

**I. PHẦN I. 6,0 điểm**

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 1A | 2D | 3A | 4B | 5D | 6C | 7B | 8C | 9B | 10C | 11A | 12C |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|

**II. PHẦN II. 1,5 điểm**

**Câu 1.** Cặp chất nào có phản ứng xảy ra?

| Cặp chất                                          | Đúng | Sai |
|---------------------------------------------------|------|-----|
| A. $\text{FeS}_2$ và $\text{HCl}$ .               | X    |     |
| B. $\text{CaCO}_3$ và $\text{KCl}$ .              |      | X   |
| C. $\text{Fe}_3\text{O}_4$ và $\text{HCl}$ .      | X    |     |
| D. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ và $\text{NaOH}$ . | X    |     |

**Câu 2.** Trong 0,1 mol phân tử khí cacbonic có số mol nguyên tử oxi đúng bằng số mol nguyên tử oxi có trong:

| Lượng chất                           | Đúng | Sai |
|--------------------------------------|------|-----|
| A. 0,1 mol $\text{SO}_2$ .           | X    |     |
| B. 0,04 mol $\text{P}_2\text{O}_5$ . | X    |     |
| C. 0,3 mol $\text{H}_2\text{O}$ .    |      | X   |
| D. 0,2 mol $\text{CuO}$ .            | X    |     |

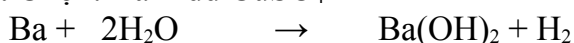
**Câu 3.** Thí nghiệm nào sau đây sau xảy ra phản ứng?

| Thí nghiệm                                                                                                         | Đúng | Sai |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
| A. Cho $\text{CuO}$ vào nước.                                                                                      |      | X   |
| B. Cho $\text{CO}_2$ tác dụng với dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .                                             | X    |     |
| C. Dẫn khí $\text{CO}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ vào dung dịch muối $\text{NaAlO}_2$ , kết tủa xanh lam tạo thành.  |      | X   |
| D. Dẫn khí $\text{CO}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ vào dung dịch muối $\text{NaAlO}_2$ , kết tủa keo trắng tạo thành. | X    |     |

**III. PHẦN CÂU TRẢ LỜI NGẮN: 2,5 điểm**

**Câu 1.** 4,9%

**Câu 2.** Chọn: Ba + dd  $\text{CuSO}_4$





**Câu 3.**  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

#### IV. TỰ LUÂN:

**Câu 1. (1,0 điểm)**

Mỗi trường hợp sau hãy viết 1 phương trình phản ứng thỏa mãn yêu cầu (ghi rõ điều kiện, nếu có):

- Oxit + axit  $\rightarrow$  muối + nước.
- Oxit + axit  $\rightarrow$  muối + muối + nước.
- Oxit + axit  $\rightarrow$  muối + đơn chất khí + nước.
- Oxit + axit  $\rightarrow$  muối + hợp chất khí + nước.

#### Hướng dẫn chấm

| Câu 1 | Nội dung                                                                                                                                       | Điểm |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| a)    | $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$                                                              | 0,25 |
| b)    | $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + \text{FeCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$                                         | 0,25 |
| c)    | $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}_{(\text{đặc})} \xrightarrow{t^\circ} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$                   | 0,25 |
| d)    | $2\text{FeO} + 4\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{đặc, nóng})} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ | 0,25 |

*Chú ý:* Nếu ghi thiếu điều kiện thì trừ một nửa số điểm của ý đó.

**Câu 2. (1,0 điểm)**

Hợp chất A có công thức phân tử  $\text{XY}_4$ . Tổng số hạt proton, neutron và electron trong một phân tử A là 26, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 14. Nguyên tử X có số hạt proton bằng số hạt neutron. Trong hạt nhân của nguyên tử Y không có neutron. Xác định số hiệu nguyên tử của X, Y và công thức phân tử của A.

