

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 11 CẤP TỈNH**  
**TỈNH TRÀ VINH**

**NĂM HỌC: 2022 - 2023**

**MÔN THI: HÓA HỌC**

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

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

(Đề thi gồm có 02 trang)

*Thí sinh làm tất cả các câu sau đây:*

**Câu 1. (3.0 điểm)**

1. Nguyên tử của nguyên tố A có tổng số electron trong tất cả các phân lớp p là 7. Nguyên tử nguyên tố B có số hạt mang điện nhiều hơn số hạt mang điện của A là 8. Hợp chất X được tạo thành từ A và B.

a) Xác định A, B và X. Hòa tan X vào H<sub>2</sub>O thu được dung dịch có môi trường axit, bazơ hay trung tính? Giải thích.

b) Lấy 4,83 gam X.nH<sub>2</sub>O hoà tan vào nước thu được dung dịch Y. Dung dịch Y tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 10,20 gam AgNO<sub>3</sub>. Xác định n.

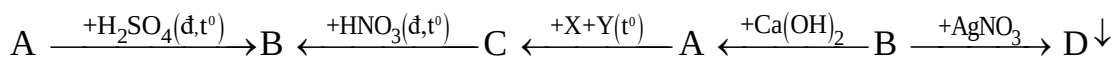
2. Hòa tan 1,00 gam NH<sub>4</sub>Cl và 1,00 gam Ba(OH)<sub>2</sub>.8H<sub>2</sub>O vào một lượng nước vừa đủ thu được 0,10 lít dung dịch K ở 25°C. Tính pH của dung dịch K.

Cho biết:  $pK_{a(NH_4^+)} = 9,24$ .

**Câu 2. (4.0 điểm)**

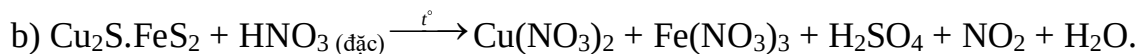
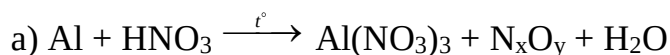
1. Có thể điều chế được chất nào trong số các chất HF, HCl, HBr, HI bằng phương pháp sunfat? Giải thích và viết các phương trình phản ứng minh họa.

2. Cho sơ đồ chuyển hóa sau:



Xác định A, B, C, D. Viết các phương trình phản ứng xảy ra (mỗi mũi tên chỉ một phương trình phản ứng). Cho biết A là thành phần chính của quặng photphoric, X là cacbon và Y là silic đioxit.

3. Cân bằng các phương trình hóa học sau (theo phương pháp thăng bằng electron):



4. Viết công thức cấu tạo, xác định dạng lai hóa của nguyên tử trung tâm, dạng hình học và so sánh góc liên kết của các phân tử và ion sau đây: NO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>.

**Câu 3. (5.0 điểm)**

1. Chỉ dùng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> làm thuốc thử. Hãy trình bày cách nhận biết 4 lọ mất nhãn đựng riêng biệt các dung dịch và chất lỏng sau: KHCO<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>(benzen) và Ba(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Viết phương trình phản ứng minh họa.

2. Cho 2,13 gam P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tác dụng hết với V ml dung dịch NaOH 1,00 M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch chỉ chứa 4,48 gam muối. Tính V.

3. Hòa tan hoàn toàn 6,840 gam hỗn hợp E gồm Mg và một kim loại M có hóa trị không đổi, cần một lượng dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng (vừa đủ), sau phản ứng thu được 0,896 lít hỗn hợp khí X (gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{N}_2\text{O}$ ) có tỉ khối hơi so với hidro là 16,000 và dung dịch F. Chia F thành 2 phần bằng nhau, làm bay hơi nước cẩn thận phần một thu được 25,280 gam muối khan, cho phần hai tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 4,350 gam kết tủa. Xác định kim loại M. Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

