

ΘΕΜΑ Α

A1. Σωστό το **γ**

A2. Σωστό το **δ**

A3. Σωστό το **γ**

A4. Σωστό το **α**

A5. α. **Σωστό**

β. **Λάθος**

γ. **Λάθος**

δ. **Λάθος**

ε. **Σωστό**

ΘΕΜΑ Β

B1. α) $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$

β) $5\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\text{C}} - \text{CH}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$

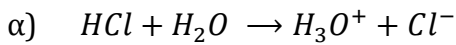
B2. α) η αύξηση της θερμοκρασίας μετατοπίζει προς τ' αριστερά τη Χημική Ισορροπία άρα η ποσότητα της NH_3 θα ελαττωθεί και η K_c επίσης (αφού με αύξηση θερμοκρασίας ευνοείται η ενδόθερμη).

β) όταν ο όγκος του δοχείου αυξηθεί η $P_{ολ}$ θα ελαττωθεί οπότε η Ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τ' αριστερά και άρα η ποσότητα NH_3 θα αυξηθεί ενώ η $K_c = \text{σταθ.}$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

B3. Για τον δείκτη θα ισχύει: $\underset{\text{όξινη}}{H\Delta} + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + \underset{\text{βασική}}{\Delta^-}$

και



αρχ. 0,1

τελ. 0 0,1 0,1

Αφού $[H_3O^+] = 0,1$ δηλαδή $pH=1$ το διάλυμα θα αποκτήσει κόκκινο χρώμα (μετατόπιση Ισορροπίας το δείκτη προς τα αριστερά)

β) Με την προσθήκη $NaOH$ το pH θα αρχίσει σταδιακά να αυξάνεται οπότε σε $pH > 4$

B4. Από την ηλεκτρονιακή δομή των στοιχείων

α) ${}_{12}Na$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 \Rightarrow$ ομάδα IA ή 1, περίοδος 3, τομέας s

${}_{17}Cl$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 \Rightarrow$ ομάδα IIIA ή 17, περίοδος 3, τομέας p

${}_{19}K$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \Rightarrow$ ομάδα IA ή I, περίοδος 4, τομέας s

β) $R_{Cl} < R_{Na} < R_K$

το K έχει 4 στιβάδες και βρίσκεται στην 4^η περίοδο άρα έχει τη μεγαλύτερη ακτίνα.

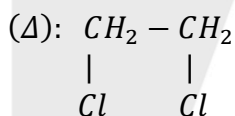
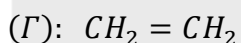
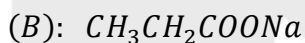
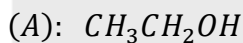
Τα Na, Cl βρίσκονται στην ίδια περίοδο όμως το Cl έχει $Z = 17$ και $Z^* \approx 17 - 10 = 7$

ενώ το Na έχει $Z = 11$ και $Z^* \approx 11 - 10 = 1$.

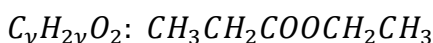
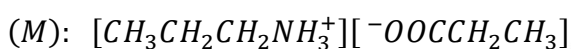
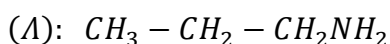
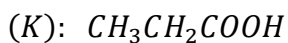
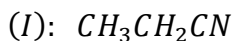
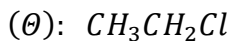
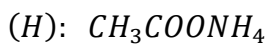
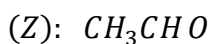
Άρα στο Cl ο πυρήνας έλκει περισσότερο το ηλεκτρονιακό νέφος (από ότι στο Na) οπότε η ακτίνα της είναι μικρότερη.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

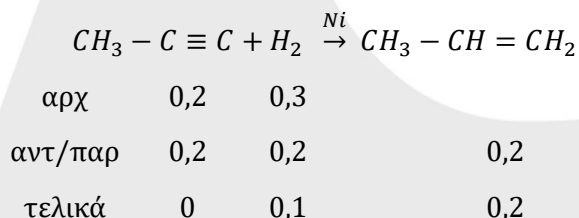


ΜΕΘΟΔΙΚΟ

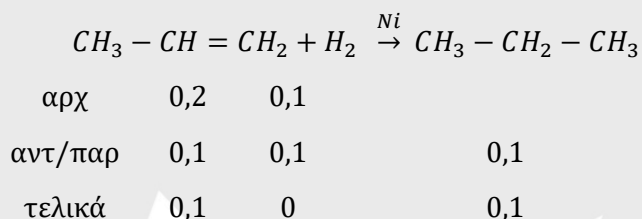


Γ2. Έχουμε:

