



ĐỀ THI MÔN HÓA 11

Thời gian làm bài 180 phút

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Chú ý: Mỗi câu hỏi thí sinh làm trên 01 tờ giấy riêng biệt

Câu I (4 đ)

I.1(1,5đ) Đối với phản ứng : $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$

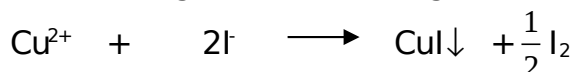
Các hằng số tốc độ $k_1 = 300 \text{ giây}^{-1}$; $k_2 = 100 \text{ giây}^{-1}$. Ở thời điểm $t = 0$ chỉ có chất A và không có chất B . Hỏi trong bao lâu thì một nửa lượng ban đầu chất A biến thành chất B?

I.2(1,5đ) Cho 2 cặp oxi hóa khử : $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$ $E_1^0 = 0,15V$

$\text{I}_2/2\text{I}^-$ $E_2^0 = 0,62V$

2.1. Viết các phương trình phản ứng oxi hóa khử và phương trình Nernst tương ứng ở điều kiện chuẩn.

2.2. Khi cho dung dịch KI vào dung dịch Cu^{2+} ta có phản ứng



Hãy xác định hằng số cân bằng của phản ứng trên. Biết tích số tan T của CuI là 10^{-12}

I.3(1đ) So sánh và giải thích ngắn gọn độ phân cực (momen lưỡng cực) của các chất sau: NF_3 , BF_3 .

Câu II (4đ)

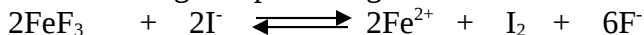
II.1(1,5đ) Viết phương trình phản ứng và xác định thành phần giới hạn của hỗn hợp khí trộn H_2SO_4 C_1M với Na_3PO_4 C_2M trong trường hợp sau: $2C_1 > C_2 > C_1$

II.2(0,5đ) Tính pH của dung dịch H_3PO_4 0,1M

II.3(1đ) Cần cho vào 100ml dung dịch H_3PO_4 0,1M bao nhiêu gam NaOH để thu được dung dịch có $\text{pH} = 4,72$.

Cho: H_2SO_4 : $\text{pK}_{a2} = 2$; H_3PO_4 : $\text{pK}_{a1} = 2,23$, $\text{pK}_{a2} = 7,21$, $\text{pK}_{a3} = 12,32$

II.4(1đ) Cho biết chiều hướng của phản ứng oxi hóa - khử:

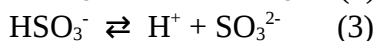
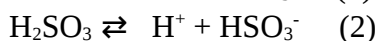
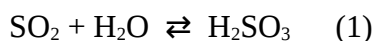


Biết : $E^\circ \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0,77V$ $E^\circ \text{I}_2/2\text{I}^- = 0,54V$

Quá trình : $\text{Fe}^{+3} + 3\text{F}^- \rightleftharpoons \text{FeF}_3$ $\beta = 10^{12,06}$ (Bỏ qua quá trình tạo phức hydroxo của Fe^{3+} , Fe^{2+})

Câu III (4đ)

III.1(2đ) Khi hòa tan SO_2 vào nước có các cân bằng sau :



Hãy cho biết nồng độ cân bằng của SO_2 thay đổi thế nào ở mỗi trường hợp sau (có giải thích).

1.1 Đun nóng dung dịch

1.2 Thêm dung dịch HCl

1.3 Thêm dung dịch NaOH

1.4 Thêm dung dịch KMnO₄

III.2(2đ) Cho m₁ gam hỗn hợp gồm Mg, Al vào m₂ gam dung dịch HNO₃ 24%. Sau khi các kim loại tan hết có 8,96 lít (ở đktc) hỗn hợp khí X gồm NO, N₂O, N₂ bay ra (ở đktc) và dung dịch A. Thêm một lượng vừa đủ O₂ vào X, sau phản ứng thu được hỗn hợp khí Y. Dẫn Y từ từ qua dung dịch NaOH dư có 4,48 lít hỗn hợp khí Z đi ra (ở đktc). Tỷ khối của Z đối với H₂ bằng 20. Nếu cho dung dịch NaOH vào A để được lượng kết tủa lớn nhất thu được 62,2 gam kết tủa.

