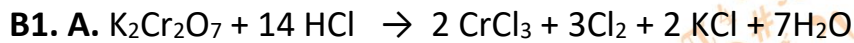


ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
4^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1. β A2. β A3. β A4. γ A5. γ

ΘΕΜΑ Β



$K_2Cr_2O_7$: Οξειδωτικό , το Cr ανάγεται από +6 σε +3

HCl : Αναγωγικό , το Cl οξειδώνεται από -1 σε 0

I_2 : Αναγωγικό , το I οξειδώνεται από 0 σε +5

HNO_3 : Οξειδωτικό , το N ανάγεται από +5 σε +4

| B. α) | Τομέας | Περίοδος | Ομάδα |
|--|--------|----------|-------|
| ${}_8O : 1s^2 2s^2 2p^4$ | p | 2 | 16 |
| ${}_{11}Na : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ | s | 3 | 1 |
| ${}_{13}Al : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ | p | 3 | 13 |
| ${}_{16}S : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ | p | 3 | 16 |

β) Το οξείδιο του νατρίου είναι βασικό οξείδιο γιατί είναι οξείδιο μετάλλου , το τριοξείδιο του θείου είναι όξινο οξείδιο γιατί είναι οξείδιο αμετάλλου και το τριοξείδιο του αργιλίου είναι επαμφοτερίζον οξείδιο.

B2. α) Βασικά στοιχεία: $\Delta n(gas) = 1 - 1 = 0$ και Kc εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία.

i) Αύξηση όγκου (T σταθερή)

- Θέση ισορροπίας: καμία μετατόπιση ($\Delta n=0$).
- K_c : δεν μεταβάλλεται.
- Στιγμιαία: u_1 και u_2 μειώνονται (λόγω μείωσης συγκεντρώσεων/πιέσεων) και παραμένουν ίσες.

ii) Ελάττωση θερμοκρασίας (V σταθερό, $\Delta H < 0$)

- Θέση ισορροπίας: μετατόπιση προς τα δεξιά (ευνοείται η εξώθερμη αντίδραση).
- K_c : αυξάνεται (για εξώθερμη αντίδραση).
- Στιγμιαία: u_1 και u_2 μειώνονται (λόγω χαμηλότερης T). Έπειτα, μέχρι τη νέα ισορροπία ισχύει $u_1 > u_2$.

iii) Προσθήκη στερεού C (V, T σταθερά)

- Θέση ισορροπίας: καμία μετατόπιση (το στερεό δεν συμμετέχει στην έκφραση του K_c).
- K_c : δεν μεταβάλλεται.
- Στιγμιαία: καμία μεταβολή στις u_1, u_2

iv) Καταλύτης (V, T σταθερά)

- Θέση ισορροπίας: καμία μετατόπιση.
- K_c : δεν μεταβάλλεται.
- Στιγμιαία: u_1 και u_2 αυξάνονται στον ίδιο βαθμό και παραμένουν ίσες.

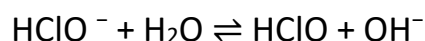
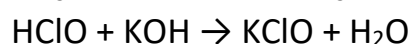
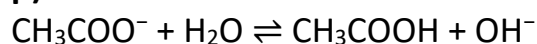
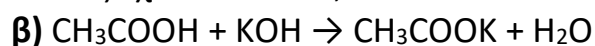
v) Προσθήκη O_2 (V, T σταθερά)

- Θέση ισορροπίας: μετατόπιση προς τα δεξιά (κατανάλωση O_2 , παραγωγή CO_2).
- K_c : δεν μεταβάλλεται.
- Στιγμιαία: u_1 αυξάνει (αυξάνει $[O_2]$), ενώ u_2 δεν αλλάζει στιγμιαία (η $[CO_2]$ αρχικά ίδια). Άρα $u_1 > u_2$.

β) Αντιστοίχιση διαγραμμάτων

- Διάγραμμα (I): απεικονίζει την αύξηση όγκου (i), επειδή στο t_2 μειώνονται στιγμιαία η $[O_2]$ και η $[CO_2]$ χωρίς μετατόπιση ($\Delta n=0$).
- Διάγραμμα (II): απεικονίζει την προσθήκη καταλύτη (iv), επειδή στο t_2 αυξάνονται στιγμιαία και οι δύο ταχύτητες στον ίδιο βαθμό και παραμένουν ίσες.

B3. α) Επιλογή 3. Και τα δύο διαλύματα απαιτούν την ίδια ποσότητα ΚΟΗ καθώς έχουν ίσα mol, $n = C \cdot V$.



