

Câu 1: (5 điểm)

1. Nêu hiện tượng và viết phương trình hoá học (dạng phân tử) của các phản ứng trong các thí nghiệm sau:

a. Sục từ từ khí CO_2 đến dư vào dung dịch hỗn hợp NaOH và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (viết đúng thứ tự phản ứng xảy ra).

b. Cho dung dịch chứa 1 mol $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ tác dụng với dung dịch chứa 2 mol NaOH .

2. Viết phương trình phản ứng hóa học điều chế các chất sau, ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có).

a. Trong phòng thí nghiệm: NH_3 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 .

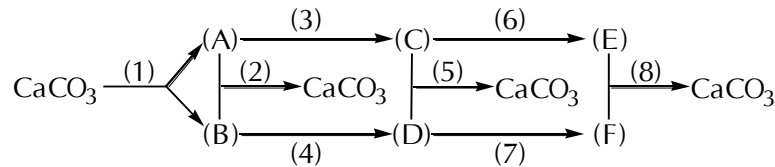
b. Trong công nghiệp: Photpho, supephotphat đơn.

3. Nung m gam oxit MO (có hóa trị không đổi) trong khí CO , sau một thời gian thu được 17,6 gam hỗn hợp rắn X . Cho X tác dụng với 100 gam dung dịch HNO_3 37,8% vừa đủ thu được dung dịch Y và thoát ra 0,1 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Cô cạn Y thu được 74 gam muối Z . Tính số mol mỗi chất trong hỗn hợp X và xác định công thức phân tử của muối Z .

4. Hòa tan hết 15,84 gam hỗn hợp X gồm Mg , Al , Al_2O_3 và MgCO_3 trong dung dịch chứa 1,08 mol NaHSO_4 và 0,32 mol HNO_3 . Kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối trung hòa có khối lượng 149,16 gam và 2,688 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm hai khí có tỉ khối so với H_2 bằng 22. Cho dung dịch NaOH đến dư vào dung dịch Y , lấy kết tủa nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi, thu được 13,6 gam rắn khan. Tính số mol mỗi chất trong hỗn hợp X .

Câu 2: (5 điểm)

1. Hoàn thành phương trình hoá học của các phản ứng theo sơ đồ sau:



2. X , Y , Z , T là các chất khí và đều làm mất màu dung dịch nước brom. Khi đi qua nước brom thì X tạo ra một chất khí với số mol bằng $\frac{1}{2}$ số mol X ; Y tạo thành một chất lỏng không trộn lẫn với nước; Z tạo ra kết tủa màu vàng; còn T chỉ làm mất màu nước brom tạo thành dung dịch trong suốt. Xác định X , Y , Z , T và viết phương trình phản ứng xảy ra.

3. Cho 47,6 gam hỗn hợp rắn X gồm $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ và FeCO_3 vào một bình chân không kín. Nung bình đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 11,76 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm 3 chất khí và chất rắn Z .

a. Viết các phương trình hoá học xảy ra và tính khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X .

b. Cho 47,6 gam hỗn hợp X vào dung dịch H_2SO_4 loãng dư khuấy đều đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy thoát ra V lít khí NO ở đktc. Viết phương trình phản ứng xảy ra và tính V (biết NO là sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}).

4. Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp Al và Fe_3O_4 (trong điều kiện không có không khí thu được 234,75 gam chất rắn X . Chia X thành hai phần:

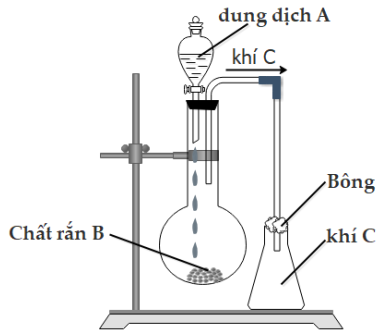
- Cho 1 phần tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 1,68 lít khí H_2 ở đktc và m gam chất rắn. Hòa tan hết m gam chất rắn vào dung dịch H_2SO_4 đặc nóng thu được dung dịch chứa 82,8 gam muối và 0,6 mol SO_2 là sản phẩm khử duy nhất.

- Hòa tan hết phần 2 trong 12,97 lít dung dịch HNO_3 1M, thu được hỗn hợp khí Y (gồm 1,25 mol NO và 1,51 mol NO_2) và dung dịch A chứa các chất tan đều là muối, trong đó có a mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$.

