



ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1 γ

A2 δ

A3 γ

A4 α

A5 α - Σ

β - Λ

γ- Λ

δ- Λ

ε - Σ

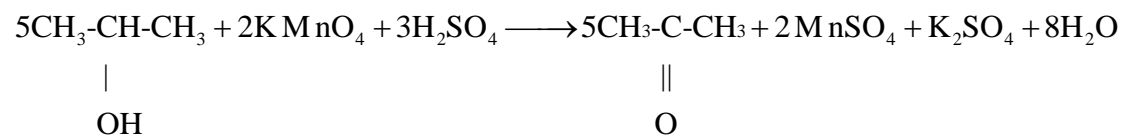
ΘΕΜΑ Β

B1

α.



β.



B2



α. Με την αύξηση της θερμοκρασίας ευνοείται η ενδόθερμη αντίδραση, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier. Άρα η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά. Συνεπώς η ποσότητα της NH_3 ελαττώνεται.

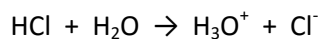
Η σταθερά $K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ εξαρτάται από την θερμοκρασία. Κατά την μετατόπιση της ισορροπίας προς τα αριστερά αυξάνεται η συγκέντρωση N_2, H_2 (παρονομαστής) και μειώνεται η συγκέντρωση της NH_3 (αριθμητής) άρα η K_C ελαττώνεται.

β. Με την αύξηση του όγκου του δοχείου, θερμοκρασία σταθερή, μειώνεται η ολική πίεση στο δοχείο. Άρα η αντίδραση σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier μετατοπίζεται προς τα αριστερά (περισσότερα mol αερίων), συνεπώς η ποσότητα της NH_3 μειώνεται.

Η K_C παραμένει σταθερή, γιατί εξαρτάται μόνο από την μεταβολή της θερμοκρασίας.

B3

α. Στο διάλυμα το HCl ιοντίζεται :



$$0,1M \quad \quad 0,1M \quad 0,1M$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log[10^{-1}] = 1$$

$$\text{Για τον δείκτη } pK_a -1 = 5-1= 4$$

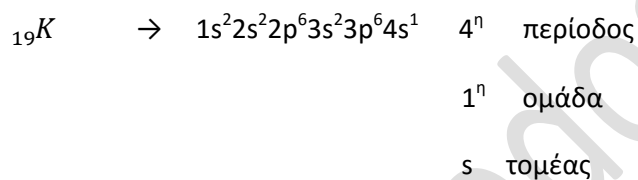
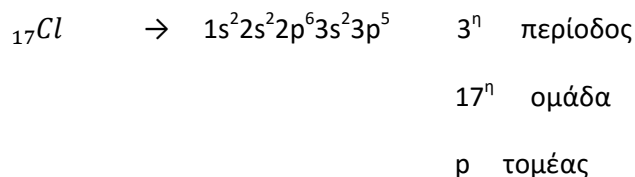
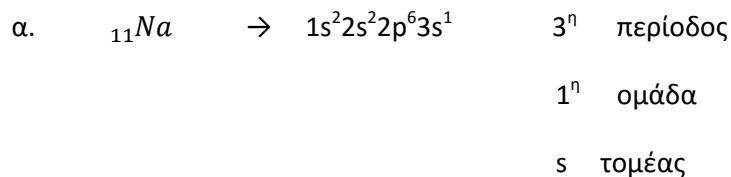
$$pK_a +1 = 5+1= 6$$

Δηλαδή για διάλυμα με $pH < 4$ εμφανίζεται το χρώμα της όξινης μορφής (κόκκινο), ενώ για διάλυμα με $6 < pH$ εμφανίζεται το χρώμα της βασικής μορφής (κίτρινο).

Το συγκεκριμένο διάλυμα έχει $pH < 4$ άρα εμφανίζει κόκκινο χρώμα.