#### Hướng dẫn chấm

| Câu 2 | Nội dung                                                                                                                                   | Điểm |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|       | Theo đề ta có:<br>$2p_X + n_X + 4(2p_Y + n_Y) = 26$ (I)<br>$(2p_X + 8p_Y) - (n_X + 4n_Y) = 14$ (II)<br>$p_X = n_X$ (III)<br>$n_Y = 0$ (IV) | 0,5  |
|       | Giải hệ phương trình (I, II, III, IV), ta được: $p_X = 6$ , X là C; $p_Y = 1$ , Y là H.<br>Vậy A có công thức phân tử là $\text{CH}_4$ .   | 0,5  |

**Câu 3. (1,0 điểm)**

Xác định các chất  $\text{A}_1, \text{A}_2, \text{A}_3, \text{A}_4, \text{A}_5, \text{A}_6, \text{A}_7$  và hoàn thành các phản ứng sau (biết các phản ứng xảy ra theo đúng hệ số tỉ lệ):





Biết  $A_1$  là một muối axit,  $A_5$  là một kết tủa màu trắng.

#### Hướng dẫn chấm

| Câu 3 | Nội dung                                                                                                                                    | Điểm |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|       | $A_1$ là $NaHCO_3$ ; $A_2$ là $NaHSO_4$ ; $A_3$ là $Na_2SO_4$ ; $A_4$ là $CO_2$ ; $A_6$ là $NaOH$ ; $A_7$ là $Na_2CO_3$ ; $A_5$ là $BaSO_4$ | 0,25 |
|       | $NaHCO_3 + NaHSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O \quad (1)$                                                                            | 0,25 |
|       | $2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O \quad (2)$                                                                                        |      |
|       | $Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow 2NaHCO_3 \quad (3)$                                                                                     | 0,25 |
|       | $NaHCO_3 + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O \quad (4)$                                                                                      |      |
|       | $NaHSO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + NaCl + HCl \quad (5)$                                                                                | 0,25 |
|       | $HCl + NaHCO_3 \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O \quad (6)$                                                                                    |      |

#### Câu 4. (1,0 điểm)

Trình bày phương pháp hoá học để tách lấy từng oxit từ hỗn hợp gồm  $BaO$ ,  $FeO$  và  $CuO$ .

#### Hướng dẫn chấm

| Câu 4 | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Điểm |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|       | Hoà tan hỗn hợp trên vào $H_2O$ dư<br>$BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$<br>Lọc lấy chất rắn thu được $FeO$ và $CuO$ , dung dịch thu được gọi là dung dịch X.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,25 |
|       | Chất rắn thu được cho tác dụng với $CO$ dư ở nhiệt độ cao:<br>$FeO + CO \xrightarrow{t^o} Fe + CO_2$<br>$CuO + CO \xrightarrow{t^o} Cu + CO_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |
|       | Cho kim loại thu được tác dụng với dung dịch $HCl$ dư rồi lọc lấy phần không tan là $Cu$ và dung dịch thu được là dung dịch Y. Cho $Cu$ cho phản ứng với oxi ở nhiệt độ cao thu được $CuO$ .<br>$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$<br>$2Cu + O_2 \xrightarrow{t^o} 2CuO$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,25 |
|       | Cho dung dịch $NaOH$ dư tác dụng với dung dịch Y, sau đó lọc lấy kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được $Fe_2O_3$ :<br>$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$<br>$2Fe(OH)_2 + 1/2O_2 \xrightarrow{t^o} Fe_2O_3 + 2H_2O$<br>Khử $Fe_2O_3$ bằng $CO$ hoặc $H_2$ ở $500^\circ C$ thu được $FeO$ :<br>$Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{t^o} 2FeO + CO_2$<br><b>Ghi chú:</b><br>- Nếu học sinh làm theo hướng nhiệt phân $Fe(OH)_2$ trong môi trường khí trơ để điều chế $FeO$ thì cũng có thể chấp nhận.<br>- Tuy nhiên, nếu làm như trên trong thực tế là khó thực hiện do $FeO$ bị phân huỷ | 0,25 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  | thành $\text{Fe}_3\text{O}_4$ và $\text{Fe}$ , vì vậy khi giảng dạy cần lưu ý điểm này.                                                                                                                                                                                                                                                |      |
|  | Cho dung dịch <b>X</b> thu được ở trên tác dụng với dung dịch $\text{Na}_2\text{CO}_3$ dư, lọc kết tủa đem nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được $\text{BaO}$ .<br>$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{NaCl}$<br>$\text{BaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{BaO} + \text{CO}_2$ | 0,25 |

**Câu 5. (1,0 điểm)**

a) Độ tan của một chất rắn (như  $\text{KNO}_3$ ) và một chất khí (như khí oxi) trong nước phụ thuộc vào những yếu tố nào? Nêu rõ ảnh hưởng của những yếu tố đó lên độ tan của chất rắn và chất khí trong nước.

b) Nêu cách pha 200,0 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  bão hoà ở nhiệt độ phòng.