Tính m₁, m₂. Biết lượng HNO₃ lấy dư 20% so với lượng cần thiết.

Cho Mg = 24; Al = 27; N = 14; Na = 23; O = 16; H = 1.

Câu IV (4đ)

IV.1(1,5đ) Hợp chất hữu cơ X có cấu tạo là vòng, có công thức phân tử C₄H₇Cl và có cấu hình E. Cho X tác dụng với dung dịch NaOH trong môi trường đun nóng thu được hỗn hợp sản phẩm phản ứng có công thức C₄H₈O. Xác định cấu trúc của X.

IV.2 (1đ) Cho buten-2 và dd gồm HBr, C₂H₅OH phản ứng trong nước thu được các chất hữu cơ gì? Trình bày cơ chế phản ứng tạo thành các chất trên.

IV.3(1,5đ) Phân tích 1 terpen A có trong tinh dầu chanh thu được kết quả sau: C chiếm 88,235% về khối lượng, khối lượng phân tử của A là 136 (đvC)

A có khả năng làm mất màu dd Br₂, tác dụng với Br₂ theo tỉ lệ mol 1:2, không tác dụng với AgNO₃/NH₃. Ozon phân hoàn toàn A tạo ra 2 sản phẩm hữu cơ: andehit fomic và 3-oxetyl-6-on heptanal. Xác định công thức cấu tạo của A. Xác định số đồng phân lập thể (nếu có).

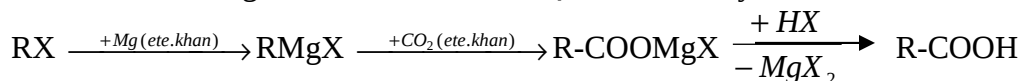
Cho C = 12; H = 1.

Câu V (4đ)

V.1(2đ) Từ các chất ban đầu có số nguyên tử cacbon ≤ 3, viết các phương trình phản ứng (ghi rõ điều kiện nếu có) điều chế: Axit xiclobutan cacboxylic và Xiclopentanon.

V.2(2đ)

Từ dẫn xuất halogen có thể điều chế được axit cacboxylic theo sơ đồ sau :



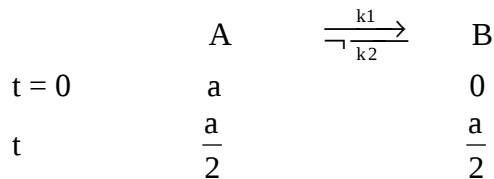
Dựa theo sơ đồ trên từ metan hãy viết phương trình phản ứng điều chế: Axit metyl malonic

.....**Hết**.....

ĐÁP ÁN

Câu 1(4 đ) :

I.1.



Áp dụng công thức đã cho : $k_1 + k_2 = \frac{1}{t} \ln \frac{x_e}{x_e - x}$

Ở đây nồng độ lúc cân bằng x_e được xác định thông qua hằng số cân bằng K :

$$K = \frac{[B]}{[A]} = \frac{x_e}{a - x_e}$$

Sau khi biến đổi ta được : $x_e = \frac{aK}{1 + K}$

và $x_e - x = \frac{aK - x(1 + K)}{1 + K}$

Cuối cùng $k_1 + k_2 = \frac{2,303}{t} \lg \frac{aK}{aK - x - Kx}$ Vì $x = \frac{a}{2}$

Nên $k_1 + k_2 = \frac{2,303}{t} \lg \frac{aK}{aK - \frac{a}{2} - K\frac{a}{2}} = \frac{2,303}{t} \lg \frac{2K}{2K - 1 - K} = \frac{2,303}{t} \lg \frac{2K}{K - 1}$

Vì $K = k_1 / k_2$

Nên $t = \frac{2,303}{k_1 + k_2} \lg \frac{2k_1}{k_1 - k_2} = \frac{2,303}{300 + 100} \lg \frac{2 \cdot 300}{300 - 100} = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ giây}$

