

ĐỀ CHÍNH THỨC

ĐỀ THI MÔN: HÓA HỌC - THPT

Thời gian: 180 phút, không kể thời gian giao đề

(Đề thi có 02 trang)

Cho: $H=1$; $C=12$; $N=14$; $O=16$; $Mg=24$; $Al=27$; $S=32$; $Cl=35,5$; $Ca=40$; $Fe=56$; $Cu=64$; $Zn=65$; $Ba=137$.

Câu 1 (1,0 điểm)

- Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:
 - Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch $ZnCl_2$.
 - Cho từ từ đến dư dung dịch Na_2CO_3 vào dung dịch $Al_2(SO_4)_3$.
- Hoàn thành và cân bằng các phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron:
 - $FeO + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + N_xO_y + H_2O$
 - $FeS_2 + H_2SO_4 \text{ đặc, nóng} \rightarrow$

Câu 2 (1,0 điểm)

Cho các sơ đồ phản ứng:

- | | |
|--|---|
| (1) $(X) + HCl \rightarrow (X_1) + (X_2) + H_2O$ | (2) $(X_1) + NaOH \rightarrow (X_3) \downarrow + (X_4)$ |
| (3) $(X_1) + Cl_2 \rightarrow (X_5)$ | (4) $(X_3) + H_2O + O_2 \rightarrow (X_6) \downarrow$ |
| (5) $(X_2) + Ba(OH)_2 \rightarrow (X_7)$ | (6) $(X_7) + NaOH \rightarrow (X_8) \downarrow + (X_9) + \dots$ |
| (7) $(X_8) + HCl \rightarrow (X_2) + \dots$ | (8) $(X_5) + (X_9) + H_2O \rightarrow (X_4) + \dots$ |

Hoàn thành các phương trình phản ứng và cho biết các chất X, $X_1, \dots, X_9$. Biết X_2 là khí thải gây hiệu ứng nhà kính, X_6 có màu đỏ nâu.

Câu 3 (1,5 điểm)

1. Từ quả cây vanilla người ta tách được 4-hidroxi-3-metoxibenzandehit (vanilin) có công thức phân tử $C_8H_8O_3$, dùng để làm chất thơm cho bánh kẹo. Từ quả cây hồi, người ta tách được 4-metoxibenzandehit có công thức phân tử $C_8H_8O_2$. Từ quả cây hồi hoang, người ta tách được p-isopropylbenzandehit có công thức phân tử $C_{10}H_{12}O$.

- Hãy viết công thức cấu tạo của ba chất trên.
- Trong ba chất đó, chất nào có nhiệt độ sôi cao nhất?

2. Một hidrocarbon mạch hở A có công thức phân tử $C_{10}H_{18}$ (khung cacbon gồm hai đơn vị isopren nối với nhau theo quy tắc đầu – đuôi). Oxi hóa A bằng dung dịch $KMnO_4$ trong H_2SO_4 , thu được hỗn hợp các chất A_1 , A_2 và A_3 . Chất A_1 (C_3H_6O) tác dụng với H_2 (xúc tác Ni) tạo ancol bậc 2. Chất A_2 ($C_2H_4O_2$) phản ứng được với Na_2CO_3 . Chất A_3 ($C_5H_8O_3$) chứa nhóm cacbonyl ($C=O$), phản ứng được với Na_2CO_3 .

- Viết công thức cấu tạo của A_1 , A_2 , A_3 và A.
- Viết công thức các đồng phân hình học của A.

Câu 4 (1,0 điểm)

Cho hỗn hợp G ở dạng bột gồm Al, Fe, Cu. Hòa tan 23,4 gam G bằng một lượng dư dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, thu được 15,12 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, đktc).

Cho 23,4 gam G vào bình A chứa 850 ml dung dịch H_2SO_4 1M, thu được khí B. Dẫn từ từ toàn bộ lượng khí B vào ống chứa bột CuO dư nung nóng, thấy khối lượng chất rắn trong ống giảm 7,2 gam so với ban đầu.

Cho m gam $NaNO_3$ vào bình A sau phản ứng của G với dung dịch H_2SO_4 ở trên, thấy thoát ra V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đktc).

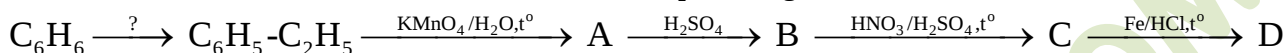
Tính giá trị nhỏ nhất của m để V là lớn nhất. Giả thiết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Câu 5 (1,0 điểm)

1. Từ 200 ml rượu 90° có thể pha chế được bao nhiêu ml rượu 30°. Nêu rõ cách pha.
2. Ba chất hữu cơ X, Y, Z chứa cùng nhóm định chức, có công thức phân tử tương ứng là CH_2O_2 , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$.
 - a. Viết công thức cấu tạo và gọi tên của X, Y, Z.
 - b. Tính khối lượng Y thu được khi lên men 1 lít ancol etylic 9,2°. Cho hiệu suất của quá trình lên men là 80% và khối lượng riêng của ancol etylic nguyên chất là 0,8 g/ml.

