl hoặc O. Đặc tính liên kết đôi này làm liên kết Cl-O trong <math>\text{ClO}_2</math> ngắn hơn trong <math>\text{Cl}_2\text{O}</math> (chỉ chứa liên kết đơn).</li> </ul> |  | <b>1,00</b><br>(0,50 × 2) |
| 2. Độ mạnh tính axit: <div style="margin-top: 10px;">                         (a) <math>\text{HClO} &lt; \text{HClO}_2 &lt; \text{HClO}_3 &lt; \text{HClO}_4</math><br/>                         Số nguyên tử oxi không hydroxyl tăng làm tăng độ phân cực của liên kết O-H                     </div> <div style="margin-top: 10px;">                         (b) <math>\text{HF} &lt; \text{HCl} &lt; \text{HBr} &lt; \text{HI}</math><br/>                         Bán kính nguyên tử tăng làm độ bền liên kết giảm, khả năng bị phân cực hóa của liên kết H-X tăng.                     </div>   |  | <b>2,00</b><br>(0,50 × 4) |

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <p>Độ mạnh tính oxi hóa - khử</p> <p>(a) Tính oxi hóa giảm: <math>\text{HClO} &gt; \text{HClO}_2 &gt; \text{HClO}_3 &gt; \text{HClO}_4</math><br/> Số nguyên tử oxi tăng làm tăng độ bền phân tử (độ bội liên kết tăng) nên độ mạnh tính oxi hóa giảm.</p> <p>(b) Tính khử tăng: <math>\text{HF} &lt; \text{HCl} &lt; \text{HBr} &lt; \text{HI}</math><br/> Bán kính nguyên tử tăng làm giảm độ bền phân tử, làm tăng tính khử</p> <p>3. Ở nước đá (<math>0^\circ\text{C}</math>), các phân tử liên kết với nhau bằng liên kết H hình thành cấu trúc tinh thể phân tử khá rỗng (xem hình dưới), khối lượng riêng nhỏ. Khi nhiệt độ tăng (<math>4^\circ\text{C}</math>), liên kết H bị phá vỡ một phần khiến các phân tử xích lại gần nhau hơn nên khối lượng riêng tăng. Khi tiếp tục tăng nhiệt độ, khoảng cách giữa các phân tử tăng làm thể tích tăng lên nên khối lượng riêng giảm.</p> <div style="text-align: center;">  </div> | <p><b>1,00</b><br/>(0,50 × 2)</p> |
|---|-----------------------------------|

**Câu II** (4 điểm)

1. Xác định nhiệt hình thành  $\text{AlCl}_3$  khi biết:

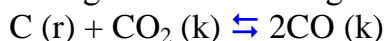


2. Tại  $25^\circ\text{C}$  phản ứng bậc một sau có hằng số tốc độ  $k = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ :



Phản ứng trên xảy ra trong bình kín có thể tích 20,0 L không đổi. Ban đầu lượng  $\text{N}_2\text{O}_5$  cho vừa đầy bình. Tại thời điểm khảo sát, áp suất riêng của  $\text{N}_2\text{O}_5$  là 0,070 atm. Giả thiết các khí đều là khí lí tưởng.

- (a) Tính tốc độ (i) tiêu thụ  $\text{N}_2\text{O}_5$ ; (ii) hình thành  $\text{NO}_2$ ;  $\text{O}_2$ .  
(b) Tính số phân tử  $\text{N}_2\text{O}_5$  đã bị phân tích sau 30 giây.
3. Phản ứng dưới đây đạt đến cân bằng ở 109K với hằng số cân bằng  $K_p = 10$ :



- (a) Tìm hàm lượng khí CO trong hỗn hợp cân bằng, biết áp suất chung của hệ là

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

1,5atm.

(b) Để có hàm lượng CO bằng 50% về thể tích thì áp suất chung là bao nhiêu?