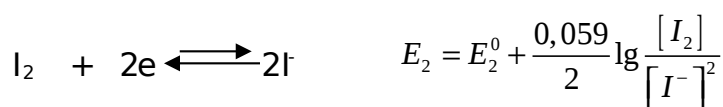
0,25

I.2

2.1. Xét 2 cặp oxi hóa khử:



0,25

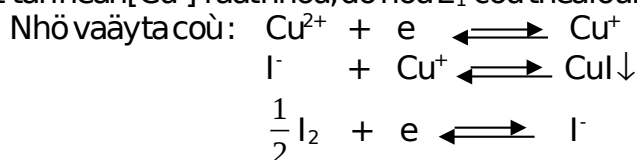


$E_1^0 < E_2^0$: Không thể xảy ra phản ứng giữa Cu^{2+} và I^- nữa.

2.2. Giả sử sử dụng dung dịch KI và dung dịch chứa Cu^{2+} và một ít Cu^+ . Vì CuI rất

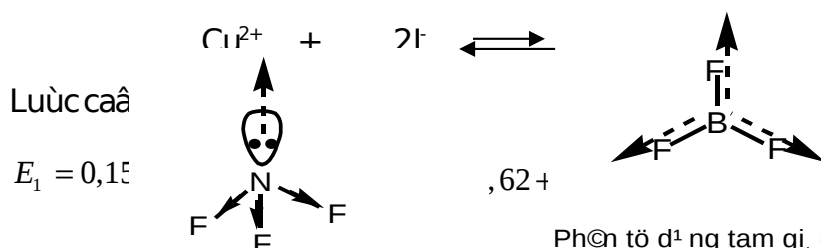
0,25

ít tan nên $[\text{Cu}^+]$ rất nhỏ, do đó E_1 có thể nhỏ hơn E_2 .



0,5

Phản ứng oxi hóa khử tổng quát là:



0,25

Luật cộng

$E_1 = 0,15$

,62 +

$\Leftrightarrow 0,62$

C, c vectơ momen l- ì ng cùc
cña c, c liã n kĩa vù cAp
electron kh«ng liã n kĩa ng- ã c
chỉ cù nã n momen l- ì ng cùc
1 cña phøn tồ bđ h-n NH_3 .

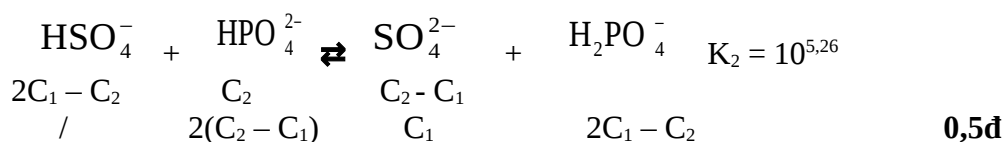
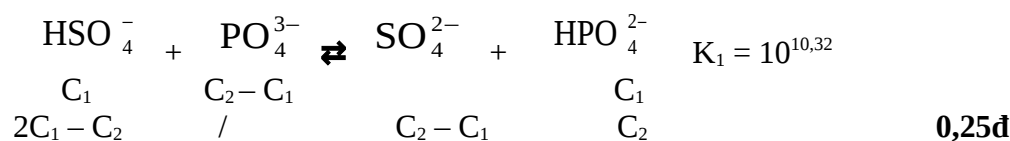
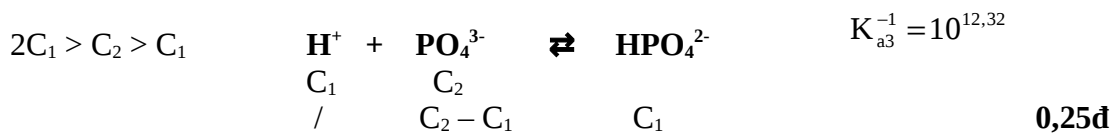
$\left. \right]^2$

Phøn tồ d¹ ng tam gi, c @ c
C, c vectơ momen l- ì ng cùc
cña c, c liã n kĩa triã tiã u lĩn
nhau (tãng b»ng kh«ng) phøn
tồ kh«ng phøn cùc.