β. Με την προσθήκη $NaOH$ το pH αρχίζει σταδιακά να αυξάνεται, οπότε για $4 < pH$ αρχίζει να αλλάζει το χρώμα του διαλύματος. Συγκεκριμένα στην περιοχή pH μεταξύ τιμών 4 και 6 θα αποκτήσει πορτοκαλί χρώμα, ενώ σε περιοχή pH πάνω από 6 θα αποκτήσει κίτρινο χρώμα.

B4



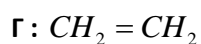
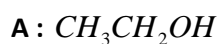
β. Το K βρίσκεται στην 4^η περίοδο του περιοδικού πίνακα ενώ το Na και το Cl βρίσκονται στην 3^η περίοδο. Άρα το K διαθέτει μία στοιβάδα περισσότερη συνεπώς έχει μεγαλύτερη ακτίνα.

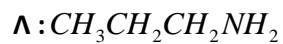
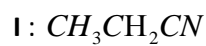
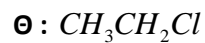
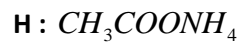
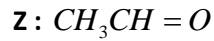
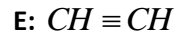
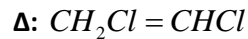
Το Na και το Cl βρίσκονται στην ίδια περίοδο. Το Cl έχει μεγαλύτερο ατομικό αριθμό (κατά συνέπεια και μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο), άρα ο πυρήνας έλκει περισσότερο το ηλεκτρονιακό νέφος (από ότι στο Na) συνεπώς η ακτίνα του είναι μικρότερη.

Οπότε $r_{\text{Cl}} < r_{\text{Na}} < r_{\text{K}}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1



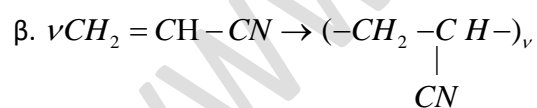


Γ2



1,3 βουταδιένιο

Buna

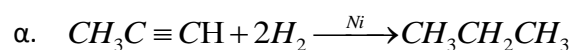


ακρυλονιτρίλιο

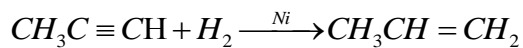
πολυακρυλονιτρίλιο

Γ3

Έστω α mol προπινίου μετατρέπονται σε προπάνιο και β mol σε προπένιο



α 2α α



β β β

β. C_3H_6 : $n = \frac{m}{Mr} = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ mol ολικά}$

$$\alpha + \beta = 0,2 \text{ mol (1)}$$

$$H_2: n = \frac{V}{V_m} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol ολικά}$$

$$2\alpha + \beta = 0,3 \text{ mol (2)}$$

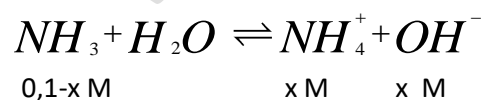
Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει: $\alpha = 0,1 \text{ mol } CH_3CH_2CH_3$

$$\beta = 0,1 \text{ mol } CH_3CH=CH_2$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1

Για τον ιοντισμό της NH_3 έχουμε



$$pH = 11 \rightarrow pOH = 3$$

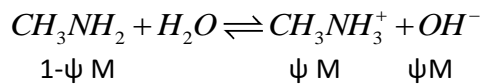
$$[OH^-] = x = 10^{-3} \text{ M}$$

α. $a_1 = \frac{x}{C_1} = \frac{10^{-3}}{10^{-1}} = 10^{-2}$



$$\beta. \quad k_{b_1} = \frac{x^2}{C_1} = \frac{10^{-6}}{10^{-1}} = 10^{-5}$$

Για τον ιοντισμό της CH_3NH_2 έχουμε



αλλά

$$a_2 = \frac{2}{100} = 2 \cdot 10^{-2}$$

$$k_{b_2} = a_2^2 c_2 = 4 \cdot 10^{-4} \cdot 1 = 4 \cdot 10^{-4}$$

γ. $k_{b_2} > k_{b_1}$ άρα ισχυρότερη βάση είναι η CH_3NH_2

Δ2

Οι νέες συγκεντρώσεις είναι

$$\text{NH}_3 : c_1' = \frac{0,1 \cdot 200}{1000} = 0,02\text{M}$$

$$\text{HCl} : c' = \frac{0,05 \cdot 200}{1000} = 0,01\text{M}$$

Οι δύο ουσίες αντιδρούν

(M)	NH_3	+HCl	→	NH_4Cl
Αρχικά	0,02M	0,01M		-
Αντιδρούν	0,01M	0,01M		0,01M
Τελικά	0,01M	-		0,01M