| ĐÁP ÁN  |         | ĐIỂM   |             |    |            |  |  |  |             |  |
|---|---------|--|-------------|----|------------|--|--|--|-------------|--|
| <p>1. Nhiệt hình thành <math>\text{AlCl}_3</math> là nhiệt của quá trình:</p> $\text{Al} + 1,5\text{Cl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3$ <p>Để có quá trình này ta sắp xếp các phương trình như sau:</p> $\begin{array}{ll} \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{r}) + 3\text{COCl}_2(\text{k}) \rightarrow 3\text{CO}_2 (\text{k}) + 2\text{AlCl}_3 (\text{k}) & \Delta\text{H}_1 \\ 3\text{CO} (\text{k}) + 3\text{Cl}_2 (\text{k}) \rightarrow 3\text{COCl}_2 (\text{k}) & 3\Delta\text{H}_2 \\ 2\text{Al} (\text{r}) + 1,5\text{O}_2 (\text{k}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{r}) & \Delta\text{H}_3 \\ 3\text{C} (\text{k}) + 1,5\text{O}_2 (\text{k}) \rightarrow 3\text{CO} (\text{k}) & 3\Delta\text{H}_4 \\ 3\text{CO}_2 (\text{k}) \rightarrow 3\text{C} (\text{r}) + 3\text{O}_2 (\text{k}) & 3(-\Delta\text{H}_5) \end{array}$ <p>Sau khi tổ hợp có kết quả là:</p> $2\text{Al} (\text{r}) + 3\text{Cl}_2 (\text{k}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3 (\text{r}) \quad \Delta\text{H}_x$ $\begin{aligned} \Delta\text{H}_x &= \Delta\text{H}_1 + 3\Delta\text{H}_2 + \Delta\text{H}_3 + 3\Delta\text{H}_4 + 3(-\Delta\text{H}_5) \\ &= (-232,24) + 3(-112,40) + (-1668,20) + 3(-110,40) + 3(393,13) = -1389,45 \text{ kJ} \end{aligned}$ <p>Vậy, nhiệt hình thành 1 mol <math>\text{AlCl}_3 = -1389,45 / 2 = -694,725 \text{ kJ/mol}</math></p>                |         | <p><b>1,50</b><br/>(1,00+0,50)</p>                 |             |    |            |  |  |  |             |  |
| <p>2. (a) <math>p_i V = n_i RT</math></p> $\Rightarrow C_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{n_{\text{N}_2\text{O}_5}}{V} = \frac{P_i}{RT} = \frac{0,07}{0,082 \times 298} = 2,8646.10^{-3} (\text{mol.l}^{-1})$ $\Rightarrow v = k.C_{\text{N}_2\text{O}_5} = 1,8.10^{-5} \times 2,8646.10^{-3} = 5,16.10^{-8} \text{ mol.l}^{-1}.\text{s}^{-1}.$ <p>Từ phương trình: <math>2\text{N}_2\text{O}_5(\text{k}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{k}) + \text{O}_2(\text{k})</math></p> $\Rightarrow v = -\frac{1}{2} \times \frac{dC_{\text{N}_2\text{O}_5}}{dt} = +\frac{1}{4} \times \frac{dC_{\text{NO}_2}}{dt} = +\frac{dC_{\text{O}_2}}{dt}$ <p>nên <math>v_{\text{tiêu thụ}} (\text{N}_2\text{O}_5) = -2v = -2 \times 5,16.10^{-8} = -10,32.10^{-8} \text{ mol.l}^{-1}.\text{s}^{-1}</math><br/><math>v_{\text{hình thành}} (\text{NO}_2) = 4v = 4 \times 5,16.10^{-8} = 20,64.10^{-8} \text{ mol.l}^{-1}.\text{s}^{-1}</math><br/><math>v_{\text{hình thành}} (\text{O}_2) = v = 5,16.10^{-8} \text{ mol.l}^{-1}.\text{s}^{-1}</math></p> <p>(b) Số phân tử <math>\text{N}_2\text{O}_5</math> đã bị phân hủy <math>= v_{\text{tiêu thụ}} (\text{N}_2\text{O}_5) \times V_{\text{binh}} \times t \times N_0</math>(số avogadro)</p> $\begin{aligned} &= 10,32.10^{-8} \times 20,0 \times 30 \times 6,023.10^{23} \\ &\approx 3,7.10^{19} \text{ phân tử} \end{aligned}$ |         | <p><b>1,00</b><br/>(0,25×4)</p> <p><b>0,50</b></p> |             |    |            |  |  |  |             |  |
| <p>3. (a) <math>\text{C} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}</math></p> <table><tr><td>[ ]</td><td>(1 - x)</td><td>2x</td><td><math>\Sigma n</math></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1 + x (mol)</td></tr></table>   |         | [ ]  | (1 - x)     | 2x | $\Sigma n$ |  |  |  | 1 + x (mol) |  |
| [ ]   | (1 - x) | 2x   | $\Sigma n$  |    |            |  |  |  |             |  |
|   |         |  | 1 + x (mol) |    |            |  |  |  |             |  |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| <p>Ta có: <math>K_p = \frac{P_{CO}^2}{P_{CO_2}} = \frac{\left[\frac{2x}{1+x}\right]^2}{\frac{1-x}{1+x}} \times 1,5 = 10</math></p> <p><math>\Rightarrow x = 0,79</math></p> <p>Vậy hỗn hợp cân bằng chứa <math>2.0,79 = 1,58</math> mol CO (88,27%) và <math>1 - 0,79 = 0,21</math> mol <math>CO_2</math> (11,73%)</p> <p>(b) Từ <math>K_p = \frac{(0,5)^2}{0,5} \times P = 10 \Rightarrow P = 20</math> atm.</p> | <p><b>1,00</b><br/>(0,50×2)</p> |
|---|---------------------------------|

**Câu III (4 điểm)**

- Viết phương trình các phản ứng tương ứng với trình tự biến đổi số oxi hóa của lưu huỳnh sau đây:  

$$\overset{-2}{S} \xrightarrow{(1)} \overset{0}{S} \xrightarrow{(2)} \overset{+4}{S} \xrightarrow{(3)} \overset{+6}{S} \xrightarrow{(4)} \overset{+4}{S} \xrightarrow{(5)} \overset{0}{S} \xrightarrow{(6)} \overset{-2}{S}$$
- Trình bày phương pháp nhận biết các ion halogenua trong mỗi dung dịch hỗn hợp sau đây: (a) NaI và NaCl, (b) NaI và NaBr.
- Viết phương trình phản ứng minh họa quá trình điều chế các chất sau đây từ các đơn chất halogen tương ứng: (a)  $HClO_4$ , (b)  $I_2O_5$ , (c)  $Cl_2O$ , (d)  $OF_2$ .

| ĐÁP ÁN   | ĐIỂM  |
|--|---|
| <p>1. Phương trình phản ứng:</p> <p>(1) <math>H_2S + 1/2O_2 \rightarrow S + H_2O</math></p> <p>(2) <math>S + O_2 \xrightarrow{t} SO_2</math></p> <p>(3) <math>SO_2 + Cl_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HCl</math></p> <p>(4) <math>Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O</math></p> <p>(5) <math>SO_2 + 2H_2S \rightarrow 3S + 2H_2O</math></p> <p>(6) <math>2Na + S \xrightarrow{t} Na_2S</math></p> <p>(Học sinh có thể sử dụng các phản ứng khác cho quá trình này)</p> <p>2. (a) Thêm từ từ <math>AgNO_3</math> vào mẫu thử, thấy xuất hiện kết tủa vàng trước và kết tủa trắng sau, nhận ra được hai ion <math>I^-</math> và <math>Cl^-</math>.</p> <p><math>Ag^+ + I^- \rightarrow AgI \downarrow</math> (vàng)</p> <p><math>Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow</math> (trắng)</p> <p>(b) Thêm <math>H_2SO_4</math> và benzen vào mẫu thử. Thêm từng giọt nước clo, lắc đều. Thấy xuất hiện màu tím trong lớp benzen, sau đó mất màu khi nước clo dư nhận ra <math>I^-</math>. Thêm tiếp nước clo, xuất hiện lớp vàng nâu trong lớp benzen nhận ra <math>Br^-</math>.</p> <p><math>Cl_2 + 3I^- \rightarrow 2Cl^- + I_3^-</math></p> | <p><b>1,50</b><br/>(0,25×6)</p> <p><b>1,00</b><br/>(0,50×2)</p> |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |             |
|---|-------------|
| $\text{I}_2 + 5\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 12\text{H}^+ + 10\text{Cl}^- + 2\text{IO}_3^-$ $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$ |             |
| 3. (a) $3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH} \xrightarrow{t} 5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  | <b>1,50</b> |
| $4\text{NaClO}_3 \xrightarrow{t} \text{NaCl} + 3\text{NaClO}_4$   | 0,50        |
| $\text{NaClO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HClO}_4$ (chưng cất)   |             |
| (b) $3\text{I}_2 + 6\text{OH}^- \rightarrow 5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$  |             |
| $\text{IO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HIO}_3$   | 0,50        |
| $2\text{HIO}_3 \xrightarrow{t} \text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$   |             |
| (c) $2\text{Cl}_2 + \text{HgO} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O} + \text{HgCl}_2$   | 0,25        |
| (d) $2\text{F}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{F}^- + \text{OF}_2 + \text{H}_2\text{O}$   | 0,25        |

