الأملاح

Salts

مفهوم الملح

الملح: مركب أيوني ينتج من تفاعل محلول حمض مع محلول قاعدة.

يتألف الملح من أيونين:

- الأيون الموجب: مشتق من القاعدة.
- الأيون السالب: مشتق من الحمض.

مثال (1):

$NaCl$ملح كلوريد الصوديوم

- Na^+أيون () مشتق من هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$.
- Cl^-أيون () مشتق من حمض الهيدروكلوريك HCl .

وعليه فإن ملح كلوريد الصوديوم ناتج من تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.

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

مثال (2):

$CaSO_4$ملح كبريتات الكالسيوم

- Ca^{2+}أيون () مشتق من هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$.
- SO_4^{2-}أيون () مشتق من حمض الكبريتيك H_2SO_4 .

وعليه فإن ملح كبريتات الكالسيوم ناتج من تفاعل محلول حمض الكبريتيك مع محلول هيدروكسيد الكالسيوم.

$$H_2SO_{4(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow CaSO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

يمكن معرفة الحمض والقاعدة المُنتجان للملح بربط الأيون الموجب للملح بعدد من أيونات (OH^-) لتكوين قاعدة متعادلة الشحنة، وبربط الأيون السالب للملح بعدد من أيونات (H^+) لتكوين حمض متعادل الشحنة.

مثال (1):

KBr ملح بروميد البوتاسيوم

- K^+ يضاف لأيون (OH^-) أيون () لتكوين القاعدة KOH
- Br^- يضاف لأيون (H^+) أيون () لتكوين الحمض HBr

مثال (2):

Na_2SO_4 ملح كبريتات الصوديوم

- Na^+ يضاف لأيون (OH^-) أيون () لتكوين القاعدة $NaOH$
- SO_4^{2-} يضاف لأيون (H^+) أيوني () لتكوين الحمض H_2SO_4

سؤال:

ما صيغة كل من الحمض والقاعدة المستخدمان لتكوين الأملاح الآتية:

1. $NaBr$ ملح بروميد الصوديوم
2. KNO_3 ملح نترات البوتاسيوم
3. CH_3COONa ملح إيثانوات الصوديوم
4. $MgSO_4$ ملح كبريتات المغنيسيوم
5. K_3PO_4 ملح فسفات البوتاسيوم
6. Li_2CO_3 ملح كربونات الليثيوم

تحضير الأملاح

يمكن تحضير الأملاح بأكثر من طريقة، منها:

(1) تفاعل الحموض مع القواعد التي تحتوي على (OH) أو القلويات.

أمثلة:

يحضر ملح كلوريد البوتاسيوم من تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم:

$$HCl_{(aq)} + KOH_{(aq)} \rightarrow KCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

يحضر ملح كبريتات النحاس من تفاعل محلول حمض الكبريتيك مع أكسيد النحاس:

$$H_2SO_{4(aq)} + CuO_{(aq)} \rightarrow CuSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

(2) تفاعل الحموض مع القواعد التي تحتوي على (OH).

مثال:

يحضر ملح كلوريد الأمونيوم من تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع الأمونيا:

$$HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

(3) تفاعل الحموض مع الفلزات.

مثال:

يحضر ملح كلوريد المغنيسيوم من تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع المغنيسيوم:

$$HCl_{(aq)} + Mg_{(s)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2\,(g)}$$

(4) تفاعل الحموض مع كربونات الفلز.

مثال:

يحضر ملح نترات النحاس من تفاعل حمض النيتريك مع كربونات النحاس:

$$2HNO_{3(aq)} + CuSO_{4(s)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2\,(g)}$$

(5) خلط محلولي ملحين مختلفين.

مثال:

يحضر ملح كربونات الخارصين بخلط محلول كلوريد الخارصين ومحلول كربونات البوتاسيوم:

$$ZnCl_{2(aq)} + K_2CO_{3(aq)} \rightarrow ZnCO_{3(s)} + KCl_{(aq)}$$

تصنيف الأملاح

- تنتج الأملاح القاعدية من تفاعل قاعدة قوية وحمض ضعيف.
- تنتج الأملاح الحمضية من تفاعل حمض قوي وقاعدة ضعيفة.
- تنتج الأملاح المتعادلة من تعادل حمض قوي مع قاعدة قوية.

	مصدر أيونات الملح	صفات الملح الناتج	pH لمحلول الملح
1	حمض قوي + قاعدة قوية	متعادل	7
2	حمض ضعيف + قاعدة قوية	قاعدي	7<
3	حمض قوي + قاعدة ضعيفة	حمضي	7>

أمثلة:

- KClملح كلوريد البوتاسيوم متعادل؛ لأنه نتج من تفاعل حمض قوي (HCl) وقاعدة قوية (KOH).

pH = 7وعليه فإن قيمة الرقم الهيدروجيني لمحلوله ().

- CH_3COONaملح إيثانوات الصوديوم قاعدي؛ لأنه نتج من تفاعل حمض ضعيف (CH_3COOH) وقاعدة قوية (NaOH).

pH > 7وعليه فإن قيمة الرقم الهيدروجيني لمحلوله ().

- NH_4NO_3ملح إيثانوات الصوديوم حمضي؛ لأنه نتج من تفاعل حمض قوي

(HNO_3) وقاعدة ضعيفة (NH_3).

$pH < 7$ وعليه فإن قيمة الرقم الهيدروجيني لمحلوله ().

مؤشرات حدوث التفاعل الكيميائي

(1) تصاعد غاز.

مثال:

H_2 يتصاعد غاز عند تفاعل فلز الخارصين Zn مع محلول حمض الهيدروكلوريك HCI وفق المعادلة الآتية:

$$HCl_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

(2) تكون مادة راسبة.

مثال:

$Pb(NO_3)$ تتكوّن مادة راسبة صفراء عند خلط محلولي نترات الرصاص 2 ويوديد البوتاسيوم KI وفق المعادلة الآتية:

$$Pb(NO_3)_{2(aq)} + KI_{(aq)} \rightarrow PbI_{2(s)} + KNO_{3(aq)}$$

(3) تغير في درجة الحرارة.

مثال:

ترتفع درجة حرارة المحلول عند تعادل حمض مع قاعدة.