Biết các phản ứng hoàn toàn. Tính giá trị của a .

Câu 3: (4 điểm)

1. Trong phòng thí nghiệm lắp đặt bộ dụng cụ điều chế khí như hình vẽ. Hãy kể ra 4 khí quen thuộc trong chương trình phổ thông có thể điều chế bằng bộ dụng cụ trên. Với mỗi khí C điều chế được hãy chọn cặp chất A , B phù hợp và viết phương trình hoá học phản ứng xảy ra.



2. X và Y là 2 trong số 4 chất sau: NaCl, FeCl₂, Fe(NO₃)₂ và Al(NO₃)₃. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp hai chất X và Y (có số mol bằng nhau) vào nước thu được dung dịch Z. Chia Z thành 3 phần bằng nhau để tiến hành 3 thí nghiệm:

Thí nghiệm 1: Cho dung dịch NaOH dư vào phần 1, thu được n₁ mol kết tủa.

Thí nghiệm 2: Cho dung dịch NH₃ dư vào phần 2, thu được n₂ mol kết tủa.

Thí nghiệm 3: Cho dung dịch AgNO₃ dư vào phần 3, thu được n₃ mol kết tủa.

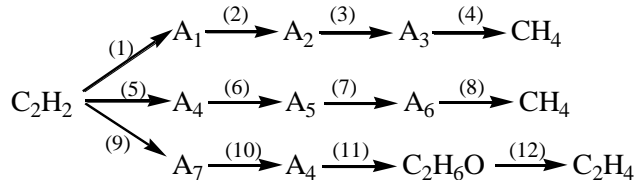
Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và n₁ < n₂ < n₃.

Hãy chỉ ra cặp chất X, Y phù hợp, viết các phương trình phản ứng xảy ra và giải thích sự lựa chọn đó.

3. Hòa tan hoàn toàn 6,84 gam hỗn hợp E gồm Mg và kim loại M có hóa trị không đổi cần một lượng dung dịch HNO₃ loãng, vừa đủ thu được 0,896 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm N₂ và N₂O có tỉ khối so với H₂ là 16 và dung dịch F. Chia F thành 2 phần bằng nhau. Đem cô cạn phần 1 thu được 25,28 gam muối khan. Phần 2 cho tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 4,35 gam kết tủa. Xác định kim loại M.

Câu 4: (6 điểm)

1. Cho sơ đồ chuyển hóa (mỗi mũi tên là một phương trình phản ứng):



Xác định các chất A₁, A₂,... rồi vẽ lại sơ đồ trên theo các chất đã được xác định và hoàn thành các phương trình phản ứng dưới dạng công thức cấu tạo thu gọn. Biết A₁, A₄ đều có khả năng phản ứng được với AgNO₃/NH₃.

2. Cho 3 chất hữu cơ X, Y, Z (mạch thẳng, chỉ chứa C, H, O) đều có khối lượng mol là 82 (trong đó X và Y là đồng phân của nhau). Biết 1,0 mol X hoặc Z tác dụng vừa đủ với 3,0 mol AgNO₃ trong dung dịch NH₃; 1,0 mol Y tác dụng vừa đủ với 4,0 mol AgNO₃ trong dung dịch NH₃. Xác định công thức cấu tạo của X, Y, Z và cho biết các nhận định sau đúng hay sai?

- Y tác dụng hoàn toàn với H₂ dư (xt Ni, t^o) thu được hợp chất có khả năng hoà tan Cu(OH)₂.
- Số liên kết π trong phân tử của Z lớn hơn số liên kết π trong phân tử Y.
- Phần trăm khối lượng của nguyên tố cacbon trong X, Y, Z đều bằng nhau.

3. Một bình kín chứa hỗn hợp A gồm: axetilen (0,5 mol), vinylaxetilen (0,4 mol), hiđro (0,65 mol) và một ít bột niken. Nung nóng bình một thời gian, thu được hỗn hợp khí X có tỉ khối so với H₂ bằng 19,5. Khí X phản ứng vừa đủ với 0,7 mol AgNO₃ trong dung dịch NH₃, thu được m gam kết tủa và 10,08 lít hỗn hợp khí Y (đktc). Khí Y phản ứng tối đa với 0,55 mol Br₂ trong dung dịch. Viết phương trình hoá học của các phản ứng cộng H₂ xảy ra và tính giá trị của m.

4. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp A gồm 3 chất hữu cơ X, Y, Z trong đó n_Z = 3(n_X + n_Y), thu được 17,6 gam CO₂. Mặt khác m gam hỗn hợp A phản ứng hoàn toàn với NaHCO₃ dư thu được 7,392 lít CO₂ (đktc). Khi cho m gam hỗn hợp A phản ứng hoàn toàn với dung dịch AgNO₃ dư trong NH₃ thu được 15,12 gam Ag. Xác định công thức cấu tạo của X, Y, Z và tính % khối lượng của Z trong hỗn hợp A. Biết X, Y, Z đều chứa C, H, O và 47 < M_X < M_Y < M_Z.

Cho: H = 1; C = 12; N = 14; 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; Ag = 108 và Ba = 137.

----- HẾT -----

Thí sinh không được sử dụng bảng HTTH và bảng tính tan. Giám thị không giải thích gì thêm.

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

Chữ ký của giám thị:.....

Câu	Ý	Nội dung	Điểm
1 (5 đ)	1a	Dung dịch vẫn đục, độ đục tăng dần đến cực đại và không đổi 1 thời gian sau đó giảm dần đến trong suốt. → 0,25 điểm $\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$ $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$ $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$ $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{BaCO}_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$	0,75
	1b	Có kết tủa trắng tạo thành → 0,125 điểm $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{CaHPO}_4 \downarrow + \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$	0,25
	2a	$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$ $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{r}) + \text{NaOH}(\text{r}) \xrightarrow{\text{CaO, t}^\circ} \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$ (Hoặc $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CH}_4 + 4\text{Al}(\text{OH})_3$) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, } 170^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$ $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$	1
	2b	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{SiO}_2 + 5\text{C} \xrightarrow{1200^\circ\text{C}} 3\text{CaSiO}_3 + 2\text{P} + 5\text{CO} \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4 \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$	0,5
	3	$m \text{ (gam) MO} \xrightarrow{+\text{CO}} 17,6 \text{ gam X} \left\{ \begin{array}{l} \text{M} \\ \text{MO} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{+ 100g dd HNO}_3 \text{ 37,8\%}} \begin{array}{l} \text{dd Y: } \text{M}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{\text{cô cạn}} 74\text{g muối Z} \\ \text{H}_2\text{O} \\ \text{NO: } 0,1 \text{ (mol)} \end{array}$ $\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{M}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,6 - 0,1}{2} = 0,25 \rightarrow \mathbf{0,2 \text{ điểm}}$ $n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{M}(\text{NO}_3)_2} + 4n_{\text{NO}} \Rightarrow n_{\text{M}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,6 - 4 \cdot 0,1}{2} = 0,1 \rightarrow \mathbf{0,2 \text{ điểm}}$ $\xrightarrow{\text{BTM}} n_{\text{M}}^{\text{trong X}} = 0,25 - 0,1 = 0,15 \rightarrow \mathbf{0,2 \text{ điểm}}$ $\Rightarrow m_{\text{X}} = 0,15\text{M} + 0,1(\text{M} + 16) = 17,6 \Rightarrow \text{M} = 64 \Rightarrow \text{M là Cu.} \rightarrow \mathbf{0,2 \text{ điểm}}$ Đặt Z: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} \Rightarrow 188 + 18n = \frac{74}{0,25} \Rightarrow n = 6 \Rightarrow \text{Z: } \text{CuSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \mathbf{0,2 \text{ điểm}}$	1
4	$n_{\text{Z}} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12$ Trong Z chắc chắn có CO_2 (44) và $\text{M}_z = 44 \Rightarrow$ Khí còn lại phải là N_2O . $\xrightarrow{\text{BTKL}} 15,84 + 120 \cdot 0,08 + 63 \cdot 0,32 = 149,16 + 0,12 \cdot 44 + 18n_{\text{H}_2\text{O}}$ $\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,62 \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$ $\xrightarrow{\text{BTH}} n_{\text{NH}_4^+} = \frac{1,08 + 0,32 - 2 \cdot 0,62}{4} = 0,04 \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$ Nung kết tủa $\rightarrow \text{MgO}: \frac{13,6}{40} = 0,34$ $15,84\text{g X} \left\{ \begin{array}{l} \text{Mg} \\ \text{Al} \\ \text{Al}_2\text{O}_3 \\ \text{MgCO}_3 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{+ NaHSO}_4 : 1,08 \\ \text{+ HNO}_3 : 0,32 \end{array} \right. \rightarrow \begin{array}{l} \text{dd Y chứa } 149,16\text{g muối} \\ \text{H}_2\text{O: } 0,62 \\ \text{Khí Z: } 0,12 \text{ mol} \left\{ \begin{array}{l} \text{N}_2\text{O} \\ \text{CO}_2 \end{array} \right. \end{array}$ $\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{BTĐT với Y} \rightarrow 0,34 \cdot 2 + 3x + 1,08 + 0,04 = 1,08 \cdot 2 + y \\ m_{\text{muối}} = 24 \cdot 0,34 + 27x + 23 \cdot 1,08 + 18 \cdot 0,04 + 96 \cdot 1,08 + 62y = 149,16 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,16 \\ y = 0,12 \end{array} \right.$	1,5	