**Câu IV** (4 điểm)

Cho 6,000 g mẫu chất chứa  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và các tạp chất trơ. Hòa tan mẫu vào lượng dư dung dịch KI trong môi trường axit (khử tất cả sắt thành  $\text{Fe}^{2+}$ ) tạo ra dung dịch A. Pha loãng dung dịch A đến thể tích 50 mL. Lượng  $\text{I}_2$  có trong 10 mL dung dịch A phản ứng vừa đủ với 5,500 mL dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  1,00M (sinh ra  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ). Lấy 25 mL mẫu dung dịch A khác, chiết tách  $\text{I}_2$ , lượng  $\text{Fe}^{2+}$  trong dung dịch còn lại phản ứng vừa đủ với 3,20 mL dung dịch  $\text{MnO}_4^-$  1,000M trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

- Viết các phương trình phản ứng xảy ra (dạng phương trình ion thu gọn).
- Tính phần trăm khối lượng  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  trong mẫu ban đầu.

| ĐÁP ÁN   | ĐIỂM        |
|--|-------------|
| <p>1. Phương trình phản ứng:</p> $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{I}^- + 8\text{H}^+ \rightarrow 3\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \quad (2)$ $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^- \quad (3)$ $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightarrow 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad (4)$   | <b>2,00</b> |
| <p>2. Tính phần trăm:</p> $(3) \Rightarrow n_{\text{I}_2(3)} = \frac{1}{2} n_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}} = \frac{1}{2} 0,0055 \times 1 = 0,00275 \text{ mol}$ $(4) \Rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}(4)} = 5 n_{\text{MnO}_4^-} = 5 \times 0,0032 \times 1 = 0,016 \text{ mol}$ <p>Đặt số mol <math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math> và <math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math> lần lượt là x và y ta có:</p> $\begin{cases} 3x + 2y = 0,016 \times 2 = 0,032 \\ x + y = 0,00275 \times 5 = 0,01375 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,0045 \\ y = 0,00925 \end{cases}$ $\%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,0045 \times 232}{6,000} \times 100\% = 17,4\%$ $\%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{0,00925 \times 160}{6,000} \times 100\% = 24,7\%$ | <b>2,00</b> |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

**Câu V** (4 điểm)

Thực tế khoáng pirit có thể coi là hỗn hợp của  $\text{FeS}_2$  và  $\text{FeS}$ . Khi xử lí một mẫu khoáng pirit bằng brom trong dung dịch  $\text{KOH}$  dư người ta thu được kết tủa đỏ nâu A và dung dịch B. Nung kết tủa B đến khối lượng không đổi thu được 0,2g chất rắn. Thêm lượng dư dung dịch  $\text{BaCl}_2$  vào dung dịch B thì thu được 1,1087g kết tủa trắng không tan trong axit.

- Viết các phương trình phản ứng.
- Xác định công thức tổng của pirit.
- Tính khối lượng brom theo lí thuyết cần để oxi hóa mẫu khoáng.

| ĐÁP ÁN  | ĐIỂM                              |
|---|-----------------------------------|
| <p>1. Phương trình phản ứng:</p> $2\text{FeS}_2 + 15\text{Br}_2 + 38\text{OH}^- \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3 + 4\text{SO}_4^{2-} + 30\text{Br}^- + 16\text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $2\text{FeS} + 9\text{Br}_2 + 22\text{OH}^- \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3 + 2\text{SO}_4^{2-} + 18\text{Br}^- + 8\text{H}_2\text{O} \quad (2)$ $2\text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \quad (3)$ $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \quad (4)$ | <p><b>2,00</b><br/>(0,50 × 4)</p> |
| <p>2. Công thức:</p> $n_{\text{S}} = n_{\text{BaSO}_4} = \frac{1,1087}{233} = 4,75 \cdot 10^{-3} \text{ mol}, \quad n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2 \frac{0,2}{160} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $n_{\text{Fe}} : n_{\text{S}} = 2,5 \cdot 10^{-3} : 4,75 \cdot 10^{-3} = 1 : 1,9$ <p><math>\Rightarrow</math> công thức <math>\text{FeS}_{1,9}</math></p>   | <p><b>1,00</b></p>                |
| <p>3. Gọi số mol <math>\text{FeS}_2</math> và <math>\text{FeS}</math> lần lượt là x và y ta có:</p> $\begin{cases} x + y = 2,5 \cdot 10^{-3} \\ 2x + y = 4,75 \cdot 10^{-3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2,25 \cdot 10^{-3} \\ y = 0,25 \cdot 10^{-3} \end{cases}$ $m_{\text{Br}_2} = \left( \frac{15}{2} \times 2,25 \cdot 10^{-3} + \frac{9}{2} \times 0,25 \cdot 10^{-3} \right) \times 160 = 2,88\text{g}$   | <p><b>1,00</b></p>                |

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO  
TẠO  
THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG**