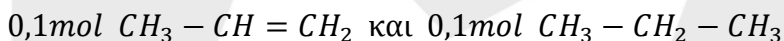
$$\frac{n}{H_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol και } n_{\text{προπ}} = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ mol}$$



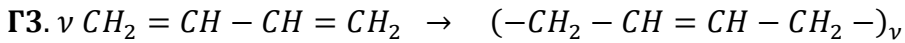
Στη συνέχεια έχουμε:



Άρα το τελικό μείγμα περιέχει

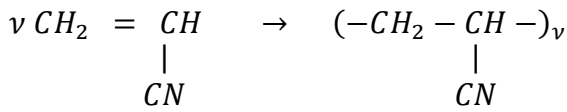


ΜΕΘΟΔΙΚΟ



1,3 βουταδιένιο

Buna

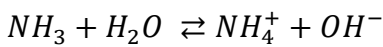


ακρυλονιτρίλιο

πολυακρυλονιτρίλιο

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α) Για τον ιοντισμό της NH_3 έχουμε:



$$0,1 - x \qquad x \qquad x$$

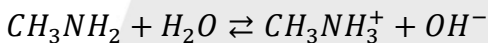
$$[\text{OH}^-] = x = 10^{-3} \text{ αφού } \text{pH} = 11$$

Οπότε

$$\alpha = \frac{x}{c} = \frac{10^{-3}}{0,1} = 10^{-2} \text{ (βαθμός 1\%)}$$

$$\beta) K_{b_{\text{NH}_3}} = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \simeq \frac{x \cdot x}{0,1} \text{ δηλ. } K_{b_{\text{NH}_3}} = 10^{-5}$$

Για τον ιοντισμό της μεθυλαμίνης έχουμε:



$$1 - \psi \qquad \psi \qquad \psi$$

$$\alpha = \frac{\psi}{1} \text{ οπότε } \psi = \alpha = 0,02$$

$$\text{τελικά } K_{b_{\text{αμίνης}}} \simeq \frac{\psi \cdot \psi}{1} = 4 \cdot 10^{-4}$$

γ) η μεθυλαμίνη είναι ισχυρότερη βάση της αμμωνίας αφού

$$K_{b_{\text{αμίνης}}} > K_{b_{\text{NH}_3}}$$

Δ2. Στα 200mL του γ_1 περιέχονται

$$n_{\text{NH}_3} = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ mol}$$

και για το HCl έχουμε:

$$n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$

Μεθοδικό Φροντιστήριο

Βουλιαγμένης & Κύπρου 2, Αργυρούπολη, Τηλ: 210 99 40 999

Δ. Γούναρη 201, Γλυφάδα, Τηλ: 210 96 36 300

www.methodiko.net

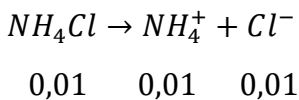
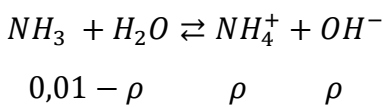
ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Τα HCl , NH_3 αντιδρούν μεταξύ τους

αρχ	0,02	0,01	
αντ/παρ	0,02	0,01	0,01
τελικά	0,01	0	0,01

Και επειδή το γ_3 έχει όγκο $V = 1L$ θα έχουμε:

$$C_{NH_3} = C_{NH_4Cl} = 0,01M$$



Ισχύει

$$[NH_4^+] = 0,01 + \rho \approx 0,01 \text{ (ΕΚΙ)}$$

$$[NH_3] = 0,01 - \rho \approx 0,01 \left(\frac{K_b}{C} < 10^{-2}, \text{ ΕΚΙ} \right)$$

οπότε $K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$ δηλαδή $[OH^-] = K_b \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$

$$[OH^-] = 10^{-5} \Leftrightarrow pOH = 5 \text{ και } pH = 9 \text{ (25}^\circ C)$$

Φυσικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ο τύπος των Ρυθμιστικών διαλυμάτων αφού NH_3 , NH_4Cl συνιστούν ρυθμιστικό διάλυμα και ισχύουν όλες οι προϋποθέσεις.