0,5

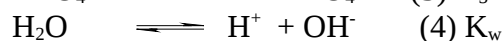
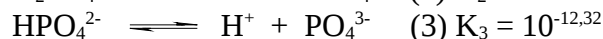
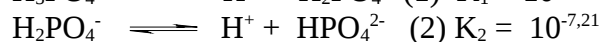
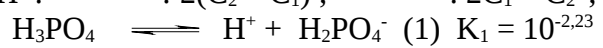
Câu 2 (4 đ):

II.1

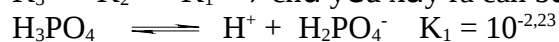


Vậy TPGH : $HPO_4^{2-} : 2(C_2 - C_1) ; H_2PO_4^- : 2C_1 - C_2 ; SO_4^{2-} : C_1 ; Na^+ : 3C_1$ **0,5đ**

II.2.



$K_3 \ll K_2 \ll K_1 \Rightarrow$ chủ yếu xảy ra cân bằng (1)



C(M) 0,1

$$[](M) \quad 0,1 - x \quad x \quad x$$

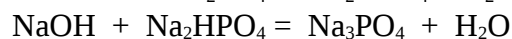
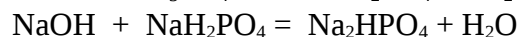
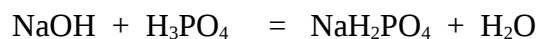
$$= 10^{-2,23} \Rightarrow x^2 + 10^{-2,23} x - 10^{-3,23} = 0$$

$$\Rightarrow x = 0,0215 \text{ (M)}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 1,66$$

0,5đ

II.3.



Trung hòa nấc 1:

$$\text{pH}_1 = = = 4,72$$

0,5đ

$\Rightarrow$ trong dung dịch thu được có pH = 4,72 chỉ chứa NaH_2PO_4 .

$$n_{H_3PO_4} = 0,1 \times 0,1 = 0,01 \text{ (mol)}$$

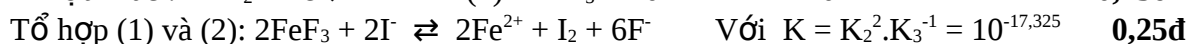
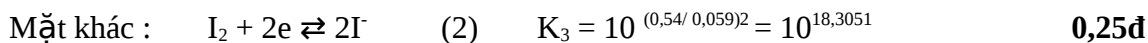
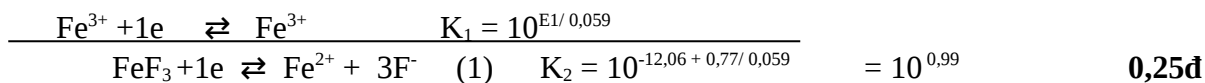
$$\Rightarrow n_{NaOH} = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$m_{NaOH} = 0,01 \times 40 = 0,4 \text{ (g)}$$

0,5đ

II.4. Ta có các quá trình :





* Kết luận : K quá bé nên phản ứng không thể xảy ra theo chiều thuận, mà chỉ xảy ra theo chiều nghịch. 0,25đ

Câu 3(4 đ)

III.1. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 \quad (1)$ $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_3^- \quad (2)$ $\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} \quad (3)$ 1.1. Khi đun nóng khí SO_2 thoát ra nên nồng độ SO_2 tan giảm 0,25 1.2. Thêm dung dịch HCl : Kết hợp cân bằng (1) và (2) cho thấy nồng độ cân bằng SO_2 tăng 0,25 1.3. Thêm dung dịch NaOH có phản ứng	
$\text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{NaHSO}_3$ Hay $2\text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ Vậy nồng độ cân bằng SO_2 giảm 0,25 1.4. Thêm dung dịch KMnO_4 : có phản ứng oxi hóa khử sau : $5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ 0,25 Nên nồng độ cân bằng SO_2 giảm 0,5	

III.2.