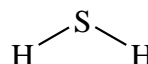
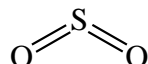
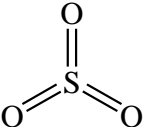
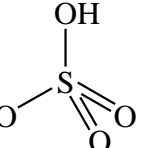
**ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ  
MÔN: HÓA HỌC LỚP 10**  
Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

**CÂU I** (4 điểm)

- Nguyên tử của nguyên tố X có điện tích hạt nhân bằng  $+41,652.10^{-19}$  C; nguyên tử của nguyên tố Y có khối lượng bằng  $1,8.10^{-22}$  gam. Xác định X, Y và dựa trên cấu hình electron, hãy cho biết (có giải thích) mức oxi hóa bền nhất của X và Y trong hợp chất.
- (a) Hãy cho biết (có giải thích) theo thuyết liên kết hóa trị thì lưu huỳnh (S) có thể có cộng hóa trị bằng bao nhiêu?  
(b) Cho biết cấu tạo đơn phân tử và dạng hình học của hợp chất với hiđro, oxit và hidroxit của lưu huỳnh tương ứng với các giá trị cộng hóa trị đã xác định ở câu (a).
- Năng lượng ion hóa thứ nhất ( $I_1$  - kJ/mol) của các nguyên tố chu kỳ 2 có giá trị (không theo trật tự) 1402, 1314, 520, 899, 2081, 801, 1086, 1681. Gán các giá trị này cho các nguyên tố tương ứng. Giải thích.

| <b>ĐÁP ÁN</b>  | <b>ĐIỂM</b> |
|--|-------------|
| <p>2. <math>Z_X = \frac{41,652.10^{-19}}{1,602.10^{-19}} = 26</math>, X là sắt (<b>Fe</b>); <math>m_Y = \frac{1,793.10^{-22}}{1,6605.10^{-24}} = 108u</math>, Y là bạc (<b>Ag</b>)</p> <p>Mức oxi hóa bền nhất của <b>Fe là +3</b>, ứng với cấu hình bền là cấu hình bán bão hòa phân lớp d (<math>d^5</math>): <math>\text{Fe} - 3e \rightarrow \text{Fe}^{3+}</math><br/> <math>(Ar)3d^6 4s^2</math> <math>(Ar)3d^5</math></p> <p>Mức oxi hóa bền nhất của <b>Ag là +1</b>, ứng với cấu hình bền là cấu hình bão hòa phân lớp d (<math>d^{10}</math>): <math>\text{Ag} - e \rightarrow \text{Ag}^+</math><br/> <math>(Kr)4d^{10} 5s^1</math> <math>(Ar)4d^{10}</math></p>  | <b>1,00</b> |
| <p>3. (a) Cộng hóa trị của một nguyên tố bằng <i>số liên kết mà nguyên tử nguyên tố đó tạo ra được với các nguyên tử khác trong phân tử</i>. Trong thuyết liên kết hóa trị, mỗi liên kết cộng hóa trị lại được hình thành do sự xen phủ các obitan mang electron độc thân. Như vậy có thể nói rằng <i>cộng hóa trị của một nguyên tố bằng số electron độc thân có thể có của nguyên tử của nguyên tố đó</i>. Vì có thể có 2, 4 hoặc 6 electron độc thân nên lưu huỳnh có thể có <b>cộng hóa trị bằng 2, 4, hoặc 6</b>:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <math>16S</math><br/> <math>\uparrow\downarrow</math><br/>             3s         </div> <div style="text-align: center;"> <math>\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow</math><br/>             3p         </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <math>16S^*</math><br/> <math>\uparrow\downarrow</math><br/>             3s         </div> <div style="text-align: center;"> <math>\uparrow \uparrow \uparrow</math><br/>             3p         </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <math>16S^*</math><br/> <math>\uparrow</math><br/>             3s         </div> <div style="text-align: center;"> <math>\uparrow \uparrow \uparrow</math><br/>             3p         </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div> </div> </div> | <b>1,00</b> |
| (b) Cấu tạo và dạng hình học:  |             |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|  |            |            |            |             |             |             |             |             |       |  |           |           |          |          |          |          |          |           |  |        |        |        |        |        |        |        |        |                |            |            |            |             |             |             |             |             |
|--|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|--|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <div><div><div><math>\text{H}_2\text{S}</math></div><div></div><div>chữ V</div></div><div><div><math>\text{SO}_2</math></div><div></div><div>chữ V</div></div><div><div><math>\text{SO}_3</math></div><div></div><div>tam giác</div></div><div><div><math>\text{H}_2\text{SO}_4</math></div><div></div><div>tứ diện</div></div></div> <div>1,00</div>   |            |            |            |             |             |             |             |             |       |  |           |           |          |          |          |          |          |           |  |        |        |        |        |        |        |        |        |                |            |            |            |             |             |             |             |             |
| <div>4. Giá trị năng lượng ion hóa tương ứng với các nguyên tố:</div> <table><tr><td></td><td>IA</td><td>IIA</td><td>IIIA</td><td>IVA</td><td>VA</td><td>VIA</td><td>VIIA</td><td>VIIIA</td></tr><tr><td></td><td><b>Li</b></td><td><b>Be</b></td><td><b>B</b></td><td><b>C</b></td><td><b>N</b></td><td><b>O</b></td><td><b>F</b></td><td><b>Ne</b></td></tr><tr><td></td><td><math>2s^1</math></td><td><math>2s^2</math></td><td><math>2p^1</math></td><td><math>2p^2</math></td><td><math>2p^3</math></td><td><math>2p^4</math></td><td><math>2p^5</math></td><td><math>2p^6</math></td></tr><tr><td><math>I_1</math> (kJ/mol)</td><td><b>520</b></td><td><b>899</b></td><td><b>801</b></td><td><b>1086</b></td><td><b>1402</b></td><td><b>1314</b></td><td><b>1681</b></td><td><b>2081</b></td></tr></table> <div><p>Nhìn chung từ trái qua phải trong một chu kỳ năng lượng ion hóa <math>I_1</math> tăng dần, phù hợp với sự biến thiên nhỏ dần của bán kính nguyên tử.</p><p>Có hai biến thiên bất thường xảy ra ở đây là:</p><ul style="list-style-type: none"><li>- Từ IIA qua IIIA, năng lượng <math>I_1</math> giảm do có sự chuyển từ cấu hình bền <math>ns^2</math> qua cấu hình kém bền hơn <math>ns^2np^1</math> (electron p chịu ảnh hưởng chắn của các electron s nên liên kết với hạt nhân kém bền chặt hơn).</li><li>- Từ VA qua VIA, năng lượng <math>I_1</math> giảm do có sự chuyển từ cấu hình bền <math>ns^2np^3</math> qua cấu hình kém bền hơn <math>ns^2np^4</math> (trong <math>p^3</math> chỉ có các electron độc thân, <math>p^4</math> có một cặp ghép đôi, xuất hiện lực đẩy giữa các electron).</li></ul></div> <div>1,00</div> |            | IA         | IIA        | IIIA        | IVA         | VA          | VIA         | VIIA        | VIIIA |  | <b>Li</b> | <b>Be</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>N</b> | <b>O</b> | <b>F</b> | <b>Ne</b> |  | $2s^1$ | $2s^2$ | $2p^1$ | $2p^2$ | $2p^3$ | $2p^4$ | $2p^5$ | $2p^6$ | $I_1$ (kJ/mol) | <b>520</b> | <b>899</b> | <b>801</b> | <b>1086</b> | <b>1402</b> | <b>1314</b> | <b>1681</b> | <b>2081</b> |
|  | IA         | IIA        | IIIA       | IVA         | VA          | VIA         | VIIA        | VIIIA       |       |  |           |           |          |          |          |          |          |           |  |        |        |        |        |        |        |        |        |                |            |            |            |             |             |             |             |             |
|  | <b>Li</b>  | <b>Be</b>  | <b>B</b>   | <b>C</b>    | <b>N</b>    | <b>O</b>    | <b>F</b>    | <b>Ne</b>   |       |  |           |           |          |          |          |          |          |           |  |        |        |        |        |        |        |        |        |                |            |            |            |             |             |             |             |             |
|  | $2s^1$     | $2s^2$     | $2p^1$     | $2p^2$      | $2p^3$      | $2p^4$      | $2p^5$      | $2p^6$      |       |  |           |           |          |          |          |          |          |           |  |        |        |        |        |        |        |        |        |                |            |            |            |             |             |             |             |             |
| $I_1$ (kJ/mol)   | <b>520</b> | <b>899</b> | <b>801</b> | <b>1086</b> | <b>1402</b> | <b>1314</b> | <b>1681</b> | <b>2081</b> |       |  |           |           |          |          |          |          |          |           |  |        |        |        |        |        |        |        |        |                |            |            |            |             |             |             |             |             |