**Câu 4. (3.0 điểm)**

1. Bình gas loại 13,00 kg sử dụng trong hộ gia đình M có chứa 12,00 kg khí gas hóa lỏng (LPG) chứa 40,00% propan và 60,00% butan. Trung bình lượng nhiệt cần tiêu thụ từ đốt khí gas của hộ gia đình M là  $10^4$  kJ/ngày. Nếu nhiệt tỏa ra khi sử dụng bị hao hụt 13,65 %. Hỏi sau bao nhiêu ngày hộ gia đình M sử dụng hết bình gas trên? Cho biết năng lượng liên kết của các liên kết cộng hóa trị theo bảng sau:

| Liên kết                      | C – H | C – C | O = O | C = O | O – H |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $E_b$ (kJ.mol <sup>-1</sup> ) | 413   | 347   | 498   | 745   | 467   |

2. Hỗn hợp khí Q gồm etan, etilen, propin. Cho 12,240 gam Q tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$ , phản ứng xong thu được 14,700 gam kết tủa. Mặt khác, cho 4,256 lít Q phản ứng vừa đủ 140,000 ml dung dịch  $\text{Br}_2$  1,000 M. Tính số mol mỗi chất có trong 12,240 gam Q. Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

**Câu 5 (5.0 điểm)**

1. Ankan A (chất khí ở điều kiện thường) tác dụng với hơi brom đun nóng, thu được hỗn hợp B chứa một số dẫn xuất brom, trong đó dẫn xuất chứa nhiều brom nhất có tỉ khối hơi so với hidro bằng 101. Xác định công thức phân tử của A và viết công thức cấu tạo các chất có trong B.

2. Trình bày cơ chế phản ứng giải thích tại sao khi clo hóa metan theo tỉ lệ mol 1:1 (có ánh sáng) trong sản phẩm có sinh ra butan.

3. Viết công thức cấu tạo và gọi tên tất cả các anken và ankin khi tham gia phản ứng hidro hóa (có xúc tác Ni, nhiệt độ) tạo ra 2-metylbutan.

4. Đốt cháy hoàn toàn 13,52 gam chất hữu cơ X trong oxi vừa đủ, dẫn từ từ toàn bộ sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 chứa một lượng nhỏ  $\text{P}_2\text{O}_5$  và bình 2 chứa 600,00 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1,30M đến khi không còn khí và hơi thoát ra. Sau thực nghiệm, nhận thấy khối lượng bình 1 tăng 7,02 gam, bình 2 tăng 48,10 gam đồng thời xuất hiện 102,44 gam kết tủa. Mặt khác, khi hóa hơi 10,40 gam X thu được thể tích khí bằng thể tích của 2,80 gam hỗn hợp khí  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{N}_2$  ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

a) Xác định công thức phân tử của X.

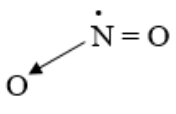
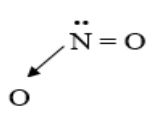
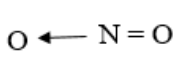
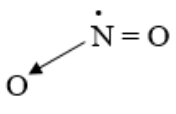
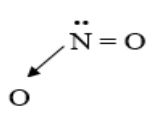
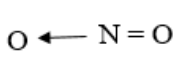
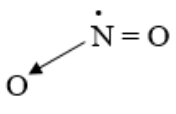
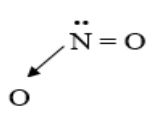
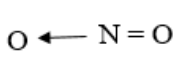
b)  $\text{X}_1$  là một trong các đồng phân của X chứa các nguyên tử cacbon đồng nhất, khi cho  $\text{X}_1$  tác dụng với  $\text{Cl}_2$  (chiếu sáng) thu được một dẫn xuất monoclo duy nhất. Xác định công thức cấu tạo của  $\text{X}_1$ .