Câu 6 (2,0 điểm)

1. Viết tác nhân, điều kiện phản ứng (nếu có) để thay cho dấu chấm hỏi (?) và viết công thức cấu tạo của các chất A, B, C, D để hoàn thành sơ đồ phản ứng sau:



Viết các phương trình phản ứng xảy ra và so sánh lực axit của B, C, D. Giải thích sự so sánh đó.

2. Đốt cháy 0,2 mol hợp chất A thuộc loại tạp chức, thu được 26,4 gam khí CO_2 ; 12,6 gam hơi H_2O và 2,24 lít khí N_2 (đktc). Nếu đốt cháy 1 mol A cần 3,75 mol O_2 .

- a. Xác định công thức phân tử của A.
- b. Xác định công thức cấu tạo và tên của A. Biết rằng A có trong tự nhiên; có tính chất lưỡng tính; phản ứng với axit nitơ (NaNO_2/HCl) giải phóng nitơ; với ancol etylic có axit làm xúc tác tạo thành hợp chất có công thức $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N}$; khi đun nóng A chuyển thành hợp chất vòng có công thức $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$.

Hãy viết đầy đủ các phương trình phản ứng xảy ra và ghi điều kiện (nếu có).

Câu 7 (1,0 điểm)

Một dung dịch X gồm FeSO_4 , H_2SO_4 và MSO_4 . Trung hòa 200 ml dung dịch X cần 20 ml dung dịch Y gồm BaCl_2 0,4M và NaOH 0,5M, thêm tiếp 130 ml dung dịch Y vào hỗn hợp sản phẩm, thu được kết tủa A và dung dịch B. Nung kết tủa A trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 10,155 gam chất rắn. Để trung hòa dung dịch B phải dùng 20 ml dung dịch HCl 0,25M.

- a. Xác định kim loại M. Biết hidroxit của M không tan, không có tính lưỡng tính.
- b. Xác định nồng độ mol/l của các chất tan trong dung dịch X.

Câu 8 (1,5 điểm)

Cho hỗn hợp X gồm bốn este mạch hở, trong đó có một este đơn chức và ba este hai chức là đồng phân của nhau. Đốt cháy 11,88 gam X cần 14,784 lít O_2 (đktc), thu được 25,08 gam CO_2 . Đun nóng 11,88 gam X với 300 ml dung dịch NaOH 1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được chất rắn Y và phần hơi chỉ chứa một ancol đơn chức Z. Cho Z vào bình Na dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng bình Na tăng 5,85 gam. Trộn Y với CaO rồi nung trong điều kiện không có không khí, thu được 2,016 lít (đktc) một hidrocarbon duy nhất.

Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo của các este trong hỗn hợp X.

----- **Hết** -----

- Thí sinh không được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.
- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ tên thí sinh:Số báo danh.....

CÂU	HƯỚNG DẪN CHẤM	ĐIỂM
Câu 1 1,0đ	1.a. Khi cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch ZnCl_2: ban đầu có kết tủa trắng, sau đó kết tủa tan dần. $2\text{NaOH} + \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$ $2\text{NaOH} + \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ b. Cho từ từ đến dư dung dịch Na_2CO_3 vào dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$: có kết tủa keo trắng đồng thời sủi bọt khí $3\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al(OH)}_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$	0,25 0,25
	2. a. $\text{FeO} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_3 + \text{N}_x\text{O}_y + \text{H}_2\text{O}$ $(5x - 2y) \quad \left \quad \text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3} + 1e \right.$ $1 \quad \left \quad x\text{N}^{+5} + (5x - 2y)e \rightarrow x\text{N}^{+\frac{2y}{x}}$ $(5x - 2y) \text{FeO} + (16x - 6y) \text{HNO}_3 \rightarrow (5x - 2y) \text{Fe(NO}_3)_3 + \text{N}_x\text{O}_y + (8x - 3y) \text{H}_2\text{O}$ b. $\text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, nóng} \rightarrow$ $\text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{đặc}} \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $1 \quad \left \quad 2\text{FeS}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{+3} + 4\text{S}^{+4} + 22e \right.$ $11 \quad \left \quad \text{S}^{+6} + 2e \rightarrow \text{S}^{+4} \right.$ $2\text{FeS}_2 + 14\text{H}_2\text{SO}_{4\text{đặc}} \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 15\text{SO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$	0,25 0,25
Câu 2 1,0đ	X_2 là khí thải gây hiệu ứng nhà kính $\rightarrow \text{X}_2$ là CO_2. X_6 có màu đỏ nâu là Fe(OH)_3. (1) $\text{FeCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $(\text{X}) \quad (\text{X}_1) \quad (\text{X}_2)$ (2) $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$ $(\text{X}_1) \quad (\text{X}_3) \quad (\text{X}_4)$ (3) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$ $(\text{X}_1) \quad (\text{X}_5)$ (4) $4\text{Fe(OH)}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe(OH)}_3 \downarrow$ $(\text{X}_3) \quad (\text{X}_6)$ (5) $2\text{CO}_2 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{Ba(HCO}_3)_2$ $(\text{X}_2) \quad (\text{X}_7)$ (6) $\text{Ba(HCO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ $(\text{X}_7) \quad (\text{X}_8) \quad (\text{X}_9)$ (7) $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $(\text{X}_8) \quad (\text{X}_2)$ (8) $2\text{FeCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 + 6\text{NaCl}$ $(\text{X}_5) \quad (\text{X}_9)$ Thí sinh có thể chọn chất khác phù hợp vẫn cho điểm bình thường	1,0 8pt*0,125

