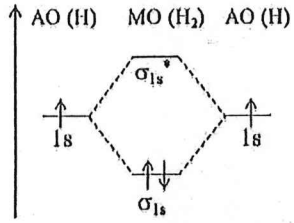
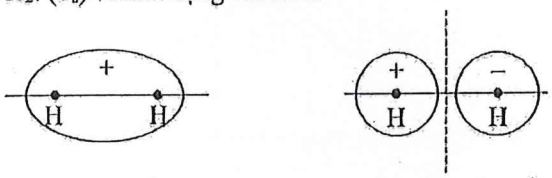
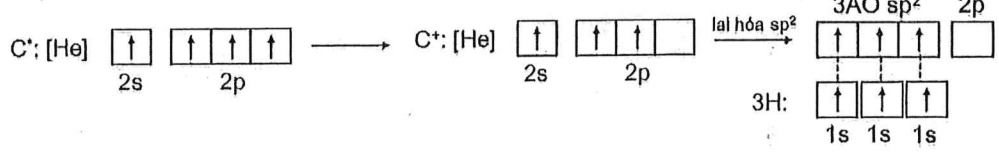
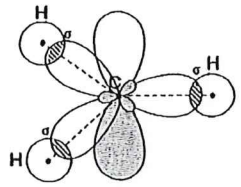
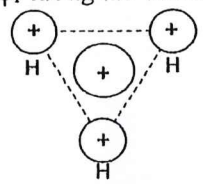
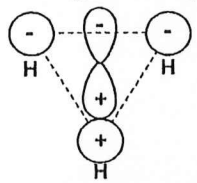
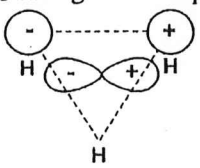
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

ĐÁP ÁN
Đề thi chính thức

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG NĂM HỌC 2025 - 2026

Môn: **HÓA HỌC**
Ngày thi: **25/12/2025**
Đáp án gồm 07 trang

Câu	Nội dung
I *(3,0 điểm)*	**1.** Cấu hình electron của H ở trạng thái cơ bản: $1s^1$ Giản đồ MO của phân tử H_2:  Cấu hình electron của phân tử H_2: $(\sigma_s)^2$. Hình dạng các MO:  MO liên kết MO phản liên kết
	2. a) $H_2 \xrightarrow{h\nu} H_2^* \longrightarrow 2H + \Delta E$ $\Delta E = E(H_2^*) - E(H_2) - BDE(H_2)$ với *BDE*: năng lượng phân li liên kết H–H Khi phân tử H_2 bị phân li thành các nguyên tử H từ trạng thái **A2**: $\Delta E = 11,2 - 4,47 = 6,73$ eV Mỗi nguyên tử H coi như nhận ½ $\Delta E \Rightarrow$ động năng (E_d) một nguyên tử H nhận được là: $E_d = 6,73/2 = 3,365 \text{ eV} = 5,39\times10^{-19}$ J $E_d = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E_d}{m}} = \sqrt{\frac{2\times5,39\times10^{-19}\text{ J}\times6,022\times10^{23}\text{ mol}^{-1}}{1,0\times10^{-3}\text{ kg mol}^{-1}}} = 2,55\times10^4 \text{ m s}^{-1}$ Tương tự đối với sự phân li từ trạng thái **A3**: $\Delta E = 12,3 - 4,47 = 7,83$ eV, tính được vận tốc của nguyên tử H là $2,75\times10^4$ m s^{-1}. **b)** Năng lượng của photon: $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625\times10^{-34}\text{ J s}\times3\times10^8\text{ m s}^{-1}}{250\times10^{-9}\text{ m}} = 7,95\times10^{-19}\text{ J} = 4,96$ eV Năng lượng này lớn hơn năng lượng phân li liên kết, nhưng chưa đủ để kích thích H_2 lên H_2* (trạng thái **A2** hoặc **A3**) nên không xảy ra quá trình phân li. **3.a)** Cấu hình electron của nguyên tử C ở TTCB: $1s^22s^22p^2$, ở trạng thái kích thích: $1s^22s^12p^3$: 

