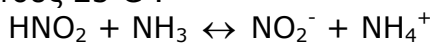


ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΑΛΑΤΩΝ

1. Να βρεθεί προς τα πού (δεξιά-αριστερά) είναι μετατοπισμένη η παρακάτω ισορροπία στους 25°C :



Δίνονται για τους 25°C : $K_a(\text{HNO}_2)=10^{-4}$ και $K_b(\text{NH}_3)=10^{-5}$.

2. Να βρεθεί το pH διαλύματος CH_3OH 0,1M στους 25°C.

3. Να βρεθεί το pH διαλύματος CH_3ONa 0,1M στους 25°C.

4. Διάλυμα NH_4CN έχει $\text{pH}=7$ στους 25°C. Αν στους 25°C είναι $K_a(\text{HCN})=10^{-5}$, να βρεθεί το $K_b(\text{NH}_3)$ στην ίδια θερμοκρασία.

5. Να βρεθεί το pH διαλύματος NaClO_4 συγκέντρωσης 0,1M στους 25°C.

6. Να βρεθεί το pH διαλύματος άλατος $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ (βενζοϊκό νάτριο) συγκέντρωσης 0,1M.

Δίνεται για το $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (βενζοϊκό οξύ) $K_a=10^{-9}$ και $K_w=10^{-14}$.

7. Να βρεθεί το pH διαλύματος άλατος $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$ (υδροχλωρικό άλας της αιθυλαμίνης) συγκέντρωσης 0,01M.

Δίνεται για την $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ (αιθυλαμίνη) $K_b=10^{-8}$ και $K_w=10^{-14}$.

8. Να βρεθεί το pH διαλύματος άλατος $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ συγκέντρωσης 0,1M. Δίνεται για το CH_3COOH $K_a=10^{-5}$ και για την NH_3 $K_b=10^{-5}$ και $K_w=10^{-14}$.

*9. Να βρεθεί το pH διαλύματος άλατος HCOONH_4 συγκέντρωσης 0,1M. Δίνεται για το HCOOH $K_a=10^{-6}$ και για την NH_3 $K_b=10^{-5}$ και $K_w=10^{-14}$.

Ασκήσεις σχολικού Βιβλίου :

Προφορικά : -

Γραπτά : 53-57.

Υδατικά Διαλύματα Αλάτων

(1)

Ενδεικτικές Απαντήσεις

αίτηση 1

$$\text{Είναι } K_a(\text{HNO}_2) \cdot K_b(\text{NO}_2^-) = K_w \rightarrow K_b(\text{NO}_2^-) = 10^{-10}$$

$$K_a(\text{NH}_4^+) \cdot K_b(\text{NH}_3) = K_w \rightarrow K_a(\text{NH}_4^+) = 10^{-9}$$

Ξέρουμε ότι η ισορροπία είναι μετατοπισμένη από το ισχυρότερο προς το ασθενέστερο οξύ. Τα οξέα της αντίδρασης είναι τα HNO_2 και NH_4^+ και $K_a(\text{HNO}_2) > K_a(\text{NH}_4^+)$

Άρα η ισορροπία είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά.

Στο ίδιο αποτέλεσμα θα καταλήγαμε αν εξετάζαμε τις δύο βάσεις οι οποίες είναι οι NH_3 και NO_2^- με $K_b(\text{NH}_3) > K_b(\text{NO}_2^-)$ και η ισορροπία είναι μετατοπισμένη από την ισχυρότερη προς την ασθενέστερη βάση δυνάμει προς τα δεξιά.

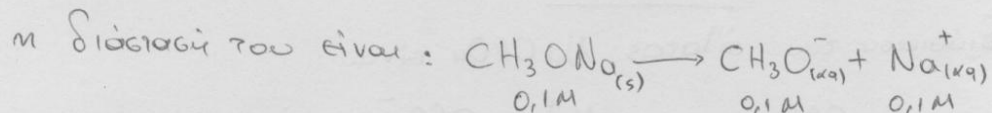
αίτηση 2

Οι αλκοόλες ξέρουμε ότι εμφανίζουν όξινες ιδιότητες αλλά όχι τόσο ισχυρές ώστε να αντιδρούν με το H_2O . Πράγματι το $K_a(\text{CH}_3\text{OH}) = 10^{-16}$ δυνάμει μικρότερο από 10^{-14} .