-----HẾT-----

**\*Chú ý: Thí sinh được phép sử dụng Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học**

(Hướng dẫn chấm gồm 07 trang)

| CÂU                         | NỘI DUNG                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ĐIỂM        |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Câu 1<br/>(3,0 điểm)</b> | <b>1. (2,0 điểm)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |
|                             | a) A: Có cấu hình $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ ( $Z=13$ ) là Al (nhôm)                                                                                                                                                                                                                       | <b>0,25</b> |
|                             | B: $Z_B - Z_A = 4 \Rightarrow Z_B = 17$ là Cl (clo)                                                                                                                                                                                                                                        | <b>0,25</b> |
|                             | $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$ (X)                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>0,25</b> |
|                             | - Hòa tan $AlCl_3$ vào nước tạo môi trường axit vì có các quá trình điện li sau tạo ra ion $H^+$                                                                                                                                                                                           | <b>0,25</b> |
|                             | $AlCl_3 \rightarrow Al^{3+} + 3Cl^-$<br>$Al^{3+} + H_2O \rightleftharpoons Al(OH)^{2+} + H^+, ..$                                                                                                                                                                                          | <b>0,25</b> |
|                             | b) $n_{AgNO_3} = \frac{10,2}{170} = 0,06 \text{ mol}$                                                                                                                                                                                                                                      | <b>0,25</b> |
|                             | Phương trình phản ứng xảy ra:<br>$AlCl_3 + 3AgNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + 3AgCl \downarrow$<br>0,02    0,06                                                                                                                                                                              | <b>0,25</b> |
|                             | $m_{X.nH_2O} = n_{AlCl_3} \times (133,5 + 18n) = 4,83g$<br>$\Rightarrow n = \frac{1}{18 \times 0,02} (4,83 - 0,02 \times 133,5) = 6$                                                                                                                                                       | <b>0,25</b> |
|                             | <b>2. (1,0 điểm)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |
|                             | $2NH_4Cl + Ba(OH)_2 \rightarrow 2NH_3 + 2H_2O + BaCl_2$<br>$18,7 \times 10^{-3} \quad 3,17 \times 10^{-3}$<br>$6,34 \times 10^{-3} \quad 3,17 \times 10^{-3} \quad 6,34 \times 10^{-3}$ (số mol phản ứng)<br>$12,4 \times 10^{-3} \quad \quad \quad 6,34 \times 10^{-3}$ (còn lại trong K) | <b>0,25</b> |
|                             | Như vậy pH của dung dịch là dạng pH của hệ đệm $NH_4^+/NH_3$<br>Có cân bằng sau: $NH_4^+ \rightleftharpoons NH_3 + H^+$<br>Cân bằng: $(12,4 \cdot 10^{-4} - x) \quad (6,34 \cdot 10^{-4} + x) \quad x$                                                                                     | <b>0,25</b> |
|                             | Do $K_a \times C_a$ quá bé, nên có thể bỏ qua x trong tổng và hiệu trên, suy ra<br>$K_a = \frac{[NH_3][H^+]}{[NH_4^+]} = 10^{-9,24} \Rightarrow [H^+] = \frac{[NH_4^+]}{[NH_3]} \times 10^{-9,24}$                                                                                         |             |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                       |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                     | $\Rightarrow [H^+] = 1,13 \times 10^{-9} \Rightarrow pH = 8,95$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,25                                                                                  |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |
| <p><b>Câu 2</b><br/><b>(4,0 điểm)</b></p>                                           | <p><b>1. (1,0 điểm)</b></p> <p>Phương pháp sunfat chỉ áp dụng để điều chế HF và HCl, không điều chế được HBr và HI, vì axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (đặc) là chất oxi hoá mạnh còn HBr và HI trong dung dịch là những chất khử mạnh, do đó áp dụng phương pháp sunfat sẽ không thu được HBr và HI mà thu được Br<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5                                                                                   |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |
|                                                                                     | <p>- NaBr<sub>(r)</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng <math>\rightarrow</math> NaHSO<sub>4</sub> + HBr</p> <p>Và: 2HBr + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng <math>\rightarrow</math> SO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O + Br<sub>2</sub></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,25                                                                                  |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |
|                                                                                     | <p>- NaI<sub>(r)</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng <math>\rightarrow</math> NaHSO<sub>4</sub> + HI</p> <p>Và: 8HI + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng <math>\rightarrow</math> H<sub>2</sub>S + 4H<sub>2</sub>O + 4I<sub>2</sub></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,25                                                                                  |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |
|                                                                                     | <p><b>2. (1,0 điểm)</b></p> <p>A: Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>;      B: H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>;      C: P;      D: Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,25                                                                                  |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |
|                                                                                     | <p>Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + 3H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> <math>\xrightarrow{t^0}</math> 2H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + 3CaSO<sub>4</sub>.</p> <p>3P + 5HNO<sub>3</sub> + 2H<sub>2</sub>O <math>\xrightarrow{t^0}</math> 5NO + 3H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.</p> <p>5C + Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + 3SiO<sub>2</sub> <math>\xrightarrow{t^0}</math> 5CO + 2P + 3CaSiO<sub>3</sub>.</p>                                                                                                                                                                                                                                            | 0,5                                                                                   |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |
|                                                                                     | <p>3Ca(OH)<sub>2</sub> + 2H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> <math>\longrightarrow</math> Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + 6H<sub>2</sub>O.</p> <p>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + 3AgNO<sub>3</sub> + 3NaOH <math>\longrightarrow</math> Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + 3NaNO<sub>3</sub> + 3H<sub>2</sub>O</p> <p>(hoặc H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + 3AgNO<sub>3</sub> + 3NH<sub>3</sub> <math>\longrightarrow</math> Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + 3NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)</p>                                                                                                                                                                          | 0,25                                                                                  |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |
|                                                                                     | <p><b>3. (1,0 điểm)</b></p> <p>a)</p> <p>(5x - 2y)Al + (18x - 6y)HNO<sub>3</sub> <math>\rightarrow</math> (5x - 2y)Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> + 3N<sub>x</sub>O<sub>y</sub> + (9x - 3y)H<sub>2</sub>O</p> <p>Quá trình oxy hóa : Al <math>\rightarrow</math> Al<sup>3+</sup> + 3e      <math>\times (5x-2y)</math></p> <p>Quá trình khử: xN<sup>+5</sup> + (5x-2y)e <math>\rightarrow</math> xN<sup>+2y/x</sup>      <math>\times 3</math></p>                                                                                                                                                                                                                     | 0,25<br>0,25                                                                          |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |
|                                                                                     | <p>b)</p> <p>Cu<sub>2</sub>S.FeS<sub>2</sub> + 32HNO<sub>3</sub> <math>\rightarrow</math> 2Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> + 3H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 25NO<sub>2</sub> + 13H<sub>2</sub>O</p> <p>Quá trình oxy hóa: Cu<sub>2</sub>S.FeS<sub>2</sub> <math>\rightarrow</math> 2Cu<sup>2+</sup> + Fe<sup>3+</sup> + 3S<sup>+6</sup> + 25e      <math>\times 1</math></p> <p>Quá trình khử: N<sup>+5</sup> + 1e <math>\rightarrow</math> N<sup>+4</sup>      <math>\times 25</math></p>                                                                                                                                             | 0,25<br>0,25                                                                          |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |
|                                                                                     | <p><b>4.(1,0 điểm)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>NO<sub>2</sub></td> <td>NO<sub>2</sub><sup>-</sup></td> <td>NO<sub>2</sub><sup>+</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N lai hóa sp<sup>2</sup><br/>dạng chữ V</td> <td>N lai hóa sp<sup>2</sup><br/>dạng chữ V</td> <td>N lai hóa sp<br/>dạng đường thẳng</td> </tr> </table> | NO <sub>2</sub>                                                                       | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> | NO <sub>2</sub> <sup>+</sup> |  |  |  | N lai hóa sp <sup>2</sup><br>dạng chữ V | N lai hóa sp <sup>2</sup><br>dạng chữ V | N lai hóa sp<br>dạng đường thẳng |
| NO <sub>2</sub>                                                                     | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | NO <sub>2</sub> <sup>+</sup>                                                          |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |
| N lai hóa sp <sup>2</sup><br>dạng chữ V                                             | N lai hóa sp <sup>2</sup><br>dạng chữ V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | N lai hóa sp<br>dạng đường thẳng                                                      |                              |                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                         |                                         |                                  |