	Trong CH_3^+, C^+ ở dạng lai hóa sp^2, 3 AO lai hóa xen phủ với 3 AO của 3 nguyên tử H tạo thành các liên kết σ.  **b)** φ_1 tương tác với 2s  φ_2 tương tác với $2p_x$  φ_3 tương tác với $2p_y$  *(Học sinh không cần vẽ hình mô tả tương tác/xen phủ giữa các orbital)*
II *(3,0 điểm)*	**1.a)** $n_{CaCO_3} = \dfrac{1,0\times10^6\,\text{g}}{100,0\,\text{g mol}^{-1}} = 1,0\times10^4\ \text{mol} = 10\ \text{kmol}$ $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ $\Delta_rH^o_{298}(2.1) = \Delta_fH^o_{298}(CaO,s) + \Delta_fH^o_{298}(CO_2,g) - \Delta_fH^o_{298}(CaCO_3,s) = 177,8\,\text{kJ mol}^{-1}$ Ở 298 K (25 °C), để phân hủy 10 kmol $CaCO_3$ cần một lượng nhiệt: $177,8\times10\times10^3\ \text{kJ} = 1,778\times10^6\ \text{kJ}$ Lượng nhiệt cần để nâng sản phẩm từ 25 °C lên 900 °C là: $[n(CaO)\times C_p^o(CaO) + n(CO_2)\times C_p^o(CO_2)]\times\Delta T$ $= 10\times10^3\ \text{mol}\times(41,84\times10^{-3} + 36,11\times10^{-3})\ \text{kJ mol}^{-1}\ \text{K}^{-1}\times(1173-298)\ \text{K} = 0,682\times10^6\ \text{kJ}$ Tổng lượng nhiệt cần dùng: $\mathbf{Q_1 = 1,778\times10^6\ kJ + 0,682\times10^6\ kJ = 2,46\times10^6\ kJ}$
	b) Để phân hủy 10 kmol $CaCO_3$ thì lượng khí ban đầu cần cấp là 200 kmol gồm: $nN_2 = 150$ kmol; $nO_2 = 4,0$ kmol; $nCO = 18,0$ kmol; $nCO_2 = 28,0$ kmol. $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ (2.1) Theo 1.a), phản ứng (2.1) cần được cung cấp một lượng nhiệt là $\mathbf{Q_1 = 2,46\times10^6\ kJ}$ để tạo ra hỗn hợp sản phẩm gồm 10 kmol CaO và 10 kmol CO_2 ở 900 °C. Khi cấp hỗn hợp khí, xảy ra phản ứng cháy của CO: $CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ (2.2) Lượng nhiệt tỏa ra của phản ứng cháy 1 mol CO ở 900 °C (1173 K) là $\Delta_rH^o_{1173}(2.2) = \Delta_rH^o_{298}(2.2) + \int_{298}^{1173}\Delta C_p dT$, trong đó: $\Delta_rH^o_{298}(2.2) = \Delta_fH^o_{298}(CO_2,g) - \Delta_fH^o_{298}(CO,g) - 1/2\times\Delta_fH^o_{298}(O_2,g) = -283,0\,\text{kJ mol}^{-1}$ $\int_{298}^{1173}\Delta C_p dT = [C_p^o(CO_2) - C_p^o(CO) - ½\times C_p^o(O_2)]\times\Delta T = -6,47\ \text{kJ mol}^{-1}$ $\Delta_rH^o_{1173}(2.2) = -283,0\ \text{kJ mol}^{-1} - 6,47\ \text{kJ mol}^{-1} = -289,47\ \text{kJ mol}^{-1}$ Khi đốt cháy 8 kmol CO bằng 4 kmol O_2 tạo ra 8 kmol CO_2 thì lượng nhiệt tỏa ra là: $(-289,47)\ \text{kJ mol}^{-1}\times8,0\times10^3\ \text{mol} = -2,316\times10^6\ \text{kJ}$ Lượng nhiệt tỏa ra này sẽ bù trừ một phần cho lượng nhiệt $\mathbf{Q_1}$ cần cung cấp. Lượng nhiệt phải bổ sung trong trường hợp này là: $\mathbf{Q_2 = (2,46\times10^6 - 2,316\times10^6)\ kJ = 1,44\times10^5\ kJ}$

