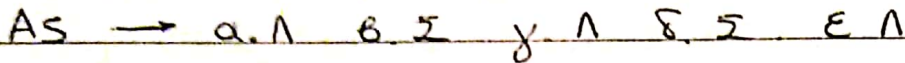
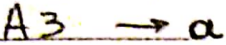
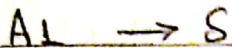
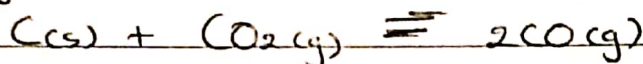
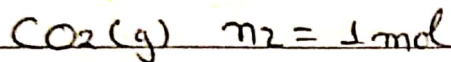
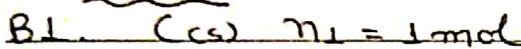


ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

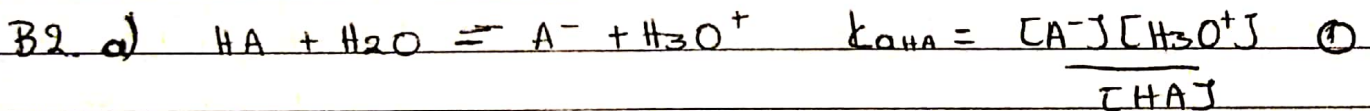
ΘΕΜΑ Α



ΘΕΜΑ Β



2. Η χρήση καταλύτη αυξάνει την ταχύτητα των αντιδράσεων χωρίς να μεταβάλλει τη θέση της χημικής ισορροπίας (δεν αποτελεί παράγοντα που επηρεάζει τη θέση της χημικής ισορροπίας), άρα δεν μεταβάλλει τις ποσότητες των τριών συστατικών, μόνο μειώνει το χρόνο αποκατάστασης της ισορροπίας.



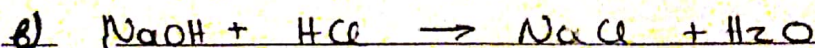
$$\begin{aligned} \bullet \quad pH = 10 &\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-10} \\ K_{aHA} &= 10^{-10} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} (1) \\ \Rightarrow \end{array} \right\} \quad 10^{-10} = \frac{[A^-] \cdot 10^{-10}}{[HA]} \Rightarrow$$

$$[HA] = [A^-]$$

$$\begin{aligned} \bullet \quad pH = 7 &\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-7} \\ K_{aHA} &= 10^{-10} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} (1) \\ \Rightarrow \end{array} \right\} \quad 10^{-10} = \frac{[A^-] \cdot 10^{-7}}{[HA]} \Rightarrow$$

$$\frac{[HA]}{[A^-]} = 10^3$$

$$[A^-]$$



$\theta = 25^\circ C$ $K_w = 10^{-14}$ Το ισοδύναμο σημείο αντιστοιχεί σε

(3)

$$2110a = 211 \Rightarrow a = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{CH}_4: n_1 = 0,1 \text{ mol} \quad m_1 = n_1 \cdot M_{\text{CH}_4} \Rightarrow m_1 = 0,1 \cdot 16 \Rightarrow m_1 = 1,6 \text{ g}$$

$$\text{C}_v\text{H}_{2v+2}: n_2 = 0,1 \text{ mol} \quad m_2 = n_2 \cdot M_{\text{C}_v\text{H}_{2v+2}} \Rightarrow m_2 = 0,1 \cdot (12v + 2v + 2) \\ \Rightarrow m_2 = 1,2v + 0,2v + 0,2 \Rightarrow m_2 = 1,4v + 0,2$$

$$m_{\text{CH}_4} = 6 \text{ g} \Rightarrow m_1 + m_2 = 6 \Rightarrow 1,6 + 1,4v + 0,2 = 6 \Rightarrow 1,4v = 6 - 0,2 - 1,6 \Rightarrow 1,4v = 6 - 1,8 \Rightarrow 1,4v = 4,2 \\ \Rightarrow \boxed{v = 3}$$

$$\text{Αρα } m_2 = 6 - 1,6 \Rightarrow \boxed{m_2 = 4,4 \text{ g } \text{C}_3\text{H}_8}$$

