

## أسئلة المحتوى وإجاباتها

### الأملاح والمحاليل المنظمة

أفكر صفحة (54):

ما الحمض والقاعدة اللذان ينتج من تفاعلهما 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  $K_a$  :

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

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

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:

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

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

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

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

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

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