Από τα δύο οξέα το CH_3COOH είναι ισχυρότερο καθώς έχει μικρότερο pH στην ίδια συγκέντρωση ($K_a = [\text{H}_3\text{O}^+]^2 / C$). Επομένως:

$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) > K_a(\text{HClO})$ και άρα $K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-) < K_b(\text{ClO}^-)$. Στα διαλύματα της εξουδετέρωσης εμφανίζονται οι δύο ασθενείς βάσεις με τις ίδιες συγκεντρώσεις, από τις οποίες η βάση ClO^- είναι ισχυρότερη και επομένως το διάλυμα του KClO θα έχει μεγαλύτερο pH.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Α: CH_3CHO **Β:** CHI_3 **Γ:** HCOOK **Δ:** CH_3COONa **Ε:** Cu_2O **Ζ:** CH_3COOH

Θ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ **Κ:** $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ **Λ:** CO_2

Γ2. α) Η μοναδική αλδεΐδη που οξειδώνεται σε CO_2 είναι η HCHO η μοναδική αλδεΐδη που δίνει την αλογονοφορμική CH_3CHO



$$x/2 = 0,4$$

$$x = 0,8 \text{ mol}$$

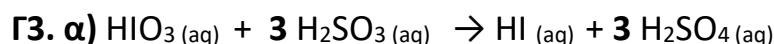


$$y/2 = m / M_r$$

$$y = 0,4 \text{ mol}$$

$$V = n / C$$

$$V = 0,5 \text{ L}$$



Οξειδωτικό σώμα : HIO_3 , γιατί περιέχει άτομο (I) που ανάγεται, μειώνοντας τον Α.Ο. του από +5 σε -1, στα προϊόντα.

Αναγωγικό σώμα : H_2SO_3 , γιατί περιέχει άτομο (S) που οξειδώνεται, αυξάνοντας τον Α.Ο. του από +4 σε +6, στα προϊόντα.

β) Οι αρχικές ποσότητες των αντιδρώντων είναι :

$$n_{\text{HIO}_3} = n_{\text{H}_2\text{SO}_3} = 0,3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{ L} = 0,06 \text{ mol}$$

Μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 έχει αντιδράσει η μισή ποσότητα του H_2SO_3 :

| | | | | | |
|----------|----------------------------|---|---------------|-------------------------|---|
| mol | $\text{HIO}_3 (\text{aq})$ | $+ 3 \text{H}_2\text{SO}_3 (\text{aq})$ | \rightarrow | $\text{HI} (\text{aq})$ | $+ 3 \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq})$ |
| $t_0=0$ | 0,06 | 0,06 | - | - | - |
| μεταβολή | -0,01 | -0,03 | | +0,01 | +0,03 |
| t_1 | 0,05 | 0,03 | | 0,01 | 0,03 |

Όταν η αντίδραση είναι πολύπλοκη, το αργό στάδιο του μηχανισμού καθορίζει την ταχύτητάς της.

-Αν είναι σωστός ο **ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ I**, τότε ο νόμος ταχύτητας είναι :

$$U = K [\text{HIO}_3][\text{H}_2\text{SO}_3]^2$$

$$\text{οπότε θα είναι : } U_0 = K \frac{0,06}{0,4} \left(\frac{0,06}{0,4} \right)^2 \text{ και } U_1 = K \frac{0,05}{0,4} \left(\frac{0,03}{0,4} \right)^2$$

Διαιρώντας κατά μέλη :

$$\frac{U_1}{U_0} = \frac{0,05}{0,06} \left(\frac{0,03}{0,06} \right)^2 \Rightarrow U_1 = \frac{5}{24} U_0 \text{ ΑΠΟΡΡΙΠΤΕΤΑΙ}$$

-Αν είναι σωστός ο **ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ II**, τότε ο νόμος ταχύτητας είναι :

$$U = K [\text{HIO}_3][\text{H}_2\text{SO}_3]$$

$$\text{οπότε θα είναι : } U_0 = K \frac{0,06}{0,4} \left(\frac{0,06}{0,4} \right) \text{ και } U_1 = K \frac{0,05}{0,4} \left(\frac{0,03}{0,4} \right)$$

Διαιρώντας κατά μέλη :

$$\frac{U_1}{U_0} = \frac{0,05}{0,06} \left(\frac{0,03}{0,06} \right) \Rightarrow U_1 = \frac{5}{12} U_0 \text{ ΔΕΚΤΟ}$$

Επομένως, πιθανός είναι ο **ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ II**.