Γ2.

$$\text{PVC: } V = 500 \text{ mL}$$

T

$$m = 3,5 \text{ g PVC}$$

$$\Pi = 4,84 \cdot 10^{-3} \text{ atm}$$

$$M_r = ;$$

$$\frac{\Pi \cdot V}{M_r} = \frac{m}{M_r} RT \Rightarrow M_r = \frac{mRT}{\Pi \cdot V} \Rightarrow M_r = \frac{3,5 \cdot 24,2}{4,84 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5}$$

$$M_r = \frac{3,5 \cdot 24,2}{\frac{48,4 \cdot 10^{-4}}{2} \cdot 5 \cdot 10^{-1}} \Rightarrow M_r = \frac{3,5}{10 \cdot 10^{-5}} \Rightarrow M_r = 3,5 \cdot 10^4$$

$$\boxed{M_r = 35000 \text{ g/mol}}$$

$$\Gamma 3 \text{ a) } \epsilon_{\text{ερw}} \quad v = k [\text{J}^-]^\alpha [\text{O}(\text{O}^-)]^\gamma$$

$$\text{Πείραμα 1}^\circ \quad 3 \cdot 10^{-4} = k (0,1)^\alpha (0,05)^\gamma$$

$$\text{Πείραμα 2}^\circ \quad 6 \cdot 10^{-4} = k (0,2)^\alpha (0,05)^\gamma \quad \Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^\alpha$$

$$\alpha = 1$$

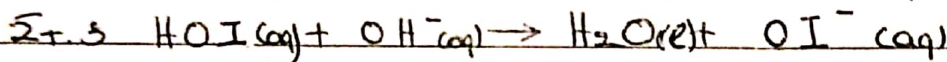
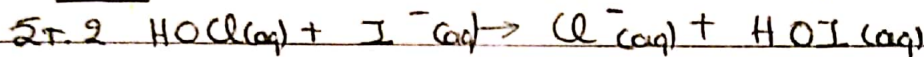
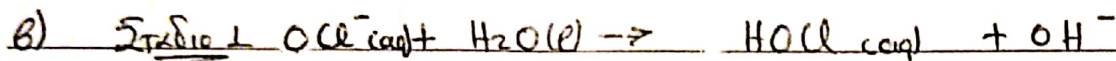
(4)

Περάσμα 2 $6 \cdot 10^{-4} = k (0,2)^1 \cdot (0,05)^Y$
 Περάσμα 3 $1,8 \cdot 10^{-4} = k (0,3)^1 \cdot (0,01)^Y \quad | \Rightarrow$

$$\frac{6}{1,8} = \frac{0,2}{0,3} \cdot \left(\frac{0,05}{0,01} \right)^Y \Rightarrow \frac{1,8}{1,8 \cdot 0,2} = \left(\frac{0,05}{0,01} \right)^Y$$

$$\frac{1}{0,2} = 5^Y \Rightarrow \frac{1}{2 \cdot 10^{-1}} = 5^Y \Rightarrow 0,5 \cdot 10 = 5^Y \Rightarrow Y = 1$$