	2. Ở 1000 °C, lượng CO_2 thoát ra trong 1 giờ là 1350 m^3: $n_{CO_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{1,01325\times10^5\,Pa\times1350\,m^3}{8,314\,J\,mol^{-1}K^{-1}\times1273\,K} = 12924\,mol = 12,924\,kmol$ $\Rightarrow$ n($CaCO_3$) = 12,924 kmol; m(CaO) = 12,924 kmol × 56 kg $kmol^{-1}$ = 723,7 kg Khối lượng nguyên liệu cần cấp trong 1 giờ: $m_{đá\ vôi}$ = 12,924 kmol × 100 g mol^{-1}/0,95 = **1360,4 kg** $m_{đất\ sét}$ = 1360,4 kg × 19,5/80,5 = **329,5 kg** $m_{(hỗn\ hợp\ rắn\ sau\ khi\ nung)} = m_{đá\ vôi} + m_{đất\ sét} - m(CO_2)$ = 1360,4 kg + 329,5 kg – 12,924 kmol × 44 kg $kmol^{-1}$ = 1121,2 kg m(Fe_2O_3) = 329,5 × 0,07 = 23,1 kg Hàm lượng CaO và Fe_2O_3 trong hỗn hợp rắn sau khi nung: %mCaO = (723,7 kg/1121,2 kg) × 100% = **64,5%** %mFe_2O_3 = (23,1 kg/1121,2 kg) × 100% = **2,06%** *(Học sinh tính số mol CO_2 ở áp suất 1 bar vẫn được điểm tối đa)*
III *(2,0 điểm)*	**1. a)** Anode: $2Cl^-(aq) \rightleftharpoons Cl_2(g) + 2e^-$ Cathode: $2H_2O(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2OH^-(aq) + H_2(g)$ **b)** Phát biểu đúng: (*i*), (*iii*). *Điểm chấm = [(số phát biểu chọn chính xác) – (số phát biểu chọn không chính xác)] × 1/8. Điểm thấp nhất là 0 điểm.* **c)** Từ các giá trị $\Delta_f H^o_{298}$ và S^o_{298}, tính được $\Delta_r H^o_{298} = 447,8\,kJ\,mol^{-1}$ và $\Delta_r S^o_{298} = 79,0\ JK^{-1}\,mol^{-1}$ Hiệu điện thế lí thuyết (ở điều kiện chuẩn, 298 K) giữa hai điện cực của hệ điện phân: $E = \left\lvert\frac{\Delta_r G^o_{298}}{nF}\right\rvert = \left\lvert\frac{\Delta_r H^o_{298} - T\Delta_r S^o_{298}}{nF}\right\rvert = \left\lvert\frac{447,8\times10^3\,J\,mol^{-1} - 298\times79,0\,J\,mol^{-1}K^{-1}}{2\times96485\,C\,mol^{-1}}\right\rvert = 2,2\ V$ Hiệu điện thế lí thuyết tối thiểu cần áp vào hai điện cực của hệ điện phân là 2,2 V. **d)** Đề xuất 02 lí do giải thích: – Tiêu hao điện năng trong quá trình truyền tải do điện trở bình, điện trở màng, … – Quá thế của điện cực, trong thực tế với mỗi loại điện cực người ta áp một thế lớn hơn giá trị thế lí thuyết để phản ứng điện phân xảy ra. *(Học sinh đề xuất các phương án hợp lí khác vẫn được điểm tối đa)*
	2.a) Số electron tối đa trao đổi ở điện cực Na_xMnO_2 do sự trao đổi các ion Na^+: $Na_xMnO_2 \rightleftharpoons xNa^+ + xe + MnO_2$ $n(Na_xMnO_2) = \frac{1}{23x+87}\,mol \Rightarrow n(e) = \frac{x}{23x+87}\,mol$ $q = n(e)\times F = \frac{x}{23x+87}\,mol\times96485\,C\,mol^{-1} = 121\times10^{-3}\,A\times3600\,s = 435,6\,C \Rightarrow x = 0,44$ **b)** *Ở bước 1*: Cathode: $2H_2O(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2OH^-(aq) + H_2(g)$ Anode: $Na_{0,44}MnO_2 \rightleftharpoons yNa^+ + ye + Na_{0,44-y}MnO_2$ *Ở bước 2*: Cathode: $yNa^+ + ye + Na_{0,44-y}MnO_2 \rightleftharpoons Na_{0,44}MnO_2$ Anode: $2Cl^-(aq) \rightleftharpoons Cl_2(g) + 2e^-$
IV *(4,0 điểm)*	**1.** AA + Me $\rightleftharpoons$ MMA + H_2O $\quad K_1 = 0,997$ MMA + Me $\rightleftharpoons$ DMA + H_2O $\quad K_2 = 2,56$