	$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}_3^-}}{2} = \frac{0,04 + 0,12}{2} = 0,08 \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$ $\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,04 \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$ $\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{MgCO}_3} = 0,04 \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$ $\xrightarrow{\text{BTMg}} n_{\text{Mg}}^{\text{trong X}} = 0,34 - 0,04 = 0,3 \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$ $n_{\text{H}^+} = 2.3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} + 2n_{\text{CO}_3^{2-}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{NH}_4^+} = 1,08 + 0,32$ $\Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{1,08 + 0,32 - 2.0,04 - 10.0,08 - 10.0,04}{6} = 0,02 \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$ $\xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Mg}} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 8n_{\text{NH}_4^+} \Rightarrow n_{\text{Al}} = \frac{8.(0,08 + 0,04) - 2.0,3}{3} = 0,12 \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$	
	<p>(1) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \mathbf{0,125}$</p> <p>(2) $\text{CaO} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \mathbf{0,125}$</p> <p>(3) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \mathbf{0,125}$</p> <p>(4) $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \mathbf{0,125}$</p> <p>(5) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \mathbf{0,125}$</p> <p>(6) $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \mathbf{0,125}$</p> <p>(7) $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \mathbf{0,125}$</p> <p>(8) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl} \rightarrow \mathbf{0,125}$</p>	1
2	$2\text{NH}_3 + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 6\text{HBr} \rightarrow \mathbf{0,25}$ $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ (hoặc các hidrocarbon không no khác) $\rightarrow \mathbf{0,25}$ $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{S} + 2\text{HBr} \rightarrow \mathbf{0,25}$ $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr} \rightarrow \mathbf{0,25}$	1
2	$n_{\text{khí}} = 11,76/22,4 = 0,525 \text{ mol.}$ Gọi số mol của $\text{Fe(NO}_3)_2$ và FeCO_3 lần lượt là x và y (mol)	
3a	$4 \text{Fe(NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow \quad (1) \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$ $x \rightarrow \quad 0,5x \quad 2x \quad 0,25x$ $2\text{FeCO}_3 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{CO}_2 \uparrow \quad (2) \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$ $y \rightarrow \quad 0,25y \quad 0,5y \quad y$	0,25
3a	$\xrightarrow{\text{Từ (1) và (2)}} n_{\text{O}_2}^{\text{dư}} = 0,25x - 0,25y$	
3a	$\Rightarrow \begin{cases} m_X = 180x + 116y = 47,6 \\ \Sigma n_{\uparrow} = 2x + y + (0,25x - 0,25y) = 0,525 \end{cases} \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$	0,25
3a	$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 36 \text{ gam} \\ m_{\text{FeCO}_3} = 11,6 \text{ gam} \end{cases} \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$	0,25
3b	$\text{FeCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \quad (3)$ $0,1 \text{ mol} \quad \quad \quad 0,1 \text{ mol} \quad \quad 0,1 \text{ mol}$	0,25
3b	$3 \text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow 3 \text{Fe}^{3+} + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \quad (4) \rightarrow \mathbf{0,25}$ <p>Ban đầu 0,3 mol 0,4 mol</p> <p>Phản ứng 0,3 mol 0,1 mol</p> <p>Sản phẩm 0 0,3 mol 0,1 mol</p>	0,5
3b	$\text{Từ (3) và (4)} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,1 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ (l)} \rightarrow \mathbf{0,25}$	

