

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ A2. γ A3. α A4. β A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Σειρά αύξουσας ατομικής ακτίνας : $F < Na < K$

- Τα στοιχεία Na και K βρίσκονται στην ίδια ομάδα (1^η ομάδα) του περιοδικού πίνακα.

Και στα δύο άτομα η τιμή του δραστικού πυρηνικού φορτίου είναι η ίδια.

Όμως όσο μειώνονται οι στιβάδες στο άτομο από κάτω προς τα πάνω στον περιοδικό πίνακα, αυξάνεται η έλξη του πυρήνα στα ηλεκτρόνια εξωτερικής στιβάδας.

Άρα η ατομική ακτίνα μειώνεται.

- Επίσης το πρώτο αλκάλιο με το F βρίσκονται στην ίδια περίοδο (2^η περίοδο).

Και στα δύο άτομα ο αριθμός των στιβάδων είναι ο ίδιος.

Όμως όσο αυξάνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο από αριστερά προς τα δεξιά, αυξάνεται η έλξη του πυρήνα στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας.

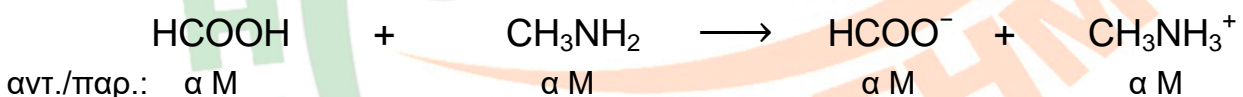
Άρα η ατομική ακτίνα μειώνεται.

β. Cr : (6^η ομάδα) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

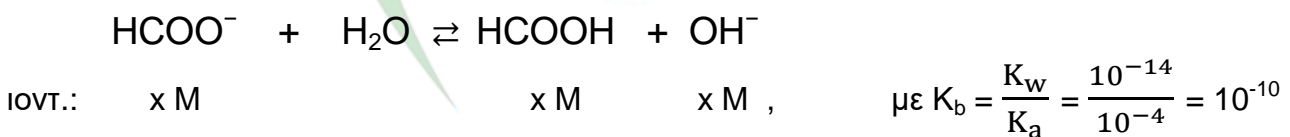
Fe : (8^η ομάδα) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ και $Fe^{+2} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

γ. H ($H^- : 1s^2$) , F ($F^- : 1s^2 2s^2 2p^6$) , Cl ($Cl^- : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$).

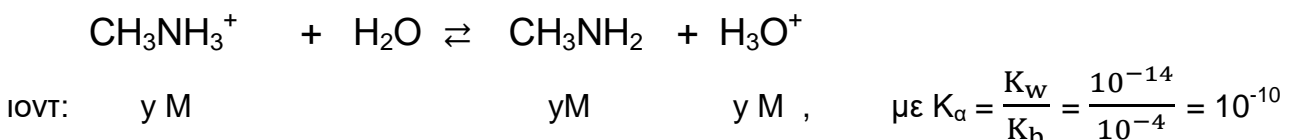
B2. α. Γίνεται πλήρης εξουδετέρωση



Στο διάλυμα γίνονται οι παρακάτω ιοντισμοί .



Και

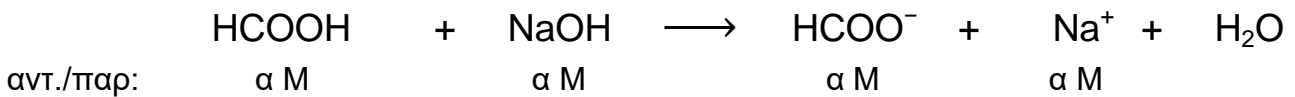


Αφού η θερμοκρασία και ο διαλύτης : ίδιος με $K_b \text{HCOO}^- = K_a \text{CH}_3\text{NH}_3^+$

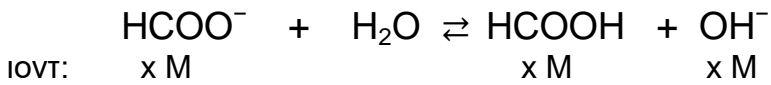
και τα δύο ιόντα ιοντίζονται το ίδιο έντονα.