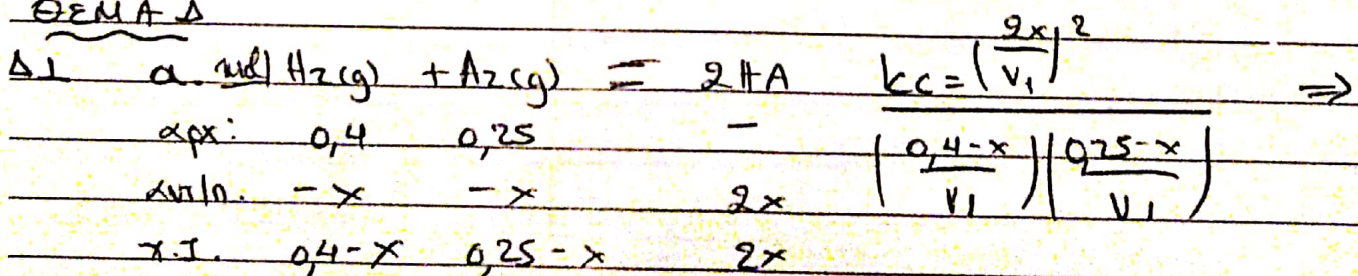
$$v = k [I^-]^2 [OCl^-]$$



γ) Το στάδιο 3. Το HOI λειτουργεί ως οξύ, το OH^- ως βάση, το H_2O είναι το συζυγές οξύ του OH^- και το OI^- ως βάση συζυγής του HOI .

δ) Το $HOCl$ είναι ισχυρότερο οξύ του HOI καθώς το Cl είναι πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο από το I και έχει περισσότερα προς το μέρος του το κριτικό φορτίο. Έτσι ο δεσμός $H-O$ εξασθενεί και το οξύ γίνεται ισχυρότερο.

ΘΕΜΑ Δ



$$K_c = \frac{(2x)^2}{(0,4-x)(0,25-x)} \quad \text{Όμως } 2x = 0,4 \Rightarrow x = 0,2$$

5

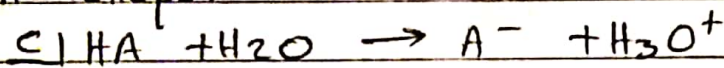
$$\text{onote } K_c = \frac{(2 \cdot 0,2)^2}{(0,4 - 0,2)(0,25 - 0,2)} \Rightarrow K_c = \frac{4 \cdot (0,2)^2}{0,2 \cdot 0,05} \Rightarrow K_c = \frac{0,8}{0,05} \Rightarrow \boxed{K_c = 16}$$

το H_2 είναι σε περίσσεια, άρα η απόδοση θα προσδιοριστεί με βάση το A_2 $\alpha\% = \frac{0,2}{0,25} \cdot 100\% \Rightarrow \boxed{\alpha\% = 80\%}$

(Y1)

$$3. \quad HA : \begin{matrix} n = 0,2 \text{ mol} \\ V_1 = 1 \text{ L} \end{matrix} \quad \left. \begin{matrix} C_{HA} = \frac{n}{V_1} \Rightarrow C_{HA} = 0,2 \text{ M} \end{matrix} \right\} \quad pH = 3$$

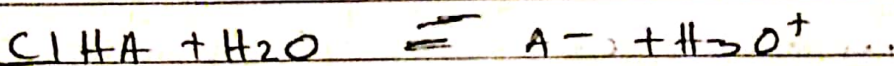
Av HA ισχυρό:



αρχικά	0,2	—	—
αυτήν	0,2	0,2	0,2
τελ.	—	0,2	0,2

$$[H_3O^+] = 0,2 \Rightarrow -\log [H_3O^+] = -\log 2 \cdot 10^{-1} \Rightarrow$$

$pH = 1 - \log 2 < 3$ άρα το HA είναι αδύναμο



$$\begin{matrix} \alpha_{\text{πρ}}: & 0,2 \\ \alpha_{\text{τελ}}: & -x \\ \text{I.I.} & 0,2 - x \end{matrix} \quad \begin{matrix} x & x \\ x & x \end{matrix} \quad \begin{matrix} pH = 3 \Rightarrow \\ [H_3O^+] = 10^{-3} = x \end{matrix}$$

$$K_a = \frac{x^2}{0,2 - x} \Rightarrow K_a = \frac{(10^{-3})^2}{0,2} \Rightarrow K_a = \frac{10^{-6}}{2 \cdot 10^{-1}} \Rightarrow$$

$$K_a = 0,5 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \boxed{K_a = 5 \cdot 10^{-6}}$$

$$\alpha = \frac{x}{C} \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-3}}{2 \cdot 10^{-1}} \Rightarrow \alpha = 0,5 \cdot 10^{-2} \Rightarrow \boxed{\alpha = 5 \cdot 10^{-3}}$$