Δ3. Υπολογίζουμε τα mol των ουσιών

$$n_{αμίνης} = 1 \cdot 0,01 = 0,01 \quad n_{HCl} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01$$

Οι δύο ουσίες αντιδρούν

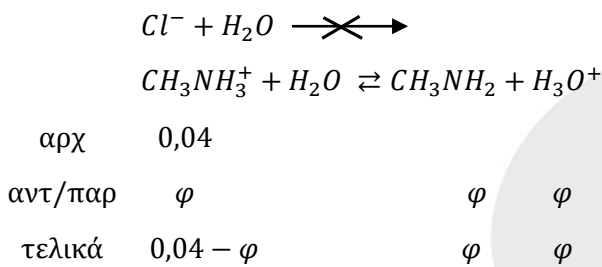
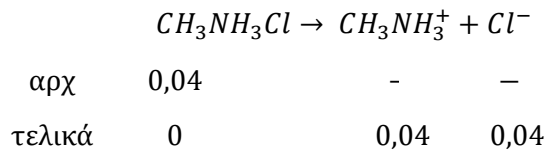
αρχ	0,01	0,01	
τελικά	0	0	0,01

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Το Y_4 έχει όγκο $V = 0,25L$ οπότε

$$C_{CH_3NH_3Cl} = \frac{0,01}{0,25} = 0,04M$$

Το άλας διίσταται



Η σταθερά ιοντισμού K_a του $CH_3NH_3^+$ είναι:

$$K_{a_{CH_3NH_3^+}} = \frac{K_w}{K_{b_{αμίνης}}} = \frac{10^{-14}}{4 \cdot 10^{-4}} = \frac{1}{4} \cdot 10^{-10}$$

Ισχύει

$$[CH_3NH_3^+] = 0,04 - \varphi \approx 0,04 \quad \left(\frac{K_a}{C} < 10^{-2} \right)$$

$$\text{οπότε } K_{a_{CH_3NH_3^+}} \approx \frac{\varphi \cdot \varphi}{0,04} \Leftrightarrow \varphi^2 \approx \frac{1}{4} \cdot 10^{-10} \cdot 0,04 = 10^{-12}$$

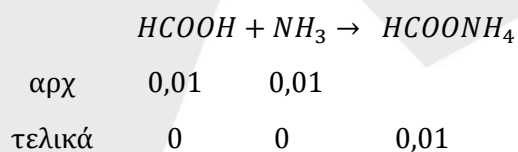
$$\text{τελικά } \varphi = [H_3O^+] = 10^{-6} \text{ άρα } pH = 6.$$

Δ4. Υπολογίζουμε τα mol

$$n_{NH_3} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{HCOOH} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

Οι δύο ουσίες αντιδρούν:



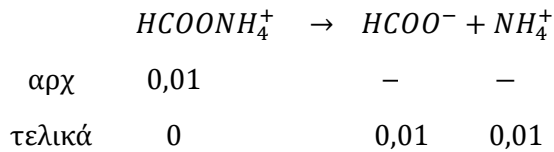
Μεθοδικό Φροντιστήριο

Βουλιαγμένης & Κύπρου 2, Αργυρούπολη, Τηλ: 210 99 40 999
Δ. Γούναρη 201, Γλυφάδα, Τηλ: 210 96 36 300

www.methodiko.net

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Το Y_5 περιέχει το $HCOONH_4$ που με διάσταση δίνει



Η σύγκριση των σταθερών ιοντισμού των ιόντων $HCOO^-$ και NH_4^+ μας δίνει εικόνα για την περιοχή pH .

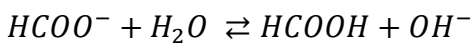
$$K_{b_{HCOO^-}} = \frac{K_w}{K_{a_{HCOOH}}} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10} \quad (HCOO^- + H_2O \rightleftharpoons HCOOH + OH^-)$$

$$K_{a_{NH_4^+}} = \frac{K_w}{K_{b_{NH_3}}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \quad (NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+)$$

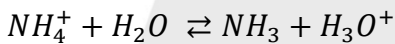
Επειδή $K_{a_{NH_4^+}} > K_{b_{HCOO^-}}$ θα έχουμε $[H_3O^+] > [OH^-]$

άρα pH όξινο.

Αξίζει εδώ να αναφέρουμε ότι η παρακάτω ποσοτική παρουσίαση με x, ψ είναι λανθασμένη.



$$0,01 - x \quad \quad \quad x \quad \quad x$$



$$0,01 - \psi \quad \quad \psi \quad \quad \psi$$

Αφού $[HCOOH] \neq [OH^-]$ και $[NH_3] \neq [H_3O^+]$

Απλά με σύγκριση των $K_{a_{HCOO^-}}$ και $K_{b_{NH_3^+}}$ έχουμε εικόνα για την περιοχή pH στην οποία ανήκει το διάλυμα $HCOONH_4$.

Επιμέλεια: Μπάμπης Μπέσης