Επίσης, αφού οι αρχικές συγκεντρώσεις των ιόντων HCOO^- , CH_3NH_3^+ είναι ίσες στην ισορροπία , θα ισχύει $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$. Άρα διάλυμα **ουδέτερο**.

β. Γίνεται πλήρης εξουδετέρωση.



Γίνεται ο ιοντισμός του ιόντος HCOO^- .



στην ισορροπία, ισχύει $[\text{OH}^-] = x \text{ M} > [\text{H}_3\text{O}^+]$, που προέρχονται από τον ιοντισμό του H_2O . Άρα διάλυμα **βασικό**.

Το Na^+ δεν ιοντίζεται σαν συζυγές οξύ της ισχυρής βάσης NaOH .

B3. II

Σύμφωνα με τον νόμο αραίωσης του Ostwald $K_a = \alpha^2 \cdot C$ (αν $\alpha \leq 0,1$) προκύπτει ότι αύξηση της συγκέντρωσης προκαλεί μείωση στον βαθμό ιοντισμού.

B4. α. Η αντίδραση είναι εξώθερμη.

Αφού $\Delta H = H_{\text{Προϊόντων}} - H_{\text{Αντιδρώντων}} < 0$, όπως προκύπτει από το διάγραμμα.

β. I. $\Delta H = -139 \text{ KJ}$

II. $E_a = 209 \text{ KJ}$

III. $E_a = 348 \text{ KJ}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. $M_r : 14v + 16 = 58 \Rightarrow v = 3$

Εφόσον η ένωση αντιδρά με AgNO_3 και NH_3 (αντιδραστήριο Tollens) είναι αλδεΐδη.

Άρα, Σ.Τ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$.



Γ2. **A:** $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

B: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$

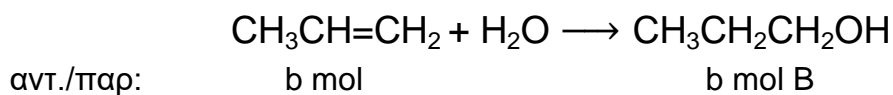
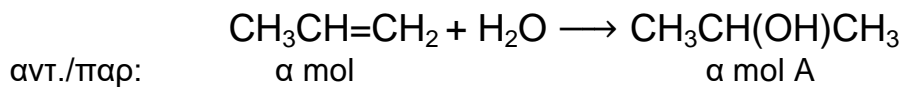
Γ: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CCH}_3 \\ || \\ \text{O} \end{array}$

Δ: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CN} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$

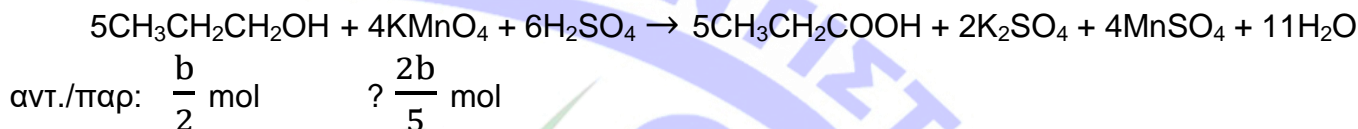
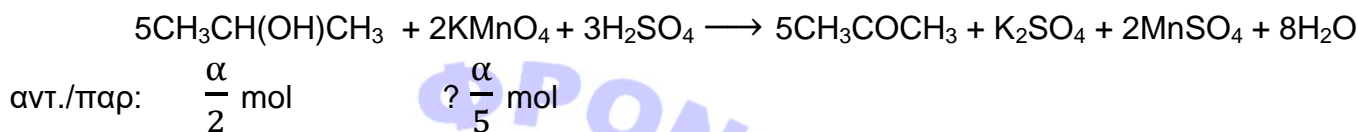
Ε: $\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{C} - \text{COOCH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

$$\text{Γ3. CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 : n = \frac{6,3}{42} = 0,15 \text{ mol}$$

Αντιδρά ένα μέρος του προπενίου : α mol προς δευτεροταγή αλκοόλη (A) κύριο προϊόν
Και ένα μέρος του προπενίου : b mol προς πρωτοταγή αλκοόλη (B) παραπροϊόν.



