

Ένα αραιό υδατικό διάλυμα άλατος  $\text{NaHCO}_3$  είναι όξινο, ουδέτερο ή βασικό;  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται:  $\theta = 25^\circ\text{C}$ ,  $K_w = 10^{-14}$ ,  $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,5 \cdot 10^{-7}$ ,  $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,7 \cdot 10^{-11}$ .

### Απόδειξη:

Το άλας διάσταται σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



και στο διάλυμα που προκύπτει έχουμε τις ισορροπίες:



για τις οποίες ο νόμος της χημικής ισορροπίας σε κάθε μία από τις παραπάνω περιπτώσεις δίνει:

$$K_a(\text{HCO}_3^-) = K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]} \quad (5)$$

$$K_b(\text{HCO}_3^-) = \frac{K_w}{K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3)} = \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{HCO}_3^-]} \quad (6)$$

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] \quad (7)$$

Από τις (5) και (6) προκύπτει  $K_b(\text{HCO}_3^-) > K_a(\text{HCO}_3^-)$  οπότε οι ισορροπίες (2) και (3) δίνουν ποσότητες των  $\text{H}_3\text{O}^+$  και  $\text{OH}^-$  για τις οποίες ισχύει:  $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$  και μετά την αντίδραση (4) για τις ποσότητες των  $\text{H}_3\text{O}^+$  και  $\text{OH}^-$  που παραμένουν επίσης ισχύει:  $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$ , άρα το διάλυμα είναι βασικό.