**Hướng dẫn chấm**

| Câu 5 | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                | Điểm |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| a)    | Độ tan của một chất rắn trong nước phụ thuộc vào nhiệt độ. Còn độ tan của một chất khí trong nước thì phụ thuộc vào nhiệt độ và áp suất.                                                                                                                                | 0,25 |
|       | Với các chất rắn khi tăng nhiệt độ thì độ tan thường tăng.                                                                                                                                                                                                              | 0,25 |
|       | Với chất khí khi giảm nhiệt độ và tăng áp suất thì độ tan tăng.                                                                                                                                                                                                         | 0,25 |
| b)    | Lấy 200,0 ml nước cho vào một cốc thuỷ tinh ở nhiệt độ phòng, sau đó cho từ từ muối $\text{CuSO}_4$ vào, khuấy đều liên tục cho đến khi thấy rằng $\text{CuSO}_4$ không tan thêm được nữa. Lọc bỏ chất rắn không tan ta được dung dịch $\text{CuSO}_4$ bão hoà cần pha. | 0,25 |

**Câu 6. (1,0 điểm)**

Cho 1,36 gam hỗn hợp **X** ở dạng bột gồm  $\text{Mg}$  và  $\text{Fe}$  tác dụng với 300,0 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Khuấy đều hỗn hợp, lọc rửa kết tủa thu được dung dịch **Y** và 1,92 gam chất rắn **Z**. Thêm vào **Y** một lượng dư dung dịch  $\text{NaOH}$  loãng, lọc rửa kết tủa mới tạo thành. Nung kết tủa đó trong không khí ở nhiệt độ cao thu được 2,00 gam chất rắn gồm hai oxit kim loại. Các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

a) Viết các phương trình hóa học xảy ra.

b) Tính thành phần % theo khối lượng của mỗi kim loại trong **X** và nồng độ mol/l của dung dịch  $\text{CuSO}_4$ .