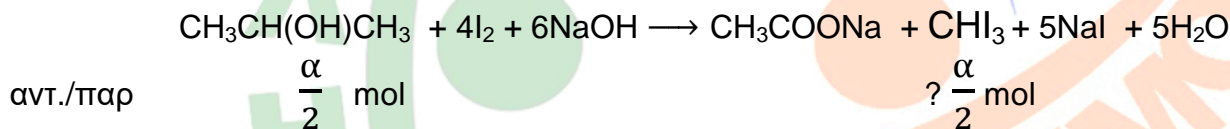
α' μέρος : A: $\alpha/2$ mol και B: $b/2$ mol



$$\text{KMnO}_4 : n = C \cdot V_{(L)} = 0,01 \cdot 2,8 = 0,028 \text{ mol} \quad \text{Άρα } \frac{\alpha}{2} + \frac{2b}{5} = 0,028 \Rightarrow \alpha + 2b = 0,14 \quad (1)$$

β' μέρος : A: $\alpha/2$ mol και B: $b/2$ mol

Την αλοφορμική την δίνει μόνο η ένωση (A).

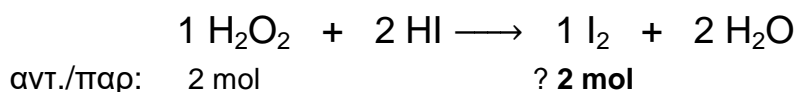


$$\text{CHI}_3 : \frac{\alpha}{2} = 0,05 \Rightarrow \alpha = 0,1 \text{ mol και } b = 0,02 \text{ mol}$$

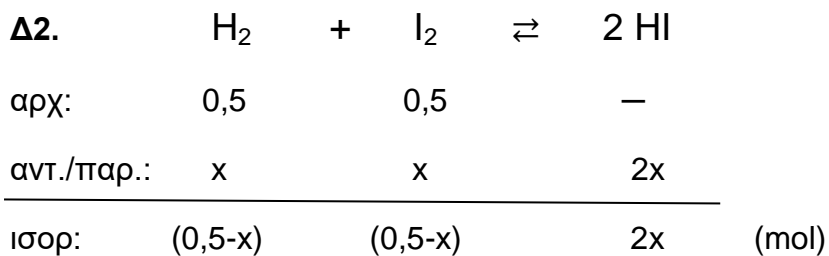
$$\text{Ποσοστό αντίδρασης } \pi \% = \frac{n \text{ αντέδρασαν}}{n \text{ αρχικά}} \cdot 100 = \frac{\alpha + b}{0,15} \cdot 100 = \frac{0,12}{0,15} \cdot 100 = 80 \% .$$

ΘΕΜΑ Δ

$$\text{Δ1. H}_2\text{O}_2 : \frac{17}{100} = \frac{m}{V} \Rightarrow m = 68 \text{ g H}_2\text{O}_2 \quad n = \frac{68}{34} = 2 \text{ mol}$$



β. H_2O_2 : O : Μεταβολή A.O : $-1 \rightarrow -2$: μείωση A.O : ανάγεται : οξειδωτικό
 HI : I : Μεταβολή A.O : $-1 \rightarrow 0$: αύξηση A.O : οξειδώνεται : αναγωγικό



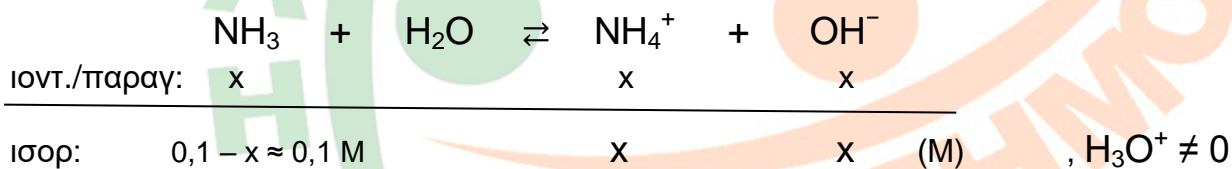
$$K_c = \frac{C_{\text{HI}}^2}{C_{\text{H}_2} \cdot C_{\text{I}_2}} \Rightarrow 64 = \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{0,5-x}{V}\right)^2} \Rightarrow 8 = \frac{2x}{0,5-x} \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$$

Άρα στην ισορροπία υπάρχουν: $\text{H}_2 = 0,1 \text{ mol}$, $\text{I}_2 = 0,1 \text{ mol}$, $\text{HI} = 0,8 \text{ mol}$

Δ3. α. Δεν μεταβάλλεται η θέση της χημικής ισορροπίας.