Số mol của hỗn hợp X: $n_X = 8,96/22,4 = 0,4 \text{ mol}$

Khi cho O_2 vào hỗn hợp X có : $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$

$\Rightarrow n_X = n_Y$

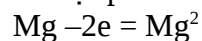
$2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$\rightarrow n_Z = n_{\text{N}^2\text{O}} + n_{\text{N}^2} = 44,8/22,4 = 0,2 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{NO}} = 0,2$

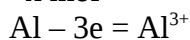
$$M_Z = 2.20 = 40 = \frac{n_{\text{N}_2\text{O}} \cdot 44 + n_{\text{N}_2} \cdot 28}{0,2}$$

$\rightarrow n_{\text{N}^2\text{O}} = 0,15 \text{ mol} ; n_{\text{N}^2} = 0,05 \text{ mol} \quad 0,5\text{đ}$

Khi kim loại phản ứng ta có quá trình nhường e:



x mol

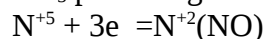


y mol

$n_{e(\text{mất})} = (2x + 3y) \text{ mol}$

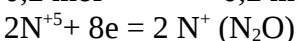
0,25đ

Khi HNO_3 phản ứng ta có quá trình nhận e :



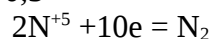
0,2 mol

0,2 mol



0,3

0,15mol

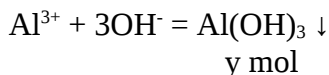
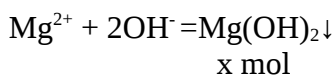


0,1

0,05 mol

$n_{e(\text{nhận})} = 0,2.3 + 0,15.8 + 0,05.10 = 2,3 \text{ mol}$

0,25đ



$$\text{Ta có hệ PT : } \begin{cases} 2x + 3y = 2,3 \\ 58x + 78y = 62,2 \end{cases}$$

$$\rightarrow x = 0,4\text{mol} ; y = 0,5\text{mol}$$

$$\rightarrow m_1 = 23,1 \text{ g}$$

0,25đ

0,25đ

Và số mol HNO_3 tham gia phản ứng là:

$$n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{N}^{+5} \text{ tạo khí}} + n_{\text{N}^{+5} \text{ tạo muối}} = 0,6 + 2,3 = 2,9 \text{ mol}$$

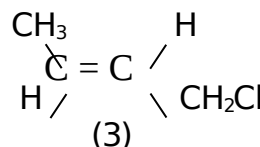
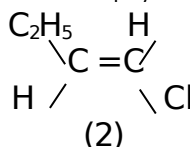
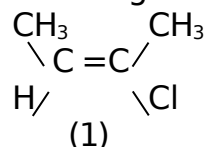
$$(n_{\text{N}^{+5} \text{ tạo muối}} = n_{\text{e trao đổi}})$$

$$\text{Vậy: } m_2 = \frac{2,9 \cdot 63 \cdot 100 \cdot 120}{24 \cdot 100} = 913,5 \text{ g}$$

0,5đ

Câu 4:

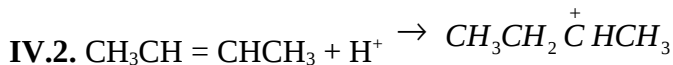
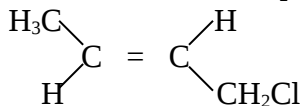
IV.1. ÖÙNG vùìi cá áú hình E thì $\text{C}_4\text{H}_7\text{Cl}$ có 3 cá áú trùc