	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{KHSO}_4$ (B) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{HNO}_3 \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{đặc, } t^\circ} \text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$ (C) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{COOH} + 6[\text{H}] \xrightarrow[\text{Fe/HCl}]{t^\circ} \text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O}$ (D)	
	So sánh lực axit: D < B < C Giải thích: Nhóm NH₂ đẩy electron vào vòng benzen làm giảm lực hút electron của vòng benzen nên D có lực axit yếu hơn B, còn nhóm NO₂ hút electron ra khỏi vòng benzen làm tăng lực hút electron của vòng benzen nên B có lực axit yếu hơn C	0,25
	2. a. $n_{\text{CO}_2} = \frac{26,4}{44} = 0,6\text{mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{12,6}{18} = 0,7\text{mol}; n_{\text{N}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1\text{mol}$ Đốt 0,2 mol A cần $n_{\text{O}_2} = \frac{3,75 \cdot 0,2}{1} = 0,75\text{mol}$ Bảo toàn nguyên tố O được $n_{\text{O/A}} = 0,6 \cdot 2 + 0,7 - 0,75 \cdot 2 = 0,4\text{mol}$ → A được cấu tạo từ C, H, O, N. Đặt CTTQ của A là C_xH_yO_zN_t, ta được $x = \frac{0,6}{0,2} = 3; y = \frac{0,7 \cdot 2}{0,2} = 7; z = \frac{0,4}{0,2} = 2; t = \frac{0,1 \cdot 2}{0,2} = 1.$ → CTPT của A là C₃H₇O₂N. b. A + HNO₂ → N₂. Vậy A có nhóm -NH₂. A + C₂H₅OH → C₅H₁₁O₂N. Vậy A có nhóm -COOH. A có trong tự nhiên → A là α - amino axit A $\xrightarrow{t^\circ}$ hợp chất vòng có CT C₆H₁₁O₂N₂. Vậy A có CTCT: CH₃ - CH(NH₂) - COOH. Alanin (axit 2 - amino propanoic) Các phương trình phản ứng: $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH} + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{COOH} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{HCl khan}} \text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{CH}_3 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3 - \text{CH} \begin{array}{c} \diagup \text{C} \diagdown \\ \text{NH} \quad \text{NH} \end{array} \text{CH} - \text{CH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,5
Câu 7 1,0đ	a. 20 ml dung dịch Y có $n_{\text{BaCl}_2} = 0,4 \cdot 0,02 = 0,008\text{mol}$; $n_{\text{NaOH}} = 0,5 \cdot 0,02 = 0,01\text{mol}$ → $n_{\text{OH}^-} = 0,01\text{mol}$ 130 ml dung dịch Y có $n_{\text{BaCl}_2} = 0,4 \cdot 0,13 = 0,052\text{mol}$; $n_{\text{NaOH}} = 0,5 \cdot 0,13 = 0,065\text{mol}$	0,5 Nếu HS không xét kim loại