$$\eta = \frac{[MMA]}{[AA]^o} = \frac{\frac{K_1[AA][Me]}{[H_2O]}}{[AA] + \frac{K_1[AA][Me]}{[H_2O]} + \frac{K_1K_2[AA][Me]^2}{[H_2O]^2}} = \frac{1}{\frac{[H_2O]}{K_1[Me]} + 1 + \frac{K_2[Me]}{[H_2O]}}$$

(*trường hợp biểu diễn K_{cb} không có sự tham gia của sản phẩm nước thì bị trừ điểm*)

Đặt: $x = \frac{[Me]}{[H_2O]} \rightarrow \eta = \frac{1}{\frac{1}{K_1x} + 1 + K_2x}$.

Vì $\frac{1}{K_1x} + K_2x \geq 2 \times \sqrt{\frac{1}{K_1x} \times K_2x} = 2 \times \sqrt{\frac{K_2}{K_1}}$. Dấu "=" xảy ra khi $\frac{1}{K_1x} = K_2x \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{K_1K_2}}$

$$\Rightarrow \eta_{max} = \frac{1}{1 + 2 \times \sqrt{\frac{K_2}{K_1}}}$$

(*Học sinh có thể dùng công thức tính đạo hàm η_{max} khi $\frac{d\eta}{dx} = 0$*)

Hiệu suất tạo thành MMA lớn nhất: $\eta_{max} = \frac{1}{1 + 2 \times \sqrt{\frac{K_2}{K_1}}} = \frac{1}{1 + 2 \times \sqrt{\frac{2,56}{0,997}}} = 23,78\%$

$$[MMA] = \frac{K_1[AA][Me]}{[H_2O]} = K_1 \times [AA] \times \frac{1}{\sqrt{K_1K_2}} = [AA] \times \sqrt{\frac{K_1}{K_2}}$$

$$[DMA] = K_1K_2[AA]\frac{1}{K_1K_2} = [AA]$$

$$[H_2O] = [MMA] + 2[DMA] = [AA] \times \left(\sqrt{\frac{K_1}{K_2}} + 2\right)$$

$$\Rightarrow [Me] = \frac{[H_2O]}{\sqrt{K_1K_2}} = \frac{[AA] \times \left(\sqrt{\frac{K_1}{K_2}} + 2\right)}{\sqrt{K_1K_2}}$$

$$\Rightarrow [Me]_o = [Me] + [MMA] + 2[DMA] = [AA]\left(\frac{2 + \sqrt{\frac{K_1}{K_2}}}{\sqrt{K_1K_2}} + \sqrt{\frac{K_1}{K_2}} + 2\right)$$

$$[Me]_o = [AA]\left(\frac{2}{\sqrt{K_1K_2}} + \frac{1}{K_2} + \sqrt{\frac{K_1}{K_2}} + 2\right) = [AA]\left(\frac{2}{\sqrt{0,997 \times 2,56}} + \frac{1}{2,56} + \sqrt{\frac{0,997}{2,56}} + 2\right) = 4,267 \times [AA]$$

$$[AA]_o = [AA] + [MMA] + [DMA]$$

$$= [AA]\left(1 + \sqrt{\frac{K_1}{K_2}} + 1\right) = [AA]\left(2 + \sqrt{\frac{K_1}{K_2}}\right) = [AA]\left(2 + \sqrt{\frac{0,997}{2,56}}\right) = 2,624 \times [AA]$$

$$\frac{[AA]_o}{[Me]_o} = \frac{2,624 \times [AA]}{4,267 \times [AA]} = \frac{1}{m} \Rightarrow \frac{1}{m} = \frac{1}{1,626}$$