**CÂU II** (4 điểm)

1. Tính nhiệt hình thành của ion clorua ( $\text{Cl}^-$ ) dựa trên các dữ liệu:

Nhiệt hình thành  $\text{HCl}$  (k):  $\Delta H_1^\circ = -92,2 \text{ kJ/mol}$

Nhiệt hình thành ion hidro ( $\text{H}^+$ ):  $\Delta H_2^\circ = 0 \text{ kJ/mol}$

$\text{HCl}$  (k) + aq  $\rightarrow \text{H}^+$  (aq) +  $\text{Cl}^-$  (aq)  $\Delta H_3^\circ = -75,13 \text{ kJ/mol}$

2. Khí  $\text{SO}_3$  được tổng hợp trong công nghiệp theo phản ứng:

$\text{SO}_2$  (k) +  $1/2\text{O}_2$  (k)  $\rightleftharpoons \text{SO}_3$  (k)  $\Delta H = -192,5 \text{ kJ}$

Đề nghị các biện pháp làm tăng hiệu suất quá trình tổng hợp  $\text{SO}_3$ .

3. Cho cân bằng hóa học sau:  $\text{N}_2\text{O}_4$  (k)  $\rightleftharpoons 2\text{NO}_2$  (k) (1)

Thực nghiệm cho biết khối lượng mol phân tử trung bình của hai khí trên ở  $35^\circ\text{C}$  bằng  $72,45 \text{ g/mol}$  và ở  $45^\circ\text{C}$  bằng  $66,80 \text{ g/mol}$ .

(a) Tính độ phân li của  $\text{N}_2\text{O}_4$  ở mỗi nhiệt độ trên?

(b) Tính hằng số cân bằng  $K_p$  của (1) ở mỗi nhiệt độ trên? Biết  $P = 1 \text{ atm}$

(c) Cho biết theo chiều nghịch, phản ứng thu nhiệt hay tỏa nhiệt?

| ĐÁP ÁN  | ĐIỂM |
|---|------|
| a. Từ giả thiết:<br>$\frac{1}{2} \text{H}_2 \text{ (k)} + \frac{1}{2} \text{Cl}_2 \text{ (k)} \rightarrow \text{HCl} \text{ (k)} \quad \Delta H_1^\circ = -92,2 \text{ kJ/mol} \quad (1)$ |      |