**Hướng dẫn chấm**

| Câu 6 | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Điểm |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|       | Vì sản phẩm cuối cùng chỉ gồm hai oxit kim loại nên $\text{Mg}$ và $\text{Fe}$ đều đã phản ứng với $\text{CuSO}_4$ và $\text{CuSO}_4$ đã hết.<br>Vì $\text{Mg}$ có tính khử mạnh hơn $\text{Fe}$ nên $\text{Mg}$ đã phản ứng hết, $\text{Fe}$ có thể đã phản ứng hết hoặc vẫn còn dư.<br>Gọi $x, y$ lần lượt là số mol $\text{Mg}$ và $\text{Fe}$ trong 1,36 gam hỗn hợp <b>X</b> ; $a$ là số mol $\text{Fe}$ đã phản ứng với $\text{CuSO}_4$ , $a \leq y$ .<br>Ta có:<br>$24x + 56y = 1,36 \quad (I)$<br>Các phản ứng: | 0,25 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  | $\begin{array}{ccccccc} \text{Mg} & + & \text{CuSO}_4 & \rightarrow & \text{MgSO}_4 & + & \text{Cu} & (1) \\ \text{mol:} & & x & & x & & x & \\ & & \text{Fe} & + & \text{CuSO}_4 & \rightarrow & \text{FeSO}_4 & + & \text{Cu} & (2) \\ \text{mol:} & & a & & a & & a & & a \end{array}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |
|  | <p>Dung dịch <b>Y</b> gồm: <math>\text{MgSO}_4</math> và <math>\text{FeSO}_4</math><br/>         Chất rắn <b>Z</b> gồm: Cu và có thể có Fe dư.<br/>         Theo (1) và (2):</p> $64(x + a) + 56(y - a) = 1,92 \quad (\text{II})$ <p>Dung dịch <b>Y</b>: NaOH dư:</p> $\begin{array}{ccccccc} \text{MgSO}_4 & + & 2\text{NaOH} & \rightarrow & \text{Mg(OH)}_2 \downarrow & + & \text{Na}_2\text{SO}_4 & (3) \\ (\text{mol}) & & x & & x & & & \\ \text{FeSO}_4 & + & 2\text{NaOH} & \rightarrow & \text{Fe(OH)}_2 \downarrow & + & \text{Na}_2\text{SO}_4 & (4) \\ (\text{mol}) & & a & & a & & & \end{array}$ $\begin{array}{ccccccc} \text{Mg(OH)}_2 & \xrightarrow{t^\circ} & \text{MgO} & + & \text{H}_2\text{O} & & (5) \\ (\text{mol}) & & x & & x & & \\ 4\text{Fe(OH)}_2 & + & \text{O}_2 & \xrightarrow{t^\circ} & 2\text{Fe}_2\text{O}_3 & + & 4\text{H}_2\text{O} & (6) \\ (\text{mol}) & & a & & a/2 & & \end{array}$ | 0,25 |
|  | <p>Theo các phương trình phản ứng từ (3) đến (6):</p> $40x + 160 \cdot \frac{a}{2} = 2 \quad (\text{III})$ <p>Từ (I), (II), (III) ta có hệ phương trình:</p> $\begin{cases} 24x + 56y = 1,36 \\ 64x + 56y + 8a = 1,92 \\ 40x + 80a = 2 \end{cases}$ <p>Giải hệ phương trình trên ta được: <math>x = 0,01</math>; <math>y = 0,02</math>; <math>a = 0,02</math>.<br/>         (<b>Chú ý</b>: Vì <math>a = y = 0,02</math> vậy Fe đã phản ứng hết)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,25 |
|  | <p>Thành phần % theo khối lượng các kim loại trong <b>X</b>:</p> $\% m_{\text{Mg}} = \frac{0,01 \cdot 24}{1,36} \cdot 100\% = 17,65\%$ $\% m_{\text{Fe}} = 100\% - 17,65\% = 82,35\%$ <p>Nồng độ mol/l của dung dịch <math>\text{CuSO}_4</math>:</p> $C_M = \frac{0,01 + 0,02}{0,3} = 0,1 \text{ M}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,25 |

**Câu 7. (1,0 điểm)**

Chỉ dùng các dụng cụ và hoá chất sau: cốc thuỷ tinh, ống đong hình trụ (dùng để đo thể tích chất lỏng), đĩa thuỷ tinh, dung dịch HCl 0,10 M, dung dịch NaOH nồng độ x mol/l chưa biết, dung dịch chỉ thị phenolphthalein, nước cất.

a) Trình bày các bước tiến hành thí nghiệm để xác định nồng độ của dung dịch NaOH.

b) Thiết lập công thức tính nồng độ của dung dịch NaOH (x mol/l) theo  $V_1$ ,  $V_2$ . Biết  $V_1$ ,  $V_2$  lần lượt là thể tích của các dung dịch NaOH và HCl đã dùng ở thí nghiệm trên theo đơn vị ml.

c) Những nguyên nhân nào có thể gây ra sai số cho thí nghiệm xác định nồng độ của dung dịch NaOH nêu trên?

**Hướng dẫn chấm**

| Câu 7 | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Điểm |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| a)    | <i>Bước 1:</i> Dùng ống đong lấy $V_1$ ml dung dịch NaOH nồng độ x mol/l rồi cho vào cốc thuỷ tinh, sau đó cho vào đó vài giọt chất chỉ thị phenolphthalein, thấy dung dịch chuyển sang màu hồng.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,25 |
|       | <i>Bước 2:</i> Dùng một ống đong khác lấy dung dịch HCl 0,10 M, rồi cho từ từ vào cốc ở trên, vừa cho vừa khuấy bằng đĩa thuỷ tinh cho đến khi màu hồng của dung dịch vừa mất thì dừng lại, thấy dùng hết $V_2$ ml dung dịch HCl.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,25 |
| b)    | Phản ứng: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$<br>Theo phương trình phản ứng ta thấy: $n_{\text{HCl}} = n_{\text{NaOH}}$ . Do đó, ta có: $0,10 \cdot V_2 = x \cdot V_1$ hay $x = 0,10 \cdot V_2 / V_1$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,25 |
| c)    | Học sinh có thể trình bày 1 trong các nguyên nhân gây sai số sau đều đạt điểm tối đa:<br>- Sai số do đong thể tích $V_1$ , $V_2$ không chính xác.<br><b>Ghi chú thêm:</b> Trong phòng thí nghiệm để lấy chính xác một thể tích chất lỏng người ta hay dùng pipet.<br>- Sai số do việc dùng cho dung dịch HCl vào ở bước 2 không đúng thời điểm phản ứng xảy ra vừa đủ.<br><b>Ghi chú thêm:</b> Trong thực tế phân tích, dung dịch HCl sẽ được cho vào một buret, có khoá, nên việc dùng cho thêm HCl vào sẽ chính xác hơn. | 0,25 |