	4	$\text{Phần 1} \begin{cases} \text{Al: } x \\ \text{Al}_2\text{O}_3 : y \\ \text{Fe: } z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 3x = 2.0,075 \\ m_{\text{muối}} = 56z + 96.0,6 = 82,8 \\ \frac{z}{3y} = \frac{3}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,2 \\ z = 0,45 \end{cases}$ $\Rightarrow m_{p_1} = 27.0,05 + 102.0,2 + 56.0,45 = \boxed{46,95\text{g}} \rightarrow \mathbf{0,5 \text{ điểm}}$ $m_{p_2} = 234,75 - 46,95 = 187,8\text{g} \Rightarrow \frac{m_{p_2}}{m_{p_1}} = \frac{187,8}{46,95} = 4$ $\Rightarrow \text{Phần 2} \begin{cases} \text{Al: } 0,2 \\ \text{Al}_2\text{O}_3 : 0,8 + \text{HNO}_3 \\ \text{Fe: } 1,8 \end{cases}$ $n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{O}} + 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{NO}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$ $\Rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{12,97 - 2.2,4 - 4.1,25 - 2.1,51}{10} = 0,015 \rightarrow \mathbf{0,5}$ <p>Gọi a và b lần lượt là số mol Fe bị oxi hoá thành Fe³⁺ và Fe²⁺.</p> $\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} 3.0,2 + 3a + 2b = 3.1,25 + 1,51 + 8.0,015 \\ \xrightarrow{\text{BTFe}} a + b = 1,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1,18 \\ b = 0,62 \end{cases} \rightarrow \mathbf{0,5}$	1,5
	1	<p>- Giải thích: Để điều chế được khí C như bộ dụng cụ vẽ thì khí C phải có đặc điểm: nặng hơn không khí ($M = 29$) và không tác dụng với không khí \rightarrow có thể điều chế được các khí: Cl₂, SO₂, CO₂, H₂S.</p> <p>- Phản ứng điều chế:</p> $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O} \rightarrow \mathbf{0,25}$ $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{loãng}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \mathbf{0,25}$ $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \mathbf{0,25}$ $\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow \rightarrow \mathbf{0,25}$	1
3	2	$\left. \begin{aligned} \text{TN1: } \text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} &\rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl} \\ \text{Al(NO}_3)_3 + 4\text{NaOH} &\rightarrow \text{NaAlO}_2 + 3\text{NaNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \end{aligned} \right\} \rightarrow \mathbf{0,25}$ $\left. \begin{aligned} \text{TN2: } \text{FeCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} &\rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl} \\ \text{Al(NO}_3)_3 + 3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} &\rightarrow \text{Al(OH)}_3 \downarrow + 3\text{NH}_4\text{NO}_3 \end{aligned} \right\} \rightarrow \mathbf{0,25}$ $\left. \begin{aligned} \text{TN3: } \text{FeCl}_2 + 3\text{AgNO}_3 &\rightarrow \text{Fe(NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \downarrow \\ \text{và } \text{Fe(NO}_3)_2 + 2\text{AgNO}_3 &\rightarrow \text{Fe(NO}_3)_3 + \text{Ag} \downarrow \end{aligned} \right\} \rightarrow \mathbf{0,25}$ <p>Hoặc $\text{FeCl}_2 + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_3 + 2\text{AgCl} \downarrow + \text{Ag} \downarrow \rightarrow \mathbf{0,25}$</p> <p>Nếu chọn $n_x = n_y = 1$ mol thì $n_1 = 1$ mol; $n_2 = 2$ mol; $n_3 = 3$ mol, tức là $n_1 < n_2 < n_3 \rightarrow \mathbf{0,25}$</p>	1
	3	<p>Gọi a và b lần lượt là số mol của N₂ và N₂O</p> $\Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,04 \\ 28a + 44b = 0,04.16.2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,01 \end{cases} \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$ $m_{\text{muối}} = 6,84 + 62.(0,03.10 + 0,01.8 + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}) + 80n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 25,28.2$ $\Rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,035 \rightarrow \mathbf{0,5 \text{ điểm}}$ <p>Trường hợp 1: M không phải là kim loại có hydroxit là chất lưỡng tính.</p> <p>Gọi x và y lần lượt là số mol của Mg và M $\Rightarrow \downarrow \begin{cases} \text{Mg(OH)}_2 : x \\ \text{M(OH)}_n : y \end{cases}$</p>	2