**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|  |             |        |   |          |         |        |          |             |        |             |
|--|-------------|--------|---|----------|---------|--------|----------|-------------|--------|-------------|
| $\frac{1}{2} \text{H}_2 (\text{k}) + \text{aq} \rightarrow \text{H}^+ (\text{aq}) + \text{e} \qquad \Delta \text{H}_2^\circ = 0 \text{ kJ/mol}$ <p>(2)</p> $\text{HCl} (\text{k}) + \text{aq} \rightarrow \text{H}^+ (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq}) \quad \Delta \text{H}_3^\circ = -75,13 \text{ kJ/mol} \qquad (3)$ <p>Lấy (1) - (2) + (3) ta có:</p> $\frac{1}{2} \text{Cl}_2 (\text{k}) + \text{aq} + \text{e} \rightarrow \text{Cl}^- (\text{aq}) \qquad \Delta \text{H}_x^\circ \text{ kJ/mol}$<br>$\Delta \text{H}_x^\circ = (-92,2\text{kJ} / \text{mol}) - (0\text{kJ} / \text{mol}) + (-75,13\text{kJ} / \text{mol}) = \qquad \mathbf{-167,33}$ <p><b>kJ/mol</b></p>  | <b>1,00</b> |        |   |          |         |        |          |             |        |             |
| <p>b. - (Tăng áp suất),<br/>- hạ nhiệt độ (450°C có xúc tác V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>),<br/>- (tăng nồng độ SO<sub>2</sub> hoặc O<sub>2</sub>),<br/>- giảm nồng độ SO<sub>3</sub>.</p>  | <b>1,00</b> |        |   |          |         |        |          |             |        |             |
| <p>c. Xét cân bằng: N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (k) ⇌ 2NO<sub>2</sub> (k) (1)</p> <p>i. Gọi a là số mol của N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> có trong 1 mol hỗn hợp ⇒ số mol NO<sub>2</sub> trong 1 mol hỗn hợp là (1 - a) mol</p> <p>Ở 35<sup>0</sup>C có <math>\overline{M} = 72,45 \text{ g/mol} = 92a + 46(1 - a)</math><br/>⇒ a = 0,575 mol = nN<sub>2</sub>O<sub>4</sub> và nNO<sub>2</sub> = 0,425 mol</p> $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 (\text{k})$ <table><tr><td>Ban đầu</td><td>x</td><td>0</td></tr><tr><td>Phản ứng</td><td>0,2125</td><td>0,425</td></tr><tr><td>Cân bằng</td><td>x - 0,2125</td><td>0,425</td></tr></table> <p>x - 0,2125 = 0,575 ⇒ x = 0,7875 mol , vậy</p> $\alpha = \frac{0,2125}{0,7875} \times 100\% = \mathbf{26,98\%}$ | Ban đầu     | x      | 0 | Phản ứng | 0,2125  | 0,425  | Cân bằng | x - 0,2125  | 0,425  | <b>0,50</b> |
| Ban đầu  | x           | 0      |   |          |         |        |          |             |        |             |
| Phản ứng   | 0,2125      | 0,425  |   |          |         |        |          |             |        |             |
| Cân bằng   | x - 0,2125  | 0,425  |   |          |         |        |          |             |        |             |
| <p>Ở 45<sup>0</sup>C có <math>\overline{M} = 66,80 \text{ g/mol} = 92a + 46(1 - a)</math><br/>⇒ a = 0,4521mol = nN<sub>2</sub>O<sub>4</sub> và nNO<sub>2</sub> = 0,5479 mol</p> $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 (\text{k})$ <table><tr><td>Ban đầu</td><td>x</td><td>0</td></tr><tr><td>Phản ứng</td><td>0,27395</td><td>0,5479</td></tr><tr><td>Cân bằng</td><td>x - 0,27395</td><td>0,5479</td></tr></table> <p>x - 0,27395 = 0,4521 ⇒ x = 0,72605 mol , vậy</p> $\alpha = \frac{0,27395}{0,72605} \times 100\% = \mathbf{37,73\%}$   | Ban đầu     | x      | 0 | Phản ứng | 0,27395 | 0,5479 | Cân bằng | x - 0,27395 | 0,5479 | <b>0,50</b> |
| Ban đầu  | x           | 0      |   |          |         |        |          |             |        |             |
| Phản ứng   | 0,27395     | 0,5479 |   |          |         |        |          |             |        |             |
| Cân bằng   | x - 0,27395 | 0,5479 |   |          |         |        |          |             |        |             |
| <p>ii. <math>P_{\text{NO}_2} = \frac{n_{\text{NO}_2}}{n_{\text{hh}}} P</math>, <math>P_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{n_{\text{N}_2\text{O}_4}}{n_{\text{hh}}} P</math> và P = 1 atm</p>   |             |        |   |          |         |        |          |             |        |             |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|  |             |
|--|-------------|
| $\text{Ở } 35^{\circ}\text{C} \quad K_P = \frac{(P_{\text{NO}_2})^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{(0,425)^2}{0,575} = \mathbf{0,314}$   | <b>0,50</b> |
| $\text{Ở } 45^{\circ}\text{C} \quad K_P = \frac{(P_{\text{NO}_2})^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{(0,5479)^2}{0,4521} = \mathbf{0,664}$   |             |
| <p>iii. Từ kết quả thực nghiệm ta thấy, khi nhiệt độ tăng từ <math>35^{\circ}\text{C}</math> lên <math>45^{\circ}\text{C}</math> thì <math>\alpha</math> tăng. Có nghĩa khi nhiệt độ tăng cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận. Vậy theo chiều thuận phản ứng thu nhiệt, nên theo chiều nghịch phản ứng <b>tỏa nhiệt</b>.</p> | <b>0,50</b> |

**CÂU III (4 điểm)**

- Sục khí clo qua dung dịch kali iotua một thời gian dài, sau đó người ta cho hồ tinh bột vào thì không thấy xuất hiện màu xanh. Hãy giải thích và viết phương trình hoá học minh họa.
- Để nhận biết ion sunfit, người ta cho vào một ống nghiệm 1 đến 2 giọt dung dịch iot, 3 đến 4 giọt dung dịch A có chứa ion sunfit (1). Sau đó cho tiếp vào đó 2-3 giọt dung dịch HCl và vài giọt dung dịch BaCl<sub>2</sub> thấy xuất hiện kết tủa B (2).
  - Nêu hiện tượng xảy ra trong các giai đoạn 1, 2 của thí nghiệm và viết phương trình hóa học để minh họa.
  - Cho biết tại sao thí nghiệm nhận biết ion sunfit nêu trên thường được tiến hành trong môi trường axit hoặc môi trường trung hòa, không được tiến hành trong môi trường bazơ?
- Hòa tan 8,4 gam kim loại M bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng dư, hay hòa tan 52,2 gam muối cacbonat kim loại này cũng trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng dư, thì lượng khí sinh ra đều làm mất màu cùng một lượng brom trong dung dịch. Viết các phương trình hoá học và xác định kim loại M, công thức phân tử muối cacbonat.