β. Αφαιρείται ποσότητα **ΣΤΕΡΕΟΥ**, το οποίο έχει σταθερή συγκέντρωση δηλαδή δεν αποτελεί παράγοντα ισορροπίας και δεν συμμετέχει στην έκφραση της K_c .

Δ4. Υ3: 0,1L NH_3 0,1M



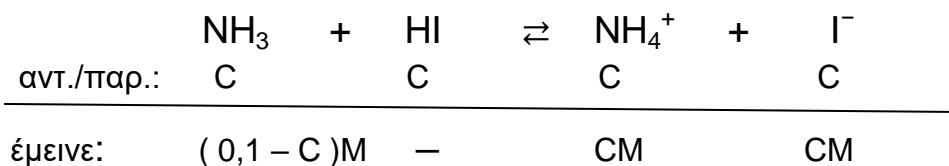
$$\text{pH} = 11, [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11} \text{ M}, [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M} = x$$

$$\text{NH}_3 : K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow K_b = \frac{x \cdot x}{0,1} \Rightarrow K_b = \frac{10^{-6}}{0,1} = 10^{-5}$$

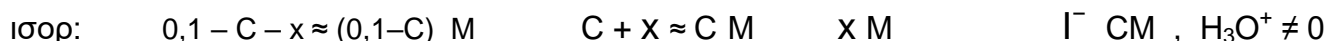
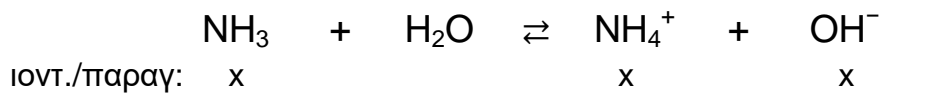
Νέο διάλυμα 0,1L NH_3 0,1M και HI : C M

- Έστω ότι γίνεται πλήρης εξουδετέρωση. Στο διάλυμα θα έμεινε NH_4^+ και I^-
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ διάλυμα όξινο. Απορρίπτεται αφού $\text{pH} = 9$.
- Αν στο διάλυμα έμεινε NH_4^+ και HI . διάλυμα όξινο. Απορρίπτεται.

Άρα αντιδρά πλήρως το HI C M.



Ισχύει $K_b > K_a$



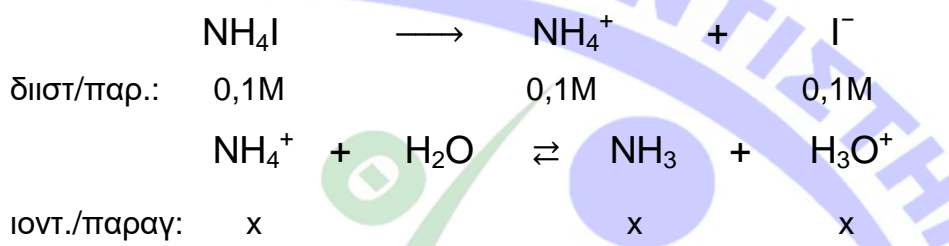
Στο διάλυμα το pH μειώθηκε δηλαδή $\text{pH} = 9$, αφού η προσθήκη HI το έκανε πιο όξινο.