**Câu 8. (1,0 điểm)**

Cho một hỗn hợp khí gồm etan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), etilen ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) và axetilen ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ). Nêu phương pháp hóa học nhận biết mỗi khí trong hỗn hợp trên.

**Hướng dẫn chấm**

| Câu 8 | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Điểm |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|       | Dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư, thấy có kết tủa màu vàng xuất hiện, chứng tỏ trong hỗn hợp có khí $\text{C}_2\text{H}_2$ .<br><br>$\text{CH}_3\text{CH} + 2\text{AgNO}_3 + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag}-\text{C} \equiv \text{C}-\text{Ag} \downarrow + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$<br>(vàng nhạt) | 0, 5 |

|  |                                                                                                                                                                                                                     |      |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  | Hoặc: $C_2H_2 + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} Ag-C\equiv C-Ag\downarrow + H_2O$                                                                                                                                          |      |
|  | Dẫn hỗn hợp khí sau khi đi qua dung dịch $AgNO_3/NH_3$ vào dung dịch brom dư, thấy màu của dung dịch brom nhạt dần, chứng tỏ trong hỗn hợp có khí $C_2H_4$ .<br>$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$              | 0,25 |
|  | Khí sau khi đi qua dung dịch brom cho vào bình khí clo và để ngoài ánh sáng thấy màu vàng lục khí clo nhạt dần, chứng tỏ trong hỗn hợp ban đầu có khí $C_2H_6$ .<br>$C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{as} C_2H_5Cl + HCl$ | 0,25 |

### Câu 9. (1,0 điểm)

Một loại khí thiên nhiên **X** có chứa các khí metan ( $CH_4$ ), etan ( $C_2H_6$ ), propan ( $C_3H_8$ ) và butan ( $C_4H_{10}$ ) có tỉ lệ thể tích tương ứng là 6 : 2 : 1 : 1. Biết khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol mỗi khí metan, etan, propan và butan thì toả ra một lượng nhiệt tương ứng là 890 kJ, 1560 kJ, 2220 kJ và 2878 kJ. Hỏi nếu dùng 3,36 m<sup>3</sup> (đo ở điều kiện tiêu chuẩn) khí thiên nhiên **X** ở trên để đốt cháy hoàn toàn thì nhiệt toả ra có thể đun được tối đa bao nhiêu lít nước từ 30 °C lên đến 80 °C? Biết lượng nhiệt thất thoát là 28%; khối lượng riêng và nhiệt dung riêng của nước lần lượt là 1,0 g/ml và 4,184 J/g.độ; nhiệt thu vào của một chất có khối lượng m, nhiệt dung riêng C để tăng nhiệt độ (°C) từ  $t_1$  đến  $t_2$  là  $Q = mC(t_2 - t_1)$ .