	$\rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,065\text{mol}; \sum n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,06\text{mol}$ $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ $0,01 \quad 0,01 \text{ (mol)}$ $\rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,01}{2} = 0,005\text{mol}$ $n_{\text{HCl}} = 0,02.0,25 = 0,005\text{mol} = n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^- \text{ dư}} \rightarrow n_{\text{OH}^- \downarrow} = 0,065 - 0,005 = 0,06\text{mol}$ Đặt số mol FeSO_4 và MSO_4 lần lượt là $x, y \text{ (mol)}$ $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \downarrow$ $x \quad 2x \quad x \text{ (mol)}$ $\text{M}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{M(OH)}_2 \downarrow$ $y \quad 2y \quad y \text{ (mol)}$ $\rightarrow 2x + 2y = 0,06 \Leftrightarrow x + y = 0,03$ $n_{\text{SO}_4^{2-}} = x + y + 0,005 = 0,035\text{mol}$ $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ $0,035 \quad 0,06 \quad 0,035 \text{ (mol)}$ $4\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ $x \quad \frac{x}{2}$ $4\text{M(OH)}_2 + (n-2)\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{M}_2\text{O}_n + 4\text{H}_2\text{O} \quad (n = 2,3)$ $y \quad \frac{y}{2}$ $160. \frac{x}{2} + (2M + 16n). \frac{y}{2} + 0,035.233 = 10,155$ $\Leftrightarrow 80x + My + 8ny = 2$ *) $n = 2 \rightarrow 64x + My = 1,52 \rightarrow M < \frac{1,52}{0,03} = 50,67 < 64$ Do M(OH)_2 không tan và không có tính lưỡng tính $\rightarrow \mathbf{M = 24 \text{ (Mg)}}$ $\rightarrow 64x + 24y = 1,52 \rightarrow x = 0,02; y = 0,01 \rightarrow$ thỏa mãn *) $n = 3 \rightarrow 56x + My = 1,28 \rightarrow M < \frac{1,52}{0,03} = 42,67 < 56 \rightarrow$ Loại vì không có kim loại nào có hóa trị thay đổi thỏa mãn.	M có hóa trị thay đổi chỉ cho 0,25đ
	b. $C_{\text{M/FeSO}_4} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1\text{M}; C_{\text{M/MgSO}_4} = \frac{0,01}{0,2} = 0,05\text{M}; C_{\text{M/H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,005}{0,2} = 0,025\text{M}$	0,5
8 1,5đ	$n_{\text{O}_2} = \frac{14,784}{22,4} = 0,66\text{mol}; n_{\text{CO}_2} = \frac{25,08}{44} = 0,57\text{mol}$ Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta được: $m_{\text{H}_2\text{O}} = 11,88 + 0,66.32 - 25,08 = 7,92\text{gam}; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{7,92}{18} = 0,44\text{mol}$ Áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta được $n_{\text{O/X}} = 0,44 + 0,57.2 - 0,66.2 = 0,26 \text{ mol}$ $\rightarrow$ số mol nhóm $-\text{COO}- = \frac{0,26}{2} = 0,13 \text{ mol}$ Gọi công thức ancol đơn chức Z là ROH, công thức trung bình của 4 este là	0,5

	$\overline{R}(\text{COOR})_n$ $\overline{R}(\text{COOR})_n + n \text{ NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \overline{R}(\text{COONa})_n + n \text{ ROH}$ → $n_{\text{ROH}} = n_{\text{NaOH}} = n_{\text{COO}^-} = 0,13 \text{ mol}$ $\begin{array}{ccc} 2\text{ROH} & + & 2\text{Na} \rightarrow 2\text{RONa} + \text{H}_2 \uparrow \\ 0,13 & & 0,065 \text{ (mol)} \end{array}$ → $m_{\text{bình Na tăng}} = m_{\text{ROH}} - m_{\text{H}_2} \rightarrow m_{\text{ROH}} = 5,85 + 0,065.2 = 5,98 \text{ gam}$ → $R + 17 = 46 \rightarrow R = 29 (\text{C}_2\text{H}_5-)$ $n_{\text{NaOHbd}} = 0,3.1 = 0,3 \text{ mol}; n_{\text{NaOH/Y}} = 0,3 - 0,13 = 0,27 \text{ mol}$ $\begin{array}{ccc} \overline{R}(\text{COONa})_n & + & n \text{ NaOH} \xrightarrow{\text{CaO}, t^\circ} \overline{R}H_n + n \text{ Na}_2\text{CO}_3 \\ 0,09 & \leftarrow & 0,27 \quad 0,09 \text{ (mol)} \end{array}$ Gọi công thức ba este hai chức là $\text{C}_n\text{H}_m(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$ có số mol là x, công thức este đơn chức là $\text{C}_n\text{H}_{m+1} \text{COOC}_2\text{H}_5$ có số mol là y. → $\begin{cases} x + y = 0,09 \\ 2x + y = 0,13 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,05 \end{cases}$ → $0,04(n+6) + 0,05(n+3) = 0,81 \rightarrow n = 2$ $0,02(m+10) + 0,025(m+6) = 0,44 \rightarrow m = 2$ → CTPT, CTCT este đơn chức: $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOC}_2\text{H}_5$ CTPT, CTCT của ba este hai chức: $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_4$ $\text{CH}_2=\text{C}(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$ $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5\text{OOC} \\ \diagdown \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5\text{OOC} \\ \diagdown \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \\ \text{COOC}_2\text{H}_5 \end{array}$	0,25 0,25 HS không xét số mol NaOH không tính điểm 0,5
--	--	--

-----Hết-----