γ) Ο νόμος ταχύτητας είναι : $U = K [\text{HIO}_3][\text{H}_2\text{SO}_3]$

Στην έναρξη της αντίδρασης :

$$U = U_0 = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ και } [\text{HIO}_3] = [\text{H}_2\text{SO}_3] = \frac{0,06 \text{ mol}}{0,4 \text{ L}} = 0,15 \text{ M}$$

Από νόμο ταχύτητας προκύπτει : $K = 8 \cdot 10^{-4} \text{ mol}^{-1} \text{ L s}^{-1}$

δ) Ισχύει : $U_{\text{HIO}_3} = 3U = 6 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$

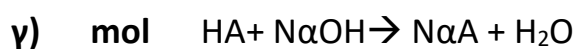
ΘΕΜΑ Δ

$$\Delta 1. \alpha) \alpha = \sqrt{\frac{K\alpha}{c}} = 10^{-2}$$



| | | | | |
|--------|------|---|---|---|
| αρχ | 2 | x | - | - |
| α/π | 2x | x | x | x |
| τελικά | 2-2x | - | x | x |

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K\alpha \frac{c\alpha\xi}{c\beta} = 10^{-4} \frac{2-2x}{2x} = 10^{-4} \quad x=0,5\text{mol}$$



| | | | |
|--------|-----|---|---|
| αρχ | n | x | - |
| α/π | x | x | x |
| τελικά | n-x | - | x |

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K\alpha \frac{c\alpha\xi}{c\beta} = 10^{-4} \frac{n-x}{x} = 10^{-4}, \quad n=2x, \quad V_1=2V_2$$

$$V_1=500\text{mL}, \quad V_2=250\text{mL}, \quad V_{\max}=750\text{mL}$$



| | | | |
|-----|-----|------|----|
| αρχ | 2 | 5 | - |
| α/π | x | 3x | 2x |
| XI | 2-x | 5-3x | 2x |

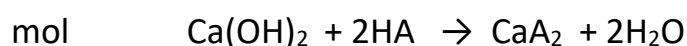
$$\alpha = x/2 = 0,5, \quad x = 1\text{ mol}$$

$$n_{\text{N}_2} = 1\text{ mol}, \quad n_{\text{H}_2} = 2\text{ mol}, \quad n_{\text{NH}_3} = 2\text{ mol}$$

β) Το H_2 βρίσκεται σε έλλειμμα, οπότε $\alpha =$, οπότε $\alpha = 3x/5 = 3/5 = 0,6$ ή 60%

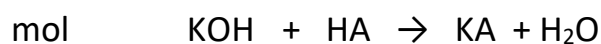
$$\gamma) K_c = \frac{4/100}{8/10000} = 50 \text{ M}^{-2}$$

δ) Η αύξηση της θερμοκρασίας την οδήγησε αριστερά τη XI, αφού μειώθηκε η K_c , δηλαδή στην ενδόθερμη λόγω αρχής Le Chatelier. Οπότε η σύνθεση της αμμωνίας είναι εξώθερμη.

Δ3. 1^ο ΜΕΡΟΣ

Αντ./παρ. 0,025 0,05 0,025

α) Άρα $n_{\text{HA}} = 0,1 \text{ mol}$

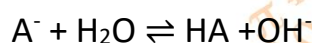
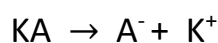
β) 2^ο ΜΕΡΟΣ

Αρχ. x 0,05

Αντ./παρ. -x -x x

τελ. - 0,05-x x

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ: ▪ Αν $x=0,05$ προκύπτει βασικό διάλυμα ,



▪ Αν $x > 0,05$ προκύπτει βασικό διάλυμα, KOH, KA

▪ Για να προκύψει διάλυμα με $\text{pH} = 5$ πρέπει $x < 0,05$. Σε αυτήν τη περίπτωση προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα HA/KA.

$C_{\alpha} = C_{\text{HA}} = 0,05 - x / 0,5 \text{ M}$ ΚΑΙ $C_{\beta} = C_{\text{A}^-} = x / 0,5 \text{ M}$, αφού $\text{pH} = 5$,

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}$$

$K_a = 10^{-5} = C_{\text{A}^-} / C_{\text{HA}}$, τελικά $C_{\text{HA}} = C_{\text{A}^-}$ και $x = 0,025 \text{ mol}$.

(*) Οι απαντήσεις συντάχθηκαν από την ομάδα διδασκόντων του Τομέα Χημείας του Φροντιστηρίου **αξία** και αποτελούν πνευματική τους ιδιοκτησία.

Η χρήση τους εκτός Φροντιστηρίου, επιτρέπεται μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Οποιαδήποτε άλλη χρήση ή αναπαραγωγή χωρίς άδεια, μπορεί να επιφέρει τις προβλεπόμενες από το Νόμο κυρώσεις.