

## أسئلة المحتوى وإجاباتها

### الأملاح والمحاليل المنظمة

أفكر صفحة (54):

ما الحمض والقاعدة اللذان ينتج من تفاعلها ملح كربونات الليثيوم الهيدروجينية  $\text{LiHCO}_3$ .

القاعدة:  $\text{LiOH}$  ، الحمض:  $\text{H}_2\text{CO}_3$

أتحقق صفحة (54):

1- أوضح الفرق بين الذوبان والتميه.

الذوبان	التميه
تفكك الملح إلى أيونات ليس لها القدرة على التفاعل مع الماء	تفكك الملح إلى أيونات لها القدرة على التفاعل مع الماء
لا يتغير تركيز $\text{H}_3\text{O}^+$ و $\text{OH}^-$	يتغير تركيز $\text{H}_3\text{O}^+$ أو $\text{OH}^-$
لا تتغير قيمة pH	تتغير قيمة pH
يحدث للأملاح المتعادلة	يحدث للأملاح الحمضية والقاعدية

2- أحدد الخصائص الحمضية والقاعدية والمتعادلة لمحاليل الأملاح الآتية:



$\text{N}_2\text{H}_5\text{NO}_3$  ,  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$  ملحان حمضيان،  $\text{NaOCl}$  ملح قاعدي،  $\text{KNO}_3$  ملح متعادل.

3- أفسر التأثير القاعدي لمحلول الملح  $\text{NaOCl}$ .

عند إذابة الملح  $\text{NaOCl}$  في الماء ينتج أيوني  $\text{Na}^+$  و  $\text{OCl}^-$



الأيون  $\text{OCl}^-$  قاعدة مرافقة قوية لحمض ضعيف ( $\text{HOCl}$ ) له القدرة على الارتباط مع البروتون، فيتفاعل مع الماء، وينتج أيونات  $\text{OH}^-$ .



الأيون  $\text{Na}^+$  مصدره القاعدة القوية ( $\text{NaOH}$ ) ليس له القدرة على التفاعل مع الماء، فلا ينتج أيونات  $\text{H}_3\text{O}^+$  أو  $\text{OH}^-$ .

وعليه فإن الملح  $\text{NaOCl}$  قاعدي يزيد من تركيز  $\text{OH}^-$  في المحلول، فتزداد قيمة  $\text{pH}$  عند إذابته في الماء.

أتحقق صفحة (58):

أحسب التغير في الرقم الهيدروجيني لمحلول الحمض  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ، الذي تركيزه  $0.2 \text{ M}$  وحجمه  $400 \text{ mL}$ ، إذا أضيف إليه  $0.2 \text{ mol}$  من الملح  $\text{NaHSO}_3$ .

علماً أن  $K_a = 1.3 \times 10^{-2}$  و  $\log 5.1 = 0.71$  ,  $\log 5.2 = 0.72$

الحل:

أحسب الرقم الهيدروجيني لمحلول الحمض الضعيف.

يتأين الحمض الضعيف وفق المعادلة:



أكتب قانون ثابت الاتزان:

$$K_a = \frac{[\text{HSO}_3^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{SO}_3]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{[\text{H}_2\text{SO}_3]} \Rightarrow [\text{HSO}_3^-] = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

أعوض التراكيز عند الاتزان، وقيمة  $K_a$ :

$$1.3 \times 10^{-2} = [\text{H}_3\text{O}^+]20.2$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]^2 = 26 \times 10^{-4} = 5.1 \times 10^{-2} \text{ M}$$

وبأخذ جذر الطرفين:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 26 \times 10^{-4} = 5.1 \times 10^{-2} \text{ M}$$

أحسب قيمة الرقم الهيدروجيني من تركيز الهيدرونيوم:

$$\text{pH}_1 = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pH}_1 = -\log (5.1 \times 10^{-2}) = 2 - \log 5.1 = 2 - 0.71 = 1.29$$

أحسب تركيز الملح المضاف  $[\text{HSO}_3^-]$  :  $[\text{NaHSO}_3]$

$$M = nV = 0.20.4 = 0.5 \text{ M}$$

يتأين الحمض الضعيف وفق المعادلة:



يتأين الملح  $\text{NaHSO}_3$  وفق المعادلة:



أعوض تركيز الحمض وتركيز الأيون المشترك من الملح وقيمة  $K_a$  في العلاقة:

$$K_a = [\text{HSO}_3^-] [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{H}_2\text{SO}_3]$$

$$1.3 \times 10^{-2} = [\text{H}_3\text{O}^+] \times 0.50.2$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0.52 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{pH}_2 = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (5.2 \times 10^{-3}) = 3 - (0.72) = 2.28$$

$$\Delta\text{pH} = \text{pH}_2 - \text{pH}_1 = 2.28 - 1.29 = 0.99$$

أتحقق صفحة (60):

أحسب الرقم الهيدروجيني pH لمحلول القاعدة  $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$  تركيزها 0.2 M عند إضافة

0.2 mol من الملح  $C_5H_5NHCl$  إلى 600 mL من المحلول.

$$\log 1.17 = 0.07, K_b = 1.4 \times 10^{-9}$$

الحل:

أحسب تركيز الملح المضاف  $[C_5H_5NH^+] = [C_5H_5NHCl]$ :

$$M = nV = 0.20.6 = 0.3 \text{ M}$$

تأين القاعدة الضعيفة وفق المعادلة:



يتأين الملح  $NH_4Cl$  وفق المعادلة:



أعوض تركيز القاعدة وتركيز الأيون المشترك من الملح وقيمة  $K_b$  في العلاقة:

$$K_b = [OH^-] [C_5H_5NH^+] / [C_5H_5N]$$

$$1.4 \times 10^{-9} = [OH^-] 0.30.2$$

$$[OH^-] = 0.85 \times 10^{-9} \text{ M}$$

$$[OH^-] [H_3O^+] = 1 \times 10^{-14} K_w =$$

$$[H_3O^+] = K_w / [OH^-] = 1 \times 10^{-14} / 0.85 \times 10^{-9} = 1.17 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (1.17 \times 10^{-5}) = 5 - (0.07) = 4.93$$