

أسئلة المحتوى وإجاباتها

الأملاح والمحاليل المنظمة

أفكر صفحة (54):

ما الحمض والقاعدة اللذان ينتج من تفاعلها ملح كربونات الليثيوم الهيدروجينية LiHCO_3 .

القاعدة: LiOH ، الحمض: H_2CO_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 H_3O^+ و OH^-	يتغير تركيز H_3O^+ أو 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، NaOCl ملح قاعدي، KNO_3 ملح متعادل.

3- أفسر التأثير القاعدي لمحلول الملح NaOCl .

عند إذابة الملح NaOCl في الماء ينتج أيوني Na^+ و OCl^-



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



الأيون Na^+ مصدره القاعدة القوية (NaOH) ليس له القدرة على التفاعل مع الماء، فلا ينتج أيونات H_3O^+ أو OH^- .

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

أتحقق صفحة (58):

أحسب التغير في الرقم الهيدروجيني لمحلول الحمض H_2SO_3 ، الذي تركيزه 0.2 M وحجمه 400 mL، إذا أضيف إليه 0.2 mol من الملح 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:

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

أعوض التراكيز عند الاتزان، وقيمة K_a :

$$1.3 \times 10^{-2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{0.2}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]^2 = 2.6 \times 10^{-4} = 5.1 \times 10^{-5} \text{ M}$$

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 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 بقيمة K_b في العلاقة:

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

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

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

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

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

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