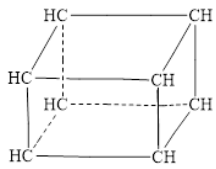
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                     | $\Rightarrow$ Góc liên kết: $\text{NO}_2^+ > \text{NO}_2 > \text{NO}_2^-$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,25 |
| Câu 3<br>(5,0 điểm) | <b>1. (2,0 điểm)</b><br>Dùng $\text{H}_2\text{SO}_4$ :<br>+ Nhận biết được $\text{KHCO}_3$ do có sủi bọt khí không màu<br>$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KHCO}_3 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2\uparrow$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,5  |
|                     | + Nhận biết được $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ do có sủi bọt khí không màu và xuất hiện kết tủa màu trắng<br>$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \longrightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2\uparrow$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,5  |
|                     | + Chất lỏng tan trong $\text{H}_2\text{SO}_4$ tạo thành dung dịch đồng nhất là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,5  |
|                     | + Chất lỏng không tan, tách lớp là $\text{C}_6\text{H}_6$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,5  |
|                     | <b>2. (1,0 điểm)</b><br>$n_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{2,13}{142} = 0,015(\text{mol}) \xrightarrow{+\text{NaOH}}$ Dung dịch muối.<br>Dung dịch muối gồm $\text{PO}_4^{3-} : 0,03(\text{mol})$ (bảo toàn nguyên tố P),<br>$\text{Na}^+ : V(\text{mol}), \text{H}^+ : (0,03.3 - V)(\text{mol})$ (bảo toàn điện tích)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,5  |
|                     | Bảo toàn khối lượng: $4,48 = 0,03.95 + 23V + (0,09 - V)$<br>$\longrightarrow V = 0,07(\text{lit}) = 70\text{ml}.$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5  |
|                     | <b>3. (2,0 điểm)</b><br>- Hỗn hợp X (0,04 mol):<br>$\begin{array}{ccc} n_{\text{N}_2} \rightarrow 28 & \nearrow & 32 \\ n_{\text{N}_2\text{O}} \rightarrow 44 & \searrow & \end{array}$ $\begin{array}{l} 44 - 32 = 12 \\ 32 - 28 = 4 \end{array}$ $\frac{n_{\text{N}_2}}{n_{\text{N}_2\text{O}}} = \frac{44 - 32}{32 - 28} = \frac{3}{1} \rightarrow \left  \begin{array}{l} n_{\text{N}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,04 \\ n_{\text{N}_2} - 3n_{\text{N}_2\text{O}} = 0 \end{array} \right. \rightarrow n_{\text{N}_2} = 0,03, n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,01 \text{ mol}$                                                                                                                                                       | 0,5  |
|                     | <b>Ta có 2 quá trình phản ứng:</b> Gọi x, y lần lượt là số mol của Mg và M trong hỗn hợp E, a là số mol của $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , ta có các quá trình oxy hóa và khử như sau:<br>Các quá trình oxy hóa:<br>$\begin{array}{ccc} \text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e} & & \text{M} \rightarrow \text{M}^{n+} + \text{ne} \\ x & 2x (\text{mol}) & y \quad ny (\text{mol}) \end{array}$ Các quá trình khử:<br>$\begin{array}{ccc} 2\text{N}^{+5} + 10\text{e} \rightarrow 2\text{N}^0 & & 2\text{N}^{+5} + 8\text{e} \rightarrow 2\text{N}^{1+} \\ 0,3 \quad 0,03 (\text{mol}) & & 0,08 \quad 0,01 (\text{mol}) \\ \text{N}^{+5} + 8\text{e} \rightarrow \text{N}^{-3} & & \\ 8a \quad a (\text{mol}) & & \end{array}$ | 0,5  |
