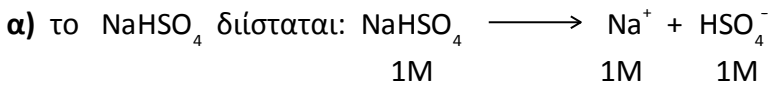


1. Να υπολογίσετε το pH στα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

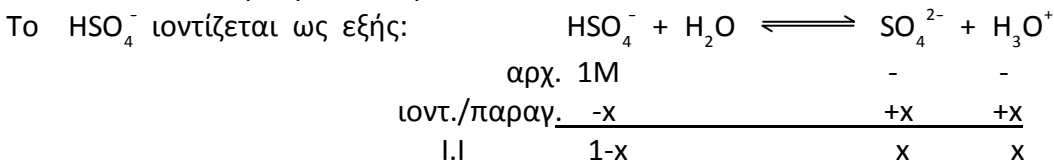
α) Διάλυμα NaHSO_4 1 M.

β) Διάλυμα όγκου 100 mL, το οποίο περιέχει 14,2g Na_2SO_4 . Δίνονται: για το H_2SO_4 : $K_{a2} = 10^{-2}$, για το H_2O : $K_w = 10^{-14}$.

Απάντηση:



Το Na^+ δεν αντιδρά με το νερό....



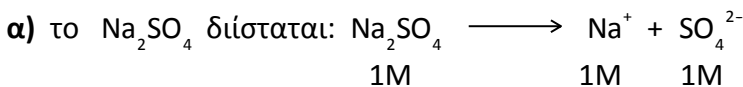
Παρατήρηση: το HSO_4^- δεν μπορεί να δώσει H^+ στο νερό γιατί η αντίδραση:

$\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ είναι πλήρως μετατοπισμένη προς τα αριστερά, αφού το H_2SO_4 είναι ισχυρό οξύ.

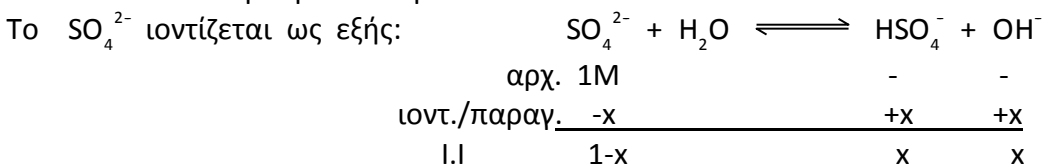
Επειδή $\frac{K_a(\text{HSO}_4^-)}{C} = \frac{K_{a2}}{C} = \frac{10^{-2}}{1} = 10^{-2} \leq 0.01$, οι προσεγγίσεις ισχύουν.

Άρα $K_{a2} = \frac{x^2}{1-x} \cong \frac{x^2}{1} = x^2 \Rightarrow x = \sqrt{K_{a2}} = \sqrt{10^{-2}} = 10^{-1} \Rightarrow \text{pH} = 1$

β) Κατ' αρχάς η συγκέντρωση του άλατος είναι $C = \frac{n}{V} = \frac{Mr}{V} = \frac{14.2}{0.1} = \frac{0.1}{0.1} = 1\text{M}$.



Το Na^+ δεν αντιδρά με το νερό....

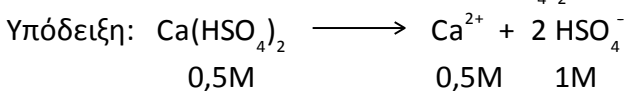


$K_b(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{K_w}{K_a(\text{HSO}_4^-)} = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12}$. Επειδή $\frac{K_b(\text{SO}_4^{2-})}{C} = \frac{10^{-12}}{1} \leq 0.01$, οι προσεγγίσεις ισχύουν.

Επομένως: σ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Υπολογίστε το pH σε διάλυμα $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$ (όξινο θειικό ασβέστιο) 0,5M.



Η συγκέντρωση των HSO_4^- είναι **1M** (διπλάσια του $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$)

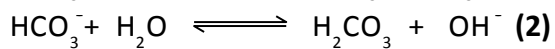
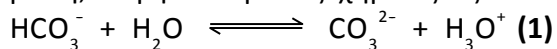
2. Να εξετάσετε αν διάλυμα NaHCO_3 είναι όξινο, αλκαλικό ή ουδέτερο. Δίνονται για το H_2CO_3 : $K_{a1} = 4 \cdot 10^{-7}$ και $K_{a2} = 4 \cdot 10^{-11}$.

Απάντηση:

Το NaHCO_3 είναι αλάτι και δίσταται: $\text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$

Το Na^+ δεν αντιδρά με το νερό.....

Το HCO_3^- είναι αμφολύτης, οπότε ένα μέρος από τα HCO_3^- δρά ως οξύ κι ένα άλλο μέρος ως βάση, σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις ιοντισμού:



Για την **1** έχουμε: $K_a(\text{HCO}_3^-) = K_{a_2} = 4 \cdot 10^{-11}$ (3)

Για την **2** έχουμε: $K_b(\text{HCO}_3^-) = \frac{K_w}{K_a(\text{H}_2\text{CO}_3)} = \frac{10^{-14}}{K_{a_1}} = \frac{10^{-14}}{4 \cdot 10^{-7}} = 2.5 \cdot 10^{-8}$ (4)

Από τις 3,4 $\Rightarrow K_b(\text{CO}_3^{2-}) > K_a(\text{HCO}_3^-)$, άρα η αντίδραση 2 είναι περισσότερο μετατοπισμένη προς τα δεξιά από την 1, επομένως τα ιόντα HCO_3^- «συμπεριφέρονται» περισσότερο σαν βάση, παρά σαν οξύ, συνεπώς το διάλυμα θα είναι βασικό.