(6)

χ. (Y₁) (Y₂) (Y₃)

HA

NaOH

$$V_1 = 120 \text{ ml} + V_2 \rightarrow V_3 = V_1 + V_2$$

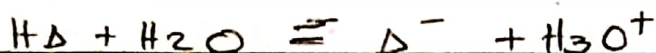
$$C_1 = 0,2 \text{ M} \quad C_2 = 0,2 \text{ M}$$

$$n_1 = 0,024 \text{ mol} \quad n_2 = 0,2 V_2$$



$$0,024 \quad 0,2 V_2$$

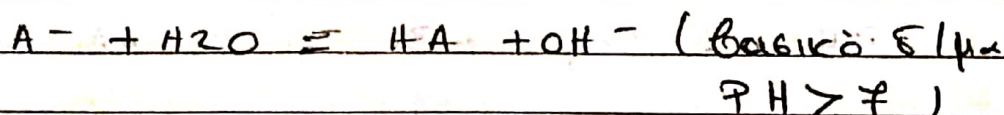
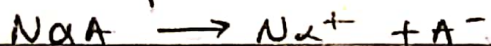
Στο διάλυμα που προκύπτει προβλέπω δείκτη HA



$$K_{\text{aHA}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \xrightarrow{[\text{HA}] = [\text{A}^-]} K_{\text{aHA}} = [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{A}$$

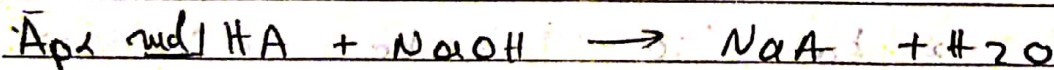
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-6} \Rightarrow -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 10^{-6} \Rightarrow \boxed{\text{PH} = 6}$$

Σεργασίες: 1) Αν αντιδρούσαν το HA και το NaOH ποσότητες
 να υπήρχε στο Y₃ μόνο NaA το οποίο:



2) Αν περίσσεια NaOH $\text{PH} > 7$

3) Αν αντιδρούσε όσο το NaOH να δημιουργούνταν
 π.δ. HA / NaA με όξινο pH (ισχύει)



$$\text{αρχ.} \quad 0,024 \quad 0,2 V_2 \quad - \quad -$$

$$\text{αντίσφ.} \quad 0,2 V_2 \quad 0,2 V_2 \quad 0,2 V_2 \quad 0,2 V_2$$

$$\text{τελική:} \quad 0,024 - 0,2 V_2 \quad - \quad 0,2 V_2 \quad 0,2 V_2$$

$$\text{Έχουμε π.δ. με } \text{PH} = 6 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-6}$$

(7)

για το P.A. ισχύει: $[H_2O] = Ka \cdot \frac{C_0}{C_0} \Rightarrow 10^{-7} = 5 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{C_0}{C_0}$

$$\Rightarrow C_B = 5 \cdot C_0 \Rightarrow \frac{0,2V_2}{V_1 + V_2} = 5 \cdot \frac{(0,024 - 0,2V_2)}{V_1 + V_2} \Rightarrow$$

$$0,2V_2 = 0,12 - V_2 \Rightarrow 0,2V_2 + V_2 = 0,12 \Rightarrow 1,2V_2 = 0,12 \Rightarrow$$

$$V_2 = 0,1 \text{ L} \quad \text{in } (V = 100 \text{ mL})$$

Δ2. α $NH_4NO_3(s) \rightarrow NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq), \Delta H = +25,4 \text{ kJ}$
 η1 mol