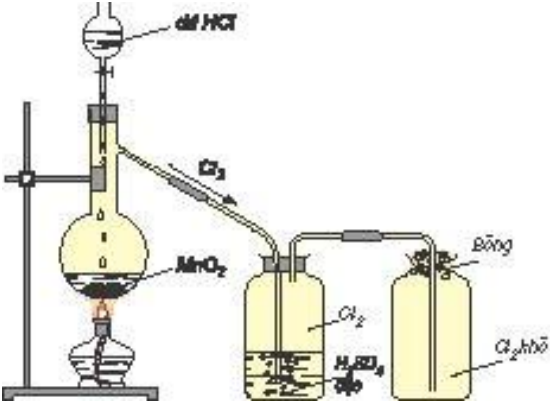
| <b>ĐÁP ÁN</b>   | <b>ĐIỂM</b> |
|---|-------------|
| <p>1. <math>2\text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{KCl}</math><br/>         Sau một thời gian có xảy ra phản ứng:<br/> <math>\text{I}_2 + 5\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HIO}_3 + 10\text{HCl}</math><br/>         Sau phản ứng không có I<sub>2</sub> tự do nên hồ tinh bột không chuyển sang màu xanh</p>  | <b>1,00</b> |
| <p>2. (a) Ở giai đoạn (1) <i>màu đỏ nâu của dung dịch iot sẽ nhạt dần</i> do xảy ra sự oxi hoá ion sunfit thành ion sunfat theo phương trình:<br/> <math display="block">\text{SO}_3^{2-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^-</math></p> <p>Ở giai đoạn (2) <i>xuất hiện kết tủa màu trắng</i> do sự hình thành kết tủa BaSO<sub>4</sub> không tan trong axit:</p> | <b>1,00</b> |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|  |             |
|--|-------------|
| $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$   |             |
| (b) Không thực hiện trong môi trường kiềm vì trong môi trường kiềm sẽ xảy ra phản ứng tự oxi hoá khử của $\text{I}_2$ : $3\text{I}_2 + 6\text{OH}^- \rightarrow 5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$   | <b>0,50</b> |
| <p>3. Các phương trình phản ứng:</p> $2\text{M} + 2\text{mH}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{M}_2(\text{SO}_4)_m + \text{mSO}_2 + 2\text{mH}_2\text{O} \quad (1)$ $\text{M}_2(\text{CO}_3)_n + (2\text{m}-\text{n})\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{M}_2(\text{SO}_4)_m + (\text{m}-\text{n}) \text{SO}_2 + \text{nCO}_2 + (2\text{m}-\text{n})\text{H}_2\text{O} \quad (2)$ $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr} \quad (3)$   | <b>1,25</b> |
| <p>Theo giả thiết <math>n_{\text{SO}_2(1)} = n_{\text{SO}_2(2)}</math></p> $\Leftrightarrow \frac{8,4}{\text{M}} \times \frac{\text{m}}{2} = \frac{52,2}{2\text{M} + 60\text{n}} \times (\text{m} - \text{n}) \Rightarrow \text{M} = \frac{252\text{mn}}{43,8\text{m} - 52,2\text{n}}$ <p><math>n = 1, m = 2 \Rightarrow \text{M} = 14,23</math> (loại)</p> <p><math>n = 1, m = 3 \Rightarrow \text{M} = 9,5</math> (loại)</p> <p><math>n = 2, m = 3 \Rightarrow \text{M} = 56</math> (hợp lý)</p> <p>Vậy M là Fe và công thức muối là <math>\text{FeCO}_3</math>.</p> | <b>0,75</b> |

**CÂU IV (4 điểm)**

- Vẽ hình (có chú thích đầy đủ) mô tả thí nghiệm điều chế  $\text{Cl}_2$  khô từ  $\text{MnO}_2$  và dung dịch  $\text{HCl}$ .
- Kali clorat được sử dụng trong các ngành sản xuất diêm, pháo hoa và chất nổ. Trong công nghiệp, kali clorat được điều chế bằng cách cho khí clo đi qua nước vôi đun nóng, rồi lấy dung dịch nóng đó trộn với  $\text{KCl}$  và để nguội để cho kali clorat kết tinh (phương pháp 1). Kali clorat còn được điều chế bằng cách điện phân dung dịch  $\text{KCl}$  25% ở nhiệt độ 70 đến 75°C (phương pháp 2).
  - Viết phương trình hóa học xảy ra trong mỗi phương pháp điều chế kali clorat.
  - Tính khối lượng kali clorua và điện lượng (theo A.giờ) cần để tạo ra 100g kali clorat theo phương pháp 2.
- Trong công nghiệp, brom được điều chế từ nước biển theo quy trình như sau: Cho một lượng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vào một lượng nước biển, tiếp theo sục khí clo vào dung dịch mới thu được (1), sau đó dùng không khí lôi cuốn hơi brom vào dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tới bão hòa brom (2). Cuối cùng cho  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vào dung dịch đã bão hòa brom (3), thu hơi brom rồi hóa lỏng.
  - Hãy viết các phương trình hóa học chính xảy ra trong các quá trình (1), (2), (3).
  - Nhận xét về mối quan hệ giữa phản ứng xảy ra ở (2) và (3).

| ĐÁP ÁN  | ĐIỂM |
|---|------|
| <p>1. Hình vẽ mô tả thí nghiệm điều chế khí <math>\text{Cl}_2</math> khô</p>    | 1,00 |
| <p>2. (a) Phương trình phản ứng:<br/>           Phương pháp 1: <math>6\text{Cl}_2 + 6\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(ClO}_3)_2 + 5\text{CaCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}</math></p>   | 0,50 |
| <p>Phương pháp 2:</p> $\begin{aligned} \text{Ca(ClO}_3)_2 + 2\text{KCl} &\rightarrow 2\text{KClO}_3 + \text{CaCl}_2 \\ 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{KCl} &\rightarrow \text{H}_2 + 2\text{KOH} + \text{Cl}_2 \\ 3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} &\rightarrow 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \\ \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O} &\xrightarrow{\text{dpdd}} \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2 \end{aligned}$       | 0,50 |
| <p>(b) <math>m_{\text{KCl}} = \frac{100 \times 74,5}{122,5} = 60,82 \text{ gam}</math><br/> <math>Q = It = \frac{m}{M} \times nF = \frac{100}{122,5} \times 6 \times 26,8 = 131,26 \text{ (A.giờ)}</math></p>   | 0,50 |
| <p>3. (a) Các phương trình phản ứng:<br/> <math>\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} \xrightarrow{\text{H}^+} 2\text{NaCl} + \text{Br}_2</math> (1)<br/> <math>3\text{Br}_2 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 5\text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + 3\text{CO}_2</math> (2)<br/> <math>5\text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{Br}_2 + 3\text{H}_2\text{O}</math> (3)</p> | 1,25 |
| <p>(b) (2) và (3) là các phản ứng thuận và nghịch của cân bằng:<br/> <math>3\text{Br}_2 + 6\text{OH}^- \xrightleftharpoons[\text{H}^+]{\text{OH}^-} 5\text{Br}^- + \text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}</math></p>  | 0,25 |

