1- يُعتبر كلوريد الصوديوم NaCl من الأملاح المتعادلة .

لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض قوي (HCl) مع قاعدة قوية (NaOH)

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2- يُعتبر ملح أسيتات الصوديوم من الأملاح القاعدية.

لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض ضعيف (CH_3COOH) مع قاعدة قوية (NaOH)

$$CH_3COOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

3- يُعتبر ملح كلوريد الأمونيوم من الأملاح الحمضية

لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض قوي (HCl) مع قاعدة ضعيفة (NH_3)

$$HCl_{(aq)} + NH_{3(aq)} \longrightarrow NH_4Cl_{(aq)}$$

4- يُعتبر ملح أسيتات الأمونيوم من الأملاح المتعادلة

لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض ضعيف (CH_3COOH) مع قاعدة ضعيفة (NH_3) و قيمة Ka = Kb

$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} \longrightarrow CH_3COONH_{4\,(aq)}$$

1- اشتهرت مركبات كربونات الكالسيوم وكربونات المغنيسيوم وبيكربونات الصوديوم بأنها أملاح مضادة للحموضة.

لأن محاليلها لها خواص قاعدية حيث تعادل فائض حمض الهيدروكلوريك في المعدة فتقلل الحموضة .

2- المحلول المائي لملح كلوريد البوتاسيوم KCl متعادل التأثير (pH =7) عند 25°C .

$$KCl_{(s)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

لا تتميأ أيونات K^+, Cl^- لأنها مشتقة من حمض قوي وقاعدة قوية فيظل $[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7}\ M$

والأس الهيدروجيني للمحلول pH يساوي 7 عند 25°C

3- محلول ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa قاعدي التأثير (pH > 7) عند 25°C .

$$CH_3COONa_{(s)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

يتميأ أنيون الأسيتات CH_3COO^- لأنه مشتق من حمض ضعيف وينتج حمض الأسيتيك الضعيف

$$CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

فيزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد ويصبح $[OH^-] > [H_3O^+]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أكبر من 7

لا يتميأ كاتيون الصوديوم Na^+ لأنه مشتق من قاعدة قوية.

4- محلول ملح كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) حمضي التأثير (الأس الهيدروجيني له pH < 7) عند 25°C .

$$NH_4Cl_{(s)} \longrightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

يتميأ كاتيون الأمونيوم NH_4^+ لأنه مشتق من قاعدة ضعيفة وينتج الأمونيا

$$NH_4^+{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_{3\,(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

فيزداد تركيز كاتيون الهيدرونيوم ويصبح $[H_3O^+] > [OH^-]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أقل من 7

لا يتميأ أنيون الكلوريد Cl^- لأنه مشتق من حمض قوي

صفوة علمي الكويت

5- تركيز أنيون الفورمات $HCOO^-_{(aq)}$ أقل من تركيز كاتيون الصوديوم $Na^+_{(aq)}$ في المحلول المائي لفورمات الصوديوم (HCOONa).

$$HCOONa_{(s)} \longrightarrow HCOO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

يتميأ أيون الفورمات لأنه مشتق من حمض ضعيف لينتج حمض الفورميك الضعيف وأنيون الهيدروكسيد

$$HCOO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCOOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ونظراً لتميؤ($HCOO^-$) يكون تركيزه أقل من تركيز كاتيون الصوديوم Na^+ الذي لا يتميأ لأنه مشتق من قاعدة قوية.

1- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح كلوريد الصوديوم NaCl للماء النقي عند 25°C

التوقع : تظل ثابتة (تساوي 7)

التفسير:

$$NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

لا تتميأ أيونات Na^+, Cl^- لأنها مشتقة من حمض قوي وقاعدة قوية فيظل $[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7}\ M$

والأس الهيدروجيني للمحلول pH يساوي 7 عند 25°C

2- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa للماء النقي عند 25°C

التوقع : تزداد (تصبح أكبر من 7)

التفسير:

$$CH_3COO\,Na_{(s)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

يتميأ أنيون الأسيتات CH_3COO^- لأنه مشتق من حمض ضعيف وينتج حمض الأسيتيك الضعيف

$$CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

فيزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد ويصبح $[OH^-] > [H_3O^+]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أكبر من 7

لا يتميأ كاتيون الصوديوم Na^+ لأنه مشتق من قاعدة قوية

3- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl للماء النقي عند 25°C

التوقع : تقل (تصبح أقل من 7)

التفسير:

$$NH_4Cl_{(s)} \longrightarrow NH_4^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

يتميأ كاتيون الأمونيوم NH_4^+ لأنه مشتق من قاعدة ضعيفة وينتج الأمونيا و لا يتميأ Cl^- لأنه مشتق من حمض قوي

$$NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_3{}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