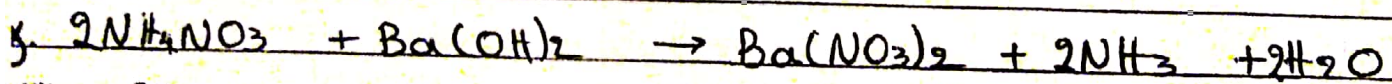
Η αντίδραση είναι ενδόθερμη $\Delta H > 0$ άρα κατά τη διάλυση του NH_4NO_3 απορροφάται θερμότητα από το H_2O με αποτέλεσμα η θερμοκρασία του νερού να μειώνεται.

β. Στο διάλυμα ισχύουν:

$NO_3^- + H_2O \rightleftharpoons$ διότι το NO_3^- προέρχεται από το ισχυρό οξύ HNO_3

γ. $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$, και NH_4^+

όταν αυξάνεται η θερμοκρασία, αυξάνεται και η $K_{NH_4^+}$ οπότε η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά. Δηλαδή παράγονται περισσότερα H_3O^+ . Έτσι η $[H_3O^+]$ αυξάνεται, οπότε το pH μειώνεται μέχρι να σταθεροποιηθεί σε $25^\circ C$.



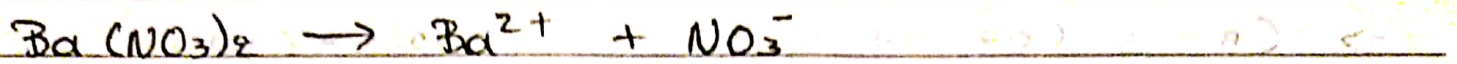
ιπρ: n_1 n_2

πληρ: $-2n_1$ $-n_2$ n_2 $2n_2$

εδικά: $n_1 - 2n_2$ $-$ n_2 $2n_2$

(8)

Στο διάλυμα υπάρχουν: $Ba(NO_3)_2$, NH_4NO_3 , NH_3

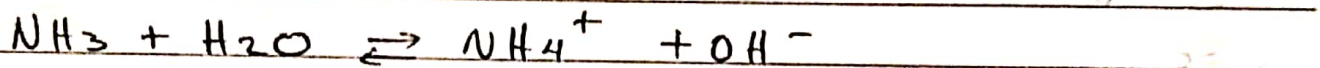
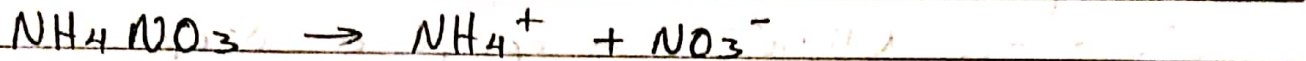


$Ba^{2+} + H_2O \nrightarrow$ διότι προέρχεται από την ισχυρή βάση $Ba(OH)_2$

5' $NO_3^- + H_2O \nrightarrow$ διότι προέρχεται από το ισχυρό οξύ HNO_3

Άρα το $Ba(NO_3)_2$ δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος

Επί $NH_4NO_3 / NH_3 \Rightarrow P.A.$



για το P.A. ισχύει: $pH = pK_a(NH_4^+) + \log \frac{C_B}{C_{O_2}}$ ①

Αλλά $pH = pK_a(NH_4^+)$ οπότε: $pH - pK_a(NH_4^+) = 0$

Άρα: $\log \frac{C_B}{C_{O_2}} = 0 \Rightarrow \frac{C_B}{C_{O_2}} = 10^0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow C_B = C_{O_2} \Rightarrow \frac{2n_2}{V} = \frac{n_1 - 2n_2}{V} \Rightarrow$$

$$2n_2 = n_1 - 2n_2 \Rightarrow \boxed{n_1 = 4n_2}$$