$\text{pH} = 9, [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9} \text{ M}, [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M} = x$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{C \cdot 10^{-9}}{0,1 - C} \Rightarrow C = 0,05 \text{ M}$$

Άρα για το HI $n = C \cdot V_{(L)} = 0,05 \cdot 0,1 = 0,005 \text{ mol}$

Δ5. α. Υ4: $0,1 \text{ L NH}_4\text{I}$ $C = \frac{n}{V(L)} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$

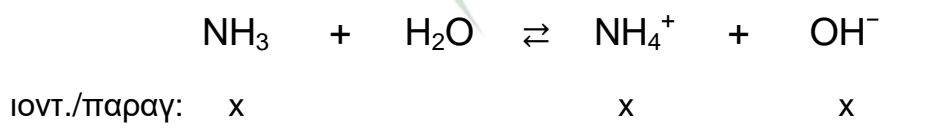


$K_a \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_a = 10^{-9}$

$$K_a = \frac{[\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x \cdot x}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-5} \text{ M} = [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ Άρα } \text{pH} = 5$$

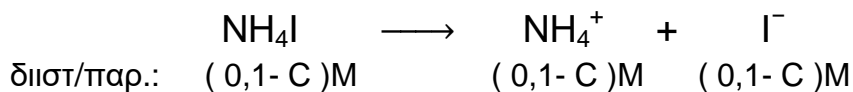
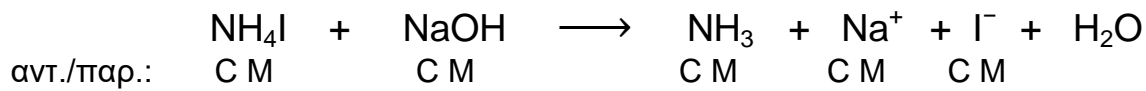
β. Υ5: $0,1 \text{ L NH}_4\text{I}$ $0,1 \text{ M}$ και NaOH $C \text{ M}$

• Έστω ότι γίνεται πλήρης εξουδετέρωση

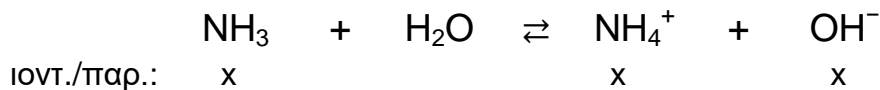


$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x \cdot x}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-3} \text{ M} = [\text{OH}^-], \text{ δηλαδή } \text{pH} = 11. \text{ Απορρίπτεται.}$$

• Αν στο διάλυμα έμεινε NH_3 και NaOH τότε $\text{pH} > 11$. Απορρίπτεται.
Επομένως, αντιδρά πλήρως το $\text{NaOH} : C \text{ M}$



Ισχύει $K_b > K_a$



ισορ: $C - x \approx C \text{ M}$, $0,1 - C + x \approx (0,1 - C) \text{ M}$, $x \text{ M}$, $\text{Na}^+ \text{ C M}$, $\text{I}^- : 0,1 \text{ M}$, $\text{H}_3\text{O}^+ \neq 0$

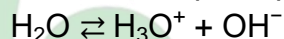
$\text{pH} = 9$, $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9} \text{ M}$, $[\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M} = x$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{(0,1 - C) \cdot 10^{-5}}{C} \Rightarrow C = 0,05 \text{ M}$$

Άρα για το NaOH $n = C \cdot V_{(L)} = 0,05 \cdot 0,1 = 0,005 \text{ mol}$

Παρατηρήσεις :

A. Σε όλα τα παραπάνω υδατικά διαλύματα γίνεται και ο ιοντισμός του H_2O .



B. Το I^- δεν δρα, αφού είναι συζυγή βάση του ισχυρού οξέος HI.

Το Na^+ δεν ιοντίζεται σαν συζυγές οξύ της ισχυρής βάσης NaOH.

Γ. Ισχύει $[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = K_w$ και $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$.

Επιμέλεια Απαντήσεων

οι χημικοί των "Φροντιστηρίων ΟΡΟΣΗΜΟ-ΘΑΛΗΣ"

- Γιαννακοπούλου Ειρήνη
- Κοπανισάνος Μάκης
- Χατζηδάκης Πάνος



ΟΡΟΣΗΜΟ
Θεμιστοκλέους 3, Πύργος
Τηλ.: 26210 32223

ΘΑΛΗΣ
Μανωλοπούλου 2, Πύργος
Τηλ.: 26210 37002

...πάντα κοντά στον μαθητή!