1,5đ

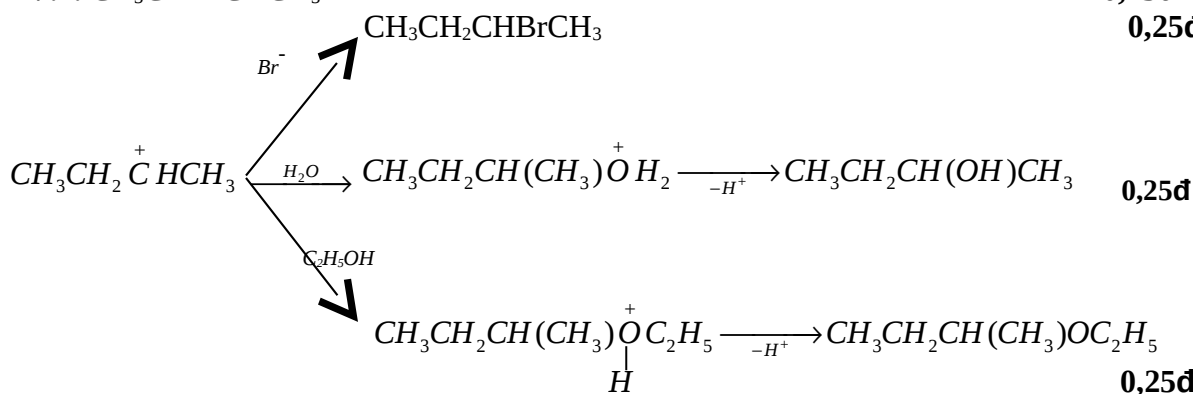
X + dung dịch NaOH, t⁰c thu được hỗn hợp sản phẩm bền

Vậy cấu trúc của X là:



0,25đ

0,25đ



0,25đ

0,25đ

IV.3. Xác định công thức cấu tạo của A. Xác định số đồng phân lập thể (nếu có)

Đặt A: C_xH_y

$$x : y = (88,235 : 12) : 11,765 = 10 : 16 \Rightarrow \text{CT thực nghiệm } (\text{C}_{10}\text{H}_{16})_n$$

$$M_A = 136 \Rightarrow \text{CTPT A : } \text{C}_{10}\text{H}_{16} \quad (\text{số lk } \pi + \text{số vòng} = 3)$$

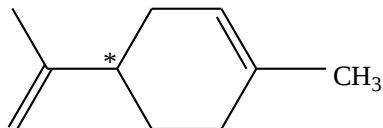
0,5đ

A tác dụng Br_2 theo tỉ lệ mol 1:2 $\Rightarrow$ A có 2 liên kết π và 1 vòng

A không tác dụng với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \Rightarrow$ A không có nối ba đầu mạch

Ozon phân hoàn toàn A tạo ra 2 sản phẩm hữu cơ: andehitfomic và 3-axetyl-6-on heptanal

⇒CTCT A:



A có 1 C* nên số đồng phân lập thể là 2

0,5đ

0,5đ

Câu 5 :

V.1.	$+ \text{CH}_2(\text{COOH})_2 \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \text{CH}_2(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2 \xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^-]{\text{Br}(\text{CH}_2)_3\text{Br}} \text{CH}_2 \begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2 \end{array} \begin{array}{c} \text{COOC}_2\text{H}_5 \\ \text{COOC}_2\text{H}_5 \end{array}$	0,5
	$\xrightarrow[\text{-CO}_2]{\text{H}_3\text{O}^+} \text{CH}_2 \begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2 \end{array} \text{CH}-\text{COOH}$	0,5
	$+ \text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{Zn}} \text{Br}(\text{CH}_2)_4\text{Br} \xrightarrow{\text{KCN}} \text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	0,5
	$\xrightarrow{\text{Ca}(\text{OH})_2} \begin{array}{c} \text{COO} \\ \text{COO} \end{array} \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{Ca} \xrightarrow{t^\circ} \text{Cyclohexene-2-one}$	0,5

Thí sinh có thể đi
cách khác, vẫn cho điểm tối đa

V.2.

$2\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}(\text{lin})} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$	0,25
$\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHCl}_2$	0,25
$\text{CH}_3\text{-CHCl}_2 + 2\text{Mg} \xrightarrow{\text{ete.khan}} \text{CH}_3\text{-CH}(\text{MgCl})_2$	0,5
$\text{CH}_3\text{-CH}(\text{MgCl})_2 + 2\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{ete.khan}} \text{CH}_3\text{-CH}(\text{COOMgCl})_2$	0,5
$\text{CH}_3\text{-CH}(\text{COOMgCl})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}(\text{COOH})_2 + 2\text{MgCl}_2$	0,5