2. $C_{AA,0} = C_{AA,t} + C_{MMA,t} + C_{DMA,t} \Rightarrow C_{AA,t} = C_{AA,0} - C_{MMA,t} - C_{DMA,t}$

$C_{AI,t} = 2C_{AA,t} + C_{MMA,t} \Rightarrow C_{AA,t} = C_{AA,0} - (C_{AI,t} - 2C_{AA,t}) - C_{DMA,t}$

$C_{AA,t} = C_{AI,t} + C_{DMA,t} - C_{AA,0}$

$C_{MMA,t} = C_{AI,t} - 2C_{AA,t} = C_{AI,t} - 2(C_{AI,t} + C_{DMA,t} - C_{AA,0}) = 2(C_{AA,0} - C_{DMA,t}) - C_{AI,t}$

AA $\xrightarrow{k_1^{obs}}$ MMA: $\frac{dC_{AA}}{dt} = -k_1^{obs} C_{AA,t} \Rightarrow \ln\frac{C_{AA,t}}{C_{AA,0}} = -k_1^{obs} t$ (*)

Từ số liệu đã cho, tính được nồng độ $C_{AA,t}$ và $C_{MMA,t}$:

t, phút	$C_{AA,t}$ (mol L^{-1})	$C_{MMA,t}$ (mol L^{-1})	t, phút	$C_{AA,t}$ (mol L^{-1})	$C_{MMA,t}$ (mol L^{-1})
0	0,625	0	16	0,0004	0,0214
1	0,4005	0,1945	18	0,0002	0,0128
2	0,2608	0,2657	20	0,0001	0,0076
3	0,1635	0,2923	21	0,0000	0,0059
4	0,1045	0,276	22	0,0000	0,0046
5	0,0668	0,2449	23	0,0000	0,0035
8	0,0175	0,1423	24	0,0000	0,0027
10	0,0100	0,086	25	0,0000	0,0021
13	0,0019	0,0449	30	0,0000	0

Hồi quy tuyến tính thu được k_1^{obs} = **0,4446 phút^{-1}**

(*Học sinh có thể tính* k_1^{obs} *từ (*) và lấy giá trị trung bình*)

Quan sát số liệu thực nghiệm cho thấy, từ t = 21 phút, nồng độ AA = 0 $\Rightarrow$ từ thời điểm này, tốc độ phản ứng được xác định gần đúng bởi tốc độ chuyển hóa của chất trung gian MMA:

$\frac{dC_{MMA}}{dt} = -k_2^{obs} C_{MMA,t} \Rightarrow \ln\frac{C_{MMA,t}}{C_{MMA,0}} = -k_2^{obs} t$

Sử dụng các số liệu từ t = 21 (phút) tới t = 25 (phút) tính được giá trị trung bình:

k_2^{obs} = **0,2583 phút^{-1}**.

(*Học sinh áp dụng động học phản ứng nối tiếp cho* C_{MMA} *và tính đúng* k_2^{obs} *cũng được điểm tối đa*)

V (*4,0 điểm*)

1. $\mu = \sqrt{n(n+2)} = 2,83 \Rightarrow n \simeq 2$, ion sắt trong thành phần anion **X2** có 2 electron độc thân $\Rightarrow$ có cấu hình $3d^2 \Rightarrow$ Fe ở dạng Fe(VI), có số oxi hóa là +6. **X2** là K_2FeO_4.