|                     | Khối lượng muối nitrat (m):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  | $m = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^-} (\text{tạo muối}) + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$ $\rightarrow m = m_{\text{Mg}} + m_{\text{M}} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 25,280$ $\Leftrightarrow \frac{6,840}{2} + \left(\frac{0,03}{2} \times 10 + \frac{0,01}{2} \times 8 + \frac{a}{2} \times 8\right) \times 62 + 80 \times \frac{a}{2} = 25,280$ $\rightarrow a = 0,035 (\text{mol}) \text{ có } \text{NH}_4\text{NO}_3$                                                                                                                                        | 0,25 |
|  | <p>Khi tác dụng với NaOH dư, có 2 trường hợp (TH) xảy ra</p> <p><b>- TH<sub>1</sub>: M(OH)<sub>n</sub> lưỡng tính</b></p> <p>→ Kết tủa không có hợp chất của M, chỉ có Mg(OH)<sub>2</sub></p> $\rightarrow x = 2 \times \frac{4,350}{(24 + 17 \times 2)} = 0,15 (\text{mol})$ $\rightarrow 2 \times \frac{0,15}{2} + \frac{y}{2} n = \frac{0,03}{2} \times 10 + \frac{0,01}{2} \times 8 + \frac{0,035}{2} \times 8 \Rightarrow yn = 0,36 \text{mol}$ $m_{\text{M}} = 6,840 - 0,15 \times 24 = 3,24 \text{g}$ $\rightarrow M_{\text{M}} = 9n \text{ với } n=3 \rightarrow M=27 (\text{Al})$ | 0,5  |
|  | <p><b>TH<sub>2</sub>: M không phải là kim loại có hidroxit lưỡng tính</b></p> <p>→ Kết tủa gồm: Mg(OH)<sub>2</sub> và M(OH)<sub>n</sub></p> <p>Ta có: <math display="block">\begin{cases} 24x + My = 6,84 \\ 58x + My + 17ny = 4,35.2 \\ 2x + ny = 0,38 + 8.0,035 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 24x + My = 6,84 \\ 24x + My = -2,52 \end{cases} \text{ (vô nghiệm)}</math></p>                                                                                                                                                                                                     | 0,25 |
|  | <p><b>1. (2,0 điểm)</b></p> <p>- Áp dụng công thức tính biến thiên nhiệt phản ứng theo năng lượng liên kết, ta có:</p> <p>+ Phản ứng đốt cháy 1 mol propan có</p> $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ $\Delta_r H_{298}^\circ = 8E_{b(\text{C-H})} + 2E_{b(\text{C-C})} + 5E_{b(\text{O=O})} - 3 \times 2 \times E_{b(\text{C=O})} - 4 \times 2 \times E_{b(\text{O-H})} = -1718 \text{kJ}$                                                                                                                                                | 0,5  |
|  | <p>+ Phản ứng đốt cháy 1 mol butan có</p> $\text{C}_4\text{H}_{10} + \frac{13}{2}\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$ $\Delta_r H_{298}^\circ = 10E_{b(\text{C-H})} + 3E_{b(\text{C-C})} + \frac{13}{2}E_{b(\text{O=O})} - 4 \times 2 \times E_{b(\text{C=O})} - 5 \times 2 \times E_{b(\text{O-H})} = -2222 \text{kJ}$                                                                                                                                                                                                                                              | 0,5  |
|  | <p>- Trong 12 kg gas có <math>\frac{12 \times 1000 \times 40\%}{44} = \frac{1200}{111}</math> mol propan</p> <p>và có <math>\frac{12 \times 1000 \times 60\%}{58} = \frac{3600}{29}</math> mol Butan</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,25 |