فيزداد تركيز كاتيون الهيدرونيوم ويصبح $[H_3O^+] > [OH^-]$ فيقل الأس الهيدروجيني للمحلول و يصبح أقل من 7

4- لقيمة تركيز كاتيون الصوديوم في محلول كلوريد الصوديوم NaCl تركيزه 0.1M

التوقع : تساوي تركيز المحلول 0.1M

التفسير:

$$NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

لا يتميأ كاتيون الصوديوم Na^+ لأنه مشتق من قاعدة قوية فيظل تركيزه مساوي تركيز المحلول 0.1M

صفوة معلمي الكيمياء

5- لقيمة تركيز كاتيون الأمونيوم في محلول كلوريد الأمونيوم NH_4Cl تركيزه 0.1M

التوقع : يقل عن تركيز المحلول (أقل من 0.1M)

التفسير:

$$NH_4Cl_{(s)} \longrightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$$

$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

يتمأ كاتيون الأمونيوم NH_4^+ لأنه مشتق من قاعدة ضعيفة وينتج الأمونيا فيقل تركيز NH_4^+ ويصبح أقل من 0.1M

$$NH_4^+{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_3{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$$

6- لقيمة تركيز أنيون الفورمات في محلول فورمات الصوديوم HCOONa تركيزه 0.1M

التوقع : يقل عن تركيز المحلول (أقل من 0.1M)

التفسير:

$$HCOO\ Na_{(s)} \longrightarrow HCOO^-{}_{(aq)} + Na^+{}_{(aq)}$$

$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

يتمأ أنيون الفورمات $HCOO^-$ لأنه مشتق من حمض ضعيف وينتج حمض الفورميك الضعيف

$$HCOO^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCOOH_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

فيقل تركيز أنيون الفورمات $HCOO^-$ ويصبح أقل من 0.1M

1- يذوب راسب هيدروكسيد المنجنيز $Mn(OH)_2$ شحيح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة حمض الهيدروكلوريك (HCl) إليه.

يتحد أنيون الهيدروكسيد في المحلول مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكونا معه إلكتروليت ضعيف التأين (الماء)، فيصبح الحاصل الأيوني لهيدروكسيد المنجنيز II $[Mn^{2+}][OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) له فيذوب .

$$Mn(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Mn^{2+}{}_{(aq)} + 2OH^-{}_{(aq)}$$

$$H_3O^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)}$$

2- يذوب راسب كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) شحيح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة حمض النيتريك (HNO_3) إليه.

يتحد أنيون الكربونات الموجود في المحلول يتحد مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكونا معه الكتروليت ضعيف التأين (حمض الكربونيك)، فيصبح الحاصل الأيوني لكربونات الكالسيوم $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) له فيذوب

$$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}{}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$$

$$2H_3O^+{}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

3- يذوب راسب هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$ شحيح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة محلول الامونيا (NH_3) إليه.

لان كاتيون النحاس II في المحلول يتحد مع الأمونيا مكونا معها كاتيون النحاس الأموني المتراكب $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ وهو أيون ثابت ، فيصبح الحاصل الايوني لهيدروكسيد النحاس II $[Cu^{2+}][OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) له فيذوب

$$Cu(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Cu^{2+}{}_{(aq)} + 2OH^-{}_{(aq)}$$

$$4NH_{3(aq)} + Cu^{2+}{}_{(aq)} \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}$$

4- يذوب راسب كلوريد الفضة (AgCl) شحيح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة محلول الامونيا (NH_3) إليه.

لأن كاتيون الفضة في المحلول يتحد مع الأمونيا مكونا معها كاتيون الفضة الأموني المتراكب $[Ag(NH_3)_2]^+$ وهو أيون ثابت ، فيصبح الحاصل الأيوني لكلوريد الفضة $[Ag^+][Cl^-]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) له فيذوب

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$$

$$4NH_{3(aq)} + Ag^+{}_{(aq)} \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+$$

صفوة تعلمي الكويت

5- يترسب كلوريد الفضة (AgCl) من محلوله المشبع عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم (NaCl) إليه.

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$$

$$NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$$

لزيادة تركيز أنيون الكلوريد المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكلوريد الفضة $[Ag^{+}][Cl^{-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الإتجاه العكسي فيترسب كلوريد الفضة

6- يترسب كلوريد الفضة (AgCl) من محلوله المشبع عند إضافة محلول نيترات الفضة ($AgNO_3$) إليه.

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$$

$$AgNO_{3\,(s)} \longrightarrow Ag^{+}_{(aq)} + NO_3^{-}{}_{(aq)}$$

لزيادة تركيز كاتيون الفضة المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكلوريد الفضة $[Ag^{+}][Cl^{-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) ، فيختل الإتزان ويتجه النظام نحو الإتجاه العكسي فيترسب كلوريد الفضة

صفوة معلمي الكويت