**CÂU V (4 điểm)**

- Những thay đổi nào có thể xảy ra khi bảo quản lâu dài trong bình miệng hở các dung dịch sau đây: (a) axit sunfuhidric, (b) axit bromhidric, (c) nước Gia-ven, (d) dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc.
- Hỗn hợp A gồm bột S và Mg. Đun nóng A trong điều kiện không có không khí, sau đó làm nguội và cho sản phẩm tác dụng với dung dịch HCl (dư) thu được 2,987 L khí B có tỉ khối so với không khí bằng 0,8966. Đốt cháy hết khí B, sau đó cho toàn bộ sản

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

phẩm vào 100ml  $\text{H}_2\text{O}_2$  5% ( $D = 1\text{g/mL}$ ) thu được dung dịch D. Xác định % khối lượng các chất trong A và nồng độ % các chất tạo ra trong dung dịch D. Cho thể tích các chất khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

3. Hàm lượng cho phép của tạp chất lưu huỳnh trong nhiên liệu là 0,30%. Người ta đốt cháy hoàn toàn 100,0 gam một loại nhiên liệu và dẫn sản phẩm cháy (giả thiết chỉ có  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  và hơi nước) qua dung dịch  $\text{KMnO}_4$   $5,0 \cdot 10^{-3} \text{M}$  trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thì thấy thể tích dung dịch  $\text{KMnO}_4$  đã phản ứng vừa hết với lượng sản phẩm cháy trên là 625 mL. Hãy tính toán xác định xem nhiên liệu đó có được phép sử dụng hay không?

| ĐÁP ÁN   |  | ĐIỂM |
|--|--|------|
| <p>1. (a) Vẫn đục vàng của kết tủa lưu huỳnh: <math>\text{H}_2\text{S} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{S}\downarrow</math><br/>           (b) Dung dịch có màu vàng nhạt: <math>1/2\text{O}_2 + 2\text{HBr} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2</math><br/>           (c) Thoát khí <math>\text{O}_2</math> và nồng độ giảm dần<br/> <math>\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{HClO}</math><br/> <math>\text{HClO} \rightarrow \text{HCl} + 1/2\text{O}_2</math><br/>           (d) Có màu đen do <i>sự than hóa</i> chất rắn hữu cơ có trong không khí.<br/> <math>\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} n\text{C} + m\text{H}_2\text{O}</math></p> |  | 1,00 |
| <p>2. Phương trình phản ứng:</p> $\text{S} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgS} \quad (1)$ $\text{MgS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \quad (2)$ $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \quad (3)$  |  | 0,50 |
| <p><math>\overline{M}_B = 0,8966 \times 29 = 26 \Rightarrow B</math> chứa <math>\text{H}_2\text{S}</math> và <math>\text{H}_2</math> [<math>\text{Mg}</math> có dư sau phản ứng (1)]</p> <p>Gọi <math>x</math> và <math>y</math> lần lượt là số mol khí <math>\text{H}_2\text{S}</math> và <math>\text{H}_2</math>, ta có</p> $\begin{cases} x + y = \frac{2,987}{22,4} \\ \frac{34x + 2y}{x + y} = 26 \end{cases}$ <p>Giải ra ta có <math>x = 0,1</math> ; <math>y = \frac{0,1}{3}</math>. Từ (1), (2), (3) ta có:</p> $\%m(\text{S}) = \frac{0,1 \times 32}{\left(0,1 + \frac{0,1}{3}\right) \times 24 + (0,1 \times 32)} \times 100\% = \mathbf{50\%}, \%m(\text{Mg}) = \mathbf{50\%}$  |  | 0,50 |
| $\begin{array}{rcll} \text{H}_2\text{S} + \frac{3}{2}\text{O}_2 & \rightarrow & \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} & \\ 0,1 & & 0,1 & 0,1 \\ \text{H}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 & \rightarrow & \text{H}_2\text{O} & \\ 0,033 & & 0,033 & \\ \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 & \rightarrow & \text{H}_2\text{SO}_4 & \\ 0,1 & 0,147 & & \\ 0 & 0,047 & 0,1 & \end{array}$   |  | 0,50 |

**TUYỂN TẬP 50 ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 10 – CÓ ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

|   |             |
|---|-------------|
| $m(\text{dung dịch}) = 100 + (0,1 \times 64) + (0,133 \times 18) = 108,8 \text{ gam}$<br>$C\%(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{0,1.98}{108,8} \times 100\% = \mathbf{9\%}; C\%(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{0,047.34}{108,8} = \mathbf{1,47\%}$  | <b>0,50</b> |
| 3. Phương trình phản ứng:<br>$\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$<br>$\text{5SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{(1)} \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \quad (2)$   | <b>0,50</b> |
| Từ (1) và (2) $\Rightarrow n_{\text{S}} = n_{\text{SO}_2} = \frac{5}{2} n_{\text{KMnO}_4} = \frac{5}{2} \times 0,625 \times 0,005 = 7,8125.10^{-3} \text{ mol}$<br>$\%m_{\text{S}} = \frac{7,8125.10^{-3} \times 32}{100} \times 100\% = \mathbf{0,25\%} < 0,30\%$<br>Vậy nhiên liệu trên <b>được phép</b> sử dụng. | <b>0,50</b> |