|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Câu 5<br/>(5,0 điểm)</b> | Khơi mào: $\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Cl}^\circ$<br>Phát triển mạch: $\text{Cl}^\circ + \text{CH}_4 \longrightarrow \text{CH}_3^\circ + \text{HCl}$<br>$\text{CH}_3^\circ + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}^\circ$<br>Tắt mạch: $\text{CH}_3^\circ + \text{Cl}^\circ \longrightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$ .<br>$\text{Cl}^\circ + \text{Cl}^\circ \longrightarrow \text{Cl}_2$<br>$\text{CH}_3^\circ + \text{CH}_3^\circ \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ ( sản phẩm phụ) | <b>0,25</b> |
|                             | Tiếp tục: $\text{Cl}^\circ + \text{C}_2\text{H}_6 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5^\circ + \text{HCl}$<br>$\text{C}_2\text{H}_5^\circ + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{Cl}^\circ$<br>Tắt mạch: $\text{C}_2\text{H}_5^\circ + \text{Cl}^\circ \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ .<br>$\text{Cl}^\circ + \text{Cl}^\circ \longrightarrow \text{Cl}_2$<br>$\text{C}_2\text{H}_5^\circ + \text{C}_2\text{H}_5^\circ \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$         | <b>0,25</b> |
|                             | <b>3. (1,0 điểm)</b><br>Công thức cấu tạo và gọi tên anken và ankin có thể thực hiện phản ứng hidro hóa (có xúc tác Ni, nhiệt độ) tạo ra 2-metylbutan là:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>0,25</b> |
|                             | $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2 - metylbut - 1 - en.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>0,25</b> |
|                             | $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$ 2 - metylbut - 2 - en.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>0,25</b> |
|                             | $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ 3 - metylbut - 1 - en.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>0,25</b> |
|                             | $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}\equiv\text{CH}$ 3 - metylbut - 1 - in.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>0,25</b> |
|                             | <b>4.(1,5 điểm)</b><br>a)<br>Bình 1: Chứa $\text{P}_2\text{O}_5$ hấp thụ nước<br>Bình 2: Chứa dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ hấp thụ $\text{CO}_2$ và có thể cả nước chưa bị hấp thụ bởi $\text{P}_2\text{O}_5$<br>Theo bài ra ta có: $m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 7,02 + 48,1 = 55,12$ gam<br>$V_X = V_{\text{C}_2\text{H}_4} + V_{\text{N}_2} \longrightarrow n_X = n_{\text{C}_2\text{H}_4} + n_{\text{N}_2} = \frac{2,8}{28} = 0,1\text{mol} \rightarrow M_X = 104 \text{ (đvC)}$             | <b>0,25</b> |
|                             | Xét bình 2: Các phản ứng có thể<br>$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \quad (2)$                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>0,25</b> |
|                             | <b>Trường hợp 1:</b><br>Nếu $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư khi đó chỉ xảy ra phản ứng (1)<br>$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{102,44}{197} = 0,52 \text{ mol};$ Ta được $m_{\text{H}_2\text{O}} = 55,12 - 0,52.44 = 32,24$ gam<br>Đặt công thức của X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$<br>Phương trình cháy: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z + (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2})\text{O}_2 \longrightarrow x\text{CO}_2 + \frac{y}{2}\text{H}_2\text{O}$                                                   |             |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  | $\rightarrow \frac{104}{13,52} = \frac{9y}{32,24} \Rightarrow x = 27,55 \text{ (loại)}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,25 |
|  | <p><b>Trường hợp 2:</b></p> <p>Nếu phản ứng tạo hỗn hợp hai muối</p> <p>+ Số mol <math>\text{Ba(OH)}_2</math> phản ứng là <math>n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,6.1,3 = 0,78 \text{ mol}</math></p> <p>Từ phản ứng (1) và (2) suy ra <math>n_{\text{CO}_2} = 0,52 + 0,26.2 = 1,04 \text{ mol}</math></p> $\rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{55,12 - 1,04.44}{18} = 0,52 \text{ mol}$ $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z + \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)\text{O}_2 \longrightarrow x\text{CO}_2 + \frac{y}{2}\text{H}_2\text{O}$ <p>Theo phương trình ta có:</p> $x = \frac{104.1,04}{13,52} = 8, \quad y = 2 \times \frac{104.0,52}{13,52} = 8$ <p>Với <math>12x + y + 16z = 104 \rightarrow z = 0</math></p> <p>Vậy công thức phân tử của X là: <math>\text{C}_8\text{H}_8</math></p> | 0,25 |
|  | <p>b) <math>\text{X}_1</math> tác dụng với <math>\text{Cl}_2</math> có chiếu sáng cho dẫn xuất monoclo duy nhất nên <math>\text{X}_1</math> phải là hợp chất no hoặc hợp chất thơm. Mặt khác các nguyên tử cacbon trong <math>\text{X}_1</math> hoàn toàn đồng nhất nên chỉ có cấu tạo sau thỏa mãn với hợp chất <math>\text{X}_1</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,25 |

*\* Chú ý: Học sinh làm bài cách khác nếu đúng kết quả, hợp lý vẫn cho điểm tối đa.*