Δημιουργείται ρ.δ. $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$



$$pOH = pK_b + \log \frac{C_{ox}}{C_b} \Rightarrow pOH = 5 + \log \frac{0,01}{0,01}$$

$$pOH = 5$$

$$pH = 9$$

Δ3

Οι νέες συγκεντώσεις είναι

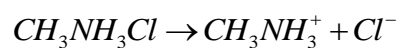
$$CH_3NH_2 : c'_2 = \frac{1 \cdot 10}{250} = 0,04M$$

$$HCl : c' = \frac{0,05 \cdot 200}{250} = 0,04M$$

Οι δύο ουσίες αντιδρούν

(M)	CH ₃ NH ₂	+HCl	→	CH ₃ NH ₃ Cl
Αρχικά	0,04M	0,04M		-
Αντιδρούν	0,04M	0,04M		0,04M
Τελικά	-	-		0,04M

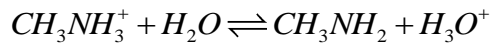
Το άλας δίσταται :





0,04M 0,04M 0,04M

Το ιόν $CH_3NH_3^+$ ιοντίζεται ενώ ο ιοντισμός του του ιόντος Cl^- είναι αμελητέος



0,04-φM φM φM

Αλλά

$$K_{a_{2CH_3NH_3^+}} \cdot K_{b_{2CH_3NH_2}} = K_w \Rightarrow K_{a_2} = \frac{10^{-14}}{4 \cdot 10^{-4}} = \frac{10^{-10}}{4}$$

$$K_{a_2} = \frac{\varphi^2}{c} \Rightarrow \frac{10^{-10}}{4} = \frac{\varphi^2}{4 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow \varphi = 10^{-6} M$$

άρα $pH = 6$

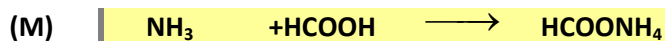
Δ4

Οι νέες συγκεντρώσεις είναι

$$NH_3 : c_1 = \frac{0,1 \cdot 100}{200} = 0,05M$$

$$HCOOH : c_2 = \frac{0,1 \cdot 100}{200} = 0,05M$$

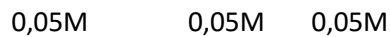
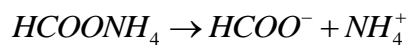
Οι δύο ουσίες αντιδρούν



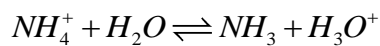
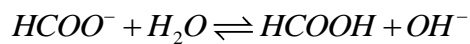


Αρχικά	0,05M	0,05M	-
Αντιδρούν	0,05M	0,05M	0,05M
Τελικά	-	-	0,05M

Το άλας διίσταται :



Τα ιόντα HCOO^- και NH_4^+ ιοντίζονται



$$K_{a_{\text{HCOOH}}} \cdot K_{b_{\text{HCOO}^-}} = K_w \Rightarrow K_{b_{\text{HCOO}^-}} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

$$K_{a_{\text{NH}_4^+}} \cdot K_{b_{\text{NH}_3}} = K_w \Rightarrow K_{a_{\text{NH}_4^+}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

άρα $K_{a_{\text{NH}_4^+}} > K_{b_{\text{HCOO}^-}}$ και $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ συνεπώς pH όξινο

Επιμέλεια

ΣΟΦΙΑ ΧΑΛΚΙΑ



www.fr-anodos.gr