	$\Rightarrow \begin{cases} 24x + My = 6,84 \\ 58x + (M + 17n)y = 4,35 \cdot 2 \\ 2x + ny = 0,38 + 8 \cdot 0,035 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 24x + My = 6,84 \\ 24x + My = -2,52 \end{cases} \rightarrow \text{Loại} \rightarrow \mathbf{0,5 \text{ điểm}}$ <p>Trường hợp 2: M kim loại có hidroxit là chất lưỡng tính.</p> $\Rightarrow n_{\text{Mg}} = n_{\text{Mg(OH)}_2} = \frac{4,35 \cdot 2}{58} = 0,15 \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$ $\Rightarrow m_{\text{M}} = 6,84 - 24 \cdot 0,15 = 3,24\text{g}$ $\xrightarrow{\text{BTE}} 0,15 \cdot 2 + \frac{3,24}{M} \cdot n = 0,38 + 8 \cdot 0,035 \Rightarrow M = 9n \Rightarrow \begin{cases} n = 3 \\ M = 27 \rightarrow \text{Al} \end{cases} \rightarrow \mathbf{0,5 \text{ điểm}}$	
4	<div style="text-align: center;"> </div> <p>4.1</p> $2\text{CH} \equiv \text{CH} \xrightarrow{t^\circ, \text{xt}} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH} \quad (1)$ $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{xt}} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \quad (2)$ $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{xt}} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \quad (3)$ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{xt}} \text{CH}_4 + \text{C}_3\text{H}_6 \quad (4)$ $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ, \text{xt}} \text{CH}_3\text{CHO} \quad (5)$ $\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{AgNO}_3 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag} + 2\text{NH}_4\text{NO}_3 \quad (6)$ $\text{CH}_3\text{COONH}_4 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \quad (7)$ $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{CaO}, t^\circ} \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \quad (8)$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{xt}} \text{CH}_3\text{COO} - \text{CH} = \text{CH}_2 \quad (9)$ $\text{CH}_3\text{COO} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{CHO} \quad (10)$ $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \quad (11)$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc}, 170^\circ\text{C}} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (12)$	1,5
4.2	<p>+) 1 mol X hoặc Z tác dụng với 3 mol AgNO₃/ NH₃ → X, Y có nối 3 đầu mạch và có CHO. Mà M_X = M_Z = 82 → Ngoài 1 CHO, X chỉ chứa 1 nối 3 → Có 2 CT là HC≡C-CH₂-CH₂-CHO và HC≡C-CO-CHO.</p> <p>+) Y tác dụng với 4 AgNO₃/ NH₃ → Y phải có 2 nhóm CHO (không thể có 2 nối ba đầu mạch và 1 nhóm CHO vì Y có mạch thẳng) → Y là andehit 2 chức → Y là OHC-C≡C-CHO.</p> $\text{X và Y là đồng phân} \Rightarrow \begin{cases} \text{X : HC} \equiv \text{C} - \text{CO} - \text{CHO} \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}} \\ \text{Y : OHC} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CHO} \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}} \\ \text{Z : HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO} \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}} \end{cases}$	0,75
	<p>a. OHC - C≡C - CHO + 4H₂ $\xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ}$ HOCH₂ - CH₂ - CH₂ - CH₂OH → Sai vì ancol thu được không có 2 nhóm OH liền kề. → 0,25 điểm</p>	0,25
	<p>b. Z có 3 liên kết π, Y có 4 liên kết π → Sai. → 0,25 điểm</p>	0,25
	<p>c. X, Y, Z đều có khối lượng mol bằng 82, số nguyên tử cacbon của X = số nguyên tử cacbon của Y = 4 còn Z có 5 nguyên tử cacbon nên % khối lượng cacbon không thể bằng nhau → Sai. → 0,25 điểm</p>	0,25