Άρα το pH του διαλύματος είναι $\text{pH} = 7$.

αίτηση 3

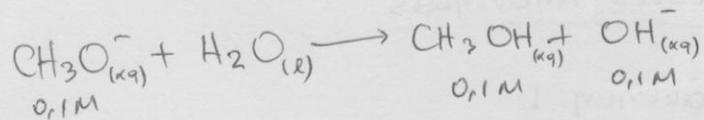
Το άλας CH_3ONa είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης και



Τα ιόντα Na^+ δεν αντιδρούν με το H_2O διότι είναι το συζυγές οξύ της ισχυρής βάσης NaOH .

Τα ιόντα CH_3O^- είναι η συζυγής βάση του πολύ ασθενούς

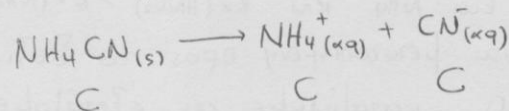
οξέος CH_3OH όπως είδαμε στην προηγούμενη άσκηση. (2)
 Άρα τα ιόντα όχι μόνο ανυδρών με το H_2O
 αλλά ανυδρών πλήρως. Άρα



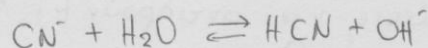
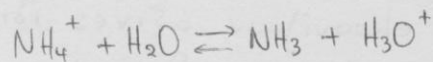
Άρα $\text{pOH} = 1 \rightarrow \text{pH} = 13$.

άσκηση 4

Το NH_4CN ως ιοντική ένωση είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης και η διασπογή του είναι η:



Τα ιόντα NH_4^+ και CN^- , ανυδρών με το νερό γιατί είναι ευνοηγή των ασθενών ηλεκτρολυτών NH_3 , HCN αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι το τελικό διάλυμα είναι ουδέτερο ($\text{pH} = 7$). Ο ιοντισμός (υδρόλυση) των δύο ιόντων είναι



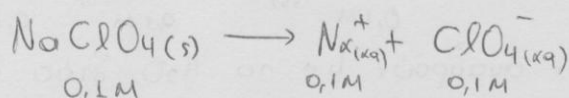
δηλαδή το ένα λειτουργεί ως οξύ και το άλλο ως βάση.

Αφού λοιπόν $\text{pH} = 7$, ξέρουμε αν τι θεωρία ότι πρέπει

$$K_a(\text{NH}_4^+) = K_b(\text{CN}^-) \rightarrow \frac{K_w}{K_b(\text{NH}_3)} = \frac{K_w}{K_a(\text{HCN})} \rightarrow K_b(\text{NH}_3) = K_a(\text{HCN}) = 10^{-5}$$

άσκηση 5

Η διάσπαση του άλατος NaClO_4 είναι:

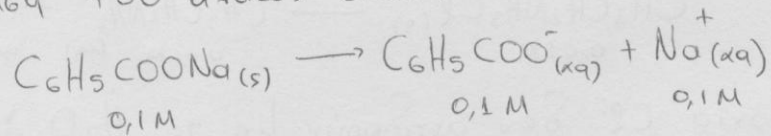


Τόσο το Na^+ όσο και το ClO_4^- δεν ανυδρών με το H_2O διότι είναι ευνοηγή των ισχυρών ηλεκτρολυτών NaOH , HClO_4 .

Άρα το διάλυμα είναι ουδέτερο με $\text{pH} = 7$. (3)

αίτημα 6

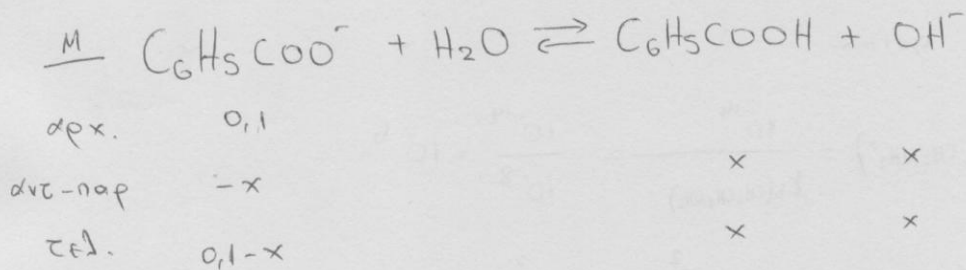
Η διάσταση του άλατος είναι:



Τα ιόντα Na^+ δεν αντιδρούν με το H_2O γιατί το Na^+ είναι συζυγές της ισχυρής βάσης NaOH .