#### Hướng dẫn chấm

| Câu 9 | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                       | Điểm |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|       | Số mol khí thiên nhiên <b>X</b> : $n_X = 3,36.1000/22,4 = 150$ mol<br>Số mol các khí metan, etan, propan và butan là:<br>$CH_4$ : $150.0,6 = 90$ mol,<br>$C_2H_6$ : $150.0,2 = 30$ mol,<br>$C_3H_8$ : $150.0,1 = 15$ mol,<br>$C_4H_{10}$ : $150.0,1 = 15$ mol. | 0,25 |
|       | Nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy 3,36 m <sup>3</sup> khí thiên nhiên <b>X</b> là:<br>$Q_{toả} = 90.890 + 30.1560 + 15.2220 + 15.2878 = 203370$ kJ<br>Lượng nhiệt mà nước hấp thụ là:<br>$Q_1 = (100\% - 28\%).203370 = 146426,4$ kJ = $146426,4.10^3$ J         | 0,25 |
|       | Gọi m là khối lượng nước (kg) tối đa theo điều kiện của đề bài, ta có:<br>$Q_1 = mC(t_2 - t_1)$ hay $146426,4.10^3 = m.4184.(80 - 30)$                                                                                                                         | 0,25 |
|       | Giải ra ta được $m = 700$ kg<br>Vậy thể tích nước tối đa có thể đun được theo yêu cầu của đề bài là:<br>$V = 700/1 = 700$ lít.                                                                                                                                 | 0,25 |

**Câu 10. (1,0 điểm)**

**Y** là hợp chất hữu cơ đóng vai trò rất quan trọng trong nhiều quá trình sinh hoá và lần đầu được phân tách vào năm 1780 bởi nhà hoá học Thụy Điển Carl Wilhelm Scheele (1742 – 1786). Hợp chất này được tạo nên từ 3 nguyên tố là C, H và O. Thông qua phổ khối lượng (MS) người ta đã xác định được hợp chất **Y** có phân tử khối là 90. Nghiên cứu tính chất của **Y**, người ta thấy **Y** là chất dễ tan trong nước và tạo ra dung dịch làm đỏ giấy quỳ tím. Để trung hoà 20,0 ml dung dịch **Y** 0,10 M thì cần 10,0 ml dung dịch NaOH 0,20 M. Khi cho 0,90 gam **Y** tác dụng với Na dư đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thấy thoát ra 0,224 lít H<sub>2</sub> ở điều kiện tiêu chuẩn. Từ phổ hồng ngoại (IR) và phổ cộng hưởng từ hạt nhân (NMR) người ta thấy rằng trong phân tử của **Y** có nhóm metyl (CH<sub>3</sub>-). Xác định công thức cấu tạo của hợp chất **Y**.

**Hướng dẫn chấm**

| Câu 10 | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Điểm |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|        | <p>Dung dịch <b>Y</b> làm quỳ tím hoá đỏ, nên trong <b>Y</b> có nhóm -COOH.<br/>           Khi phản ứng với dung dịch NaOH ta thấy rằng:</p> $\frac{n_Y}{n_{NaOH}} = \frac{20.10^{-3}.0,1}{10.10^{-3}.0,2} = \frac{1}{1}$ <p>Điều này có nghĩa là trong 1 phân tử <b>Y</b> thì có 1 nhóm -COOH. (1)</p>                                                                    | 0,25 |
|        | <p>Khi phản ứng với Na ta đặt công thức chung của <b>Y</b> là R(OH)<sub>x</sub><br/> <math>R(OH)_x + xNa \rightarrow R(ONa)_x + x/2H_2</math></p> $\frac{n_{H_2}}{n_Y} = \frac{x}{2} = \frac{0,01}{0,01}$ <p>Theo đề, tỉ lệ : <math>\frac{n_{H_2}}{n_Y} = \frac{x}{2} = \frac{0,01}{0,01}</math><br/>           Từ đó suy ra x = 2 hay trong <b>Y</b> có 2 nhóm OH (2)</p> | 0,25 |
|        | <p>Từ (1) và (2) suy ra trong <b>Y</b> có 1 nhóm OH dạng axit – COOH và 1 nhóm OH dạng ancol (rượu). Vậy <b>Y</b> có dạng HO-R'-COOH, với R' = 90 – 45 – 17 = 28<br/>           Theo đề, trong <b>Y</b> có nhóm CH<sub>3</sub>- mà R' = 28 nên chỉ có thể có 1 nhóm CH<sub>3</sub> trong phân tử.</p>                                                                      | 0,25 |
|        | <p>Từ các kết quả trên <b>Y</b> có công thức cấu tạo như sau:</p> $\begin{array}{c} H \\   \\ H_3C - C - COOH \\   \\ OH \end{array}$                                                                                                                                                                                                                                      | 0,25 |

-----**HẾT**-----

**Chú ý:** Những cách giải khác hướng dẫn chấm mà đúng thì vẫn cho đủ số điểm.