	<p>Sơ đồ bài toán</p> $\left. \begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_2 : 0,5 \\ \text{C}_4\text{H}_4 : 0,4 \\ \text{H}_2 : 0,65 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{Ni, t}^\circ} \text{X} \left\{ \begin{array}{l} \text{CH} \equiv \text{CH} \\ \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH} \\ \text{H}_2 \\ \text{C}_2\text{H}_4 \\ \text{C}_2\text{H}_6 \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH} \\ \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ \text{C}_4\text{H}_8 \\ \text{C}_4\text{H}_{10} \end{array} \right\} \xrightarrow{0,7 \text{ mol AgNO}_3 (\text{vd})} \left. \begin{array}{l} \text{mg ankết tủa} \\ 0,45 \text{ mol Y} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{C}_2\text{Ag}_2 \\ \text{C}_4\text{H}_3\text{Ag} \\ \text{C}_4\text{H}_5\text{Ag} \\ \text{H}_2 \\ \text{C}_2\text{H}_4 \\ \text{C}_2\text{H}_6 \\ \text{C}_4\text{H}_{10} \\ \text{C}_4\text{H}_8 \\ \text{C}_4\text{H}_6 \end{array} \right\} \xrightarrow{0,55 \text{ mol Br}_2} ?$ <p style="text-align: center;">$d_{\text{X}/\text{H}_2} = 19,5$</p>	
4.3	<p>* Phản ứng cộng H₂</p> $\left. \begin{array}{l} \text{CH} \equiv \text{CH} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_3 \\ \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH} \\ \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH} + 2\text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH} + 2\text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH} + 3\text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array} \right\} \rightarrow \mathbf{1 \text{ điểm}}$ <p>$\Sigma n_{\text{khí}} = 0,5 + 0,4 + 0,65 = 1,55$</p> <p>$m_A = 26.0,5 + 52.0,4 + 2.0,65 = 35,1\text{g}$</p> <p>$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_A = 35,1 \Rightarrow n_X = \frac{35,1}{19,5.2} = 0,9$</p> <p>$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{H}_2(\text{pủ})} = 1,55 - 0,9 = 0,65 = n_{\text{H}_2(\text{bandâu})} \Rightarrow \text{H}_2 \text{ hết} \\ n_{\text{C}_2\text{H}_2} + n_{\text{C}_4\text{H}_4} + n_{\text{C}_4\text{H}_6} = 0,9 - 0,45 = 0,45 \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}} \end{array} \right.$</p> <p>$n_{\pi(A)} = 0,5.2 + 0,4.3 = 2,2 \Rightarrow n_{\pi(X)} = 2,2 - 0,65 = 1,55$</p> <p>$\Rightarrow n_{\pi(\text{C}_2\text{H}_2, \text{C}_4\text{H}_4, \text{C}_4\text{H}_6)} = 1,55 - 0,55 = 1 \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$</p> <p>Đặt $\left\{ \begin{array}{l} \text{CH} \equiv \text{CH} : a \\ \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 : b \\ \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 : c \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a + b + c = 0,45 \\ n_{\text{AgNO}_3} = 2a + b + c = 0,7 \\ n_{\pi} = 2a + 3b + 2c = 1 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = 0,25 \\ b = 0,1 \\ c = 0,1 \end{array} \right. \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$</p> <p>$\Rightarrow m = 240.0,25 + 159.0,1 + 161.0,1 = \boxed{92\text{g}} \rightarrow \mathbf{0,125 \text{ điểm}}$</p>	1,5
4.4	<p>Do $47 < M_X < M_Y < M_Z \Rightarrow A$ không chứa HCHO, HCOOH</p> $\left. \begin{array}{l} n_C = n_{\text{CO}_2} = 0,4 \\ n_{\text{CHO}} = \frac{n_{\text{Ag}}}{2} = 0,07 \\ n_{\text{COOH}} = n_{\text{CO}_2} = 0,33 \end{array} \right\} \rightarrow \text{Thấy } n_C = n_{\text{CHO}} + n_{\text{COOH}} \Rightarrow X, Y \text{ và } Z \text{ không chứa cacbon trong gốc hidrocarbon}$ <p>và chỉ được tạo thành từ CHO và COOH $\rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$</p> <p>$\xrightarrow{X < Y < Z} \left\{ \begin{array}{l} X: \text{OHC} - \text{CHO} : x \text{ (mol)} \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}} \\ Y: \text{OHC} - \text{COOH} : y \text{ (mol)} \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}} \\ Z: \text{HOOC} - \text{COOH} : z \text{ (mol)} \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}} \end{array} \right.$</p> <p>$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 3x + 3y = z \\ \xrightarrow{\text{BTC}} 2x + 2y + 2z = 0,4 \\ n_{\text{Ag}} = 4x + 2y = 0,14 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,02 \\ y = 0,03 \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}} \\ z = 0,15 \end{array} \right.$</p> <p>$\%Z = \frac{90.0,15}{58.0,02 + 74.0,03 + 90.0,15} . 100 = 79,98\% \rightarrow \mathbf{0,25 \text{ điểm}}$</p>	1,5