Αντίθετα τα ιόντα $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ αντιδρούν με το H_2O αφού το συζυγές οξύ είναι το $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ που είναι ασθενές (φαίνεται αν' ειν K_a που μας δίνεται).

Ο ιοντισμός του είναι ο:



$$K_b(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-) = \frac{10^{-14}}{K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH})} = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5}$$

$$\text{Άρα } K_b(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-) = \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} \rightarrow x = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3}\text{M}$$

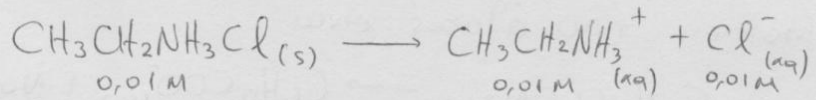
Άρα όπως έδινε η προσέγγιση $0,1-x \approx 0,1$

$$\text{pOH} = 3 \rightarrow \text{pH} = 11.$$

Άσκηση 7

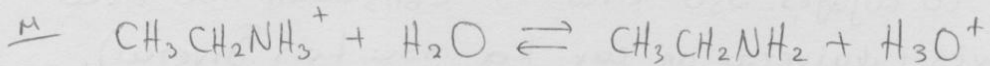
4

Η διάσταση του άλατος είναι:



Τα ιόνια Cl^- δεν αντιδρούν με το H_2O γιατί είναι συζυγή του ισχυρού οξέος HCl .

Τα ιόνια $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+$ αντιδρούν γιατί είναι συζυγή του $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ που είναι ασθενής βάση:



αρχ	0,01		
κνι-ηκρ	-x	x	x
τελ.	0,01-x	x	x

$$K_a(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+) = \frac{10^{-14}}{K_b(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2)} = \frac{10^{-14}}{10^{-8}} = 10^{-6}$$

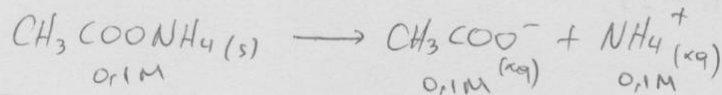
$$\text{αρχ } K_a(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+) = \frac{x^2}{0,01-x} \approx \frac{x^2}{0,01} \rightarrow x = 10^{-4} \text{ M}$$

αρχ βωσιὰ έγινε η προσέγγιση $0,01-x \approx 0,01$

Έτσι είναι $\text{pH} = 4$.

Άσκηση 8

Η διάσταση του άλατος είναι:



και τα δύο ιόνια αντιδρούν με το H_2O γιατί τα συζυγή τους είναι οι ασθενείς ηλεκτρολύτες CH_3COOH , NH_3

Όπως ξέρετε αν η θεωρία, το αν το διάλυμα ⁽⁵⁾ είναι όξινο ή βασικό ή ουδέτερο εξαρτάται από τη σύγκριση των $K_a(\text{NH}_4^+)$ και $K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-)$.

Αν $K_a(\text{NH}_4^+) > K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ τότε το διάλυμα είναι όξινο

Αν $K_a(\text{NH}_4^+) < K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ τότε το διάλυμα είναι βασικό

Αν $K_a(\text{NH}_4^+) = K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ τότε το διάλυμα είναι ουδέτερο

$$\text{Εδώ είναι } K_a(\text{NH}_4^+) = \frac{K_w}{K_b(\text{NH}_3)} = 10^{-9}$$

$$K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-) = \frac{K_w}{K_a(\text{CH}_3\text{COOH})} = 10^{-9}$$

Άρα το διάλυμα είναι ουδέτερο με $\text{pH} = 7$.