X1 là K_4FeO_4 trong đó Fe có số oxi hóa là +4. **X3** là K_3FeO_4 trong đó Fe có số oxi hóa là +5. Các phương trình phản ứng:

$Fe_2O_3 + 4K_2O + 1/2O_2 \xrightarrow{450°C} 2K_4FeO_4$ (*5.1*)

$2Fe(OH)_3 + 10KOH + 3Cl_2 \rightarrow 2K_2FeO_4 + 6KCl + 8H_2O$ (*5.2*)

$4K_2FeO_4 + 4KOH \xrightarrow{600°C} 4K_3FeO_4 + 2H_2O + O_2$ (*5.3*)

$3K_4FeO_4 + 8H_2O \rightarrow K_2FeO_4 + 2Fe(OH)_3 + 10KOH$ (*5.4*)

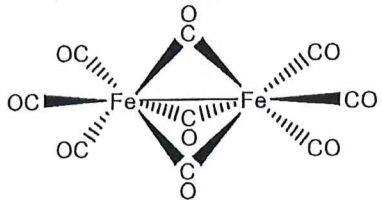
$3K_3FeO_4 + 4H_2O \rightarrow 2K_2FeO_4 + Fe(OH)_3 + 5KOH$ (*5.5*)

$4K_2FeO_4 + 10H_2SO_4 \rightarrow 2Fe_2(SO_4)_3 + 3O_2 + 4K_2SO_4 + 10H_2O$ (*5.6*)

2.a) Vì thành phần các phức chất đều tuân theo quy tắc 18 electron

X4: $[Fe(CO)_5]$

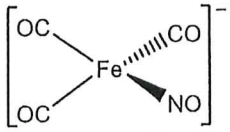
X5: $[Fe_2(CO)_9]$ với 2 loại phối tử CO với tỉ lệ 1 : 2



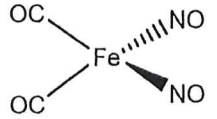
X6: $Na_2[Fe(CO)_4]$

b) Xác định **X7**, **X8**:

X7: $NaFeC_3NO_4 \Rightarrow Na[Fe(CO)_3(NO)]$

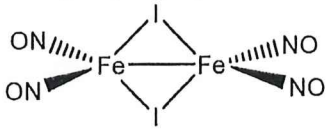


X8: $[Fe(CO)_2(NO)_2]$

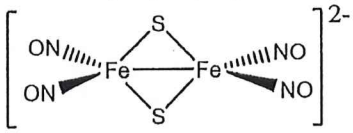


c) Xác định **X9, X10, X11**:

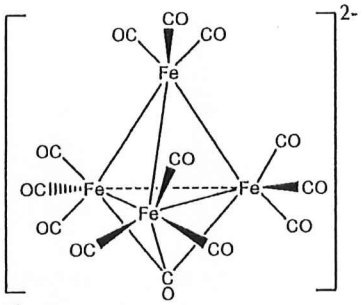
X9: $[Fe_2(NO)_4I_2]$



X10: $K_2[Fe(NO)_2S]_2$



X11: $K_2[Fe_4(CO)_{13}]$



Nếu học sinh vẽ các công thức khác phù hợp vẫn cho điểm tối đa.

VI (*4,0 điểm*)

1. Dung dịch Na_2CO_3 0,10 M:

(6.1a) $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$ $\quad Kb_1 = K_w/Ka_2 = 10^{-14}/10^{-10,32} = 10^{-3,68}$

(6.2a) $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons (CO_2 + H_2O) + OH^-$ $\quad Kb_2 = K_w/Ka_1 = 10^{-14}/10^{-6,38} = 10^{-7,62}$

(6.3a) $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $\quad K_w = 10^{-14}$

Vì $Kb_1 \gg Kb_2 \gg K_w \Rightarrow$ cân bằng (6.1a) là chủ yếu:

$CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$ $\quad Kb_1 = 10^{-3,68}$

C: 0,10

[ ]: $0,10 - x$ $\quad x \quad x$

$$\frac{x^2}{0,1-x} = 10^{-3,68} \Rightarrow x = 4,467\times10^{-3} \Rightarrow [OH^-] = 4,467\times10^{-3}$$

$\Rightarrow [H^+] = 2,239\times10^{-12}$ M $\Rightarrow$ **pH = 11,65**

- Dung dịch $NaHCO_3$ 0,10 M:

(6.1b) $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons (CO_2 + H_2O) + OH^-$ $\quad Kb_2 = K_w/Ka_1 = 10^{-14}/10^{-6,38} = 10^{-7,62}$

(6.2b) $HCO_3^- \rightleftharpoons CO_3^{2-} + H^+$ $\quad Ka_2 = 10^{-10,32}$

(6.3b) $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $\quad K_w = 10^{-14}$

$C >> Ka_1$ và $Ka_2 \times C = 10^{-11,32} \gg K_w$, có thể áp dụng công thức tính pH cho hệ đệm:

$$pH = \frac{1}{2}(pKa_1 + pKa_2) = \frac{1}{2}(6,38 + 10,32) \Rightarrow \textbf{pH = 8,35}$$

2. a) Các phản ứng có thể xảy ra:

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ (1)

	$Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + NaHCO_3$ (2) $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$ (3) - Nếu dung dịch chỉ có NaOH thì $V_{phe} = V_{met} \Rightarrow$ **DD1** là dung dịch **NaOH** - Nếu dung dịch chỉ có $NaHCO_3$ thì chỉ xảy ra phản ứng (3) và không thực hiện được phép chuẩn độ với chỉ thị phenolphthalein $\Rightarrow$ **DD4** là dung dịch **$NaHCO_3$** - Nếu dung dịch chỉ có Na_2CO_3 thì xảy ra phản ứng (2), (3) $\Rightarrow 2V_{phe} = V_{met} \Rightarrow$ **DD5** là dung dịch **Na_2CO_3**. - Nếu dung dịch chứa $Na_2CO_3 + NaHCO_3$ thì xảy ra phản ứng (2) và (3), Khi đó $2V_{phe} < V_{met} \Rightarrow$ **DD2** là dung dịch chứa **$Na_2CO_3 + NaHCO_3$** - Nếu dung dịch chứa $Na_2CO_3 + NaOH$ thì xảy ra các phản ứng (1), (2), (3), khi đó $2V_{phe} > V_{met} \Rightarrow$ **DD3** là dung dịch chứa **$Na_2CO_3 + NaOH$** Tính nồng độ các chất tan trong **DD3** chứa NaOH và Na_2CO_3: Đặt x, y lần lượt là số mmol NaOH và Na_2CO_3. Ta có hệ phương trình: $\begin{cases} x + y = 0,1058 \times 5,75 \\ x + 2y = 0,1058 \times 6,25 \end{cases}$ Giải hệ phương trình $\Rightarrow x = 0,5555$ (mmol) và $y = 0,0529$ (mmol) Nồng độ của **NaOH = $5,555 \times 10^{-2}$ M** và của **Na_2CO_3 = $5,29 \times 10^{-3}$ M** **b)** Theo *phương án 2*: $C(NaOH) = 0,1058 \times V_2/10,0$ $C(Na_2CO_3) = 0,1058\frac{(V_1 - V_2)}{2} \times \frac{1}{10,0}$ *Phương án 1* cho kết quả chính xác hơn *phương án 2*. Trong *phương án 2*, khi chuẩn độ với methyl orange (khoảng pH chuyển màu là 3,1 – 4,4), tại điểm kết thúc chuẩn độ dung dịch có môi trường acid. Nếu không lọc kết tủa $BaCO_3$ thì $BaCO_3$ tan đáng kể dẫn tới sai số hệ thống lớn hơn nhiều so với *phương án 1*. (*Học sinh đề xuất phương án và giải thích theo cách khác hợp lí cũng được điểm tối đa*)
	3. a) Đ – S – S – Đ **b)** Các thao tác hạn chế sự thất thoát NH_3: - Làm nguội bình cầu chứa dung dịch thu được sau Bước 1 đến nhiệt độ phòng. - Nhanh chóng lắp bình cầu vào hệ thống chưng cất. - Đầu ống (3) đặt ở dưới mặt dung dịch HCl. (*Học sinh được điểm tối đa nếu liệt kê được ít nhất hai thao tác*)