

## الأملاح

### Salts

### مفهوم الملح

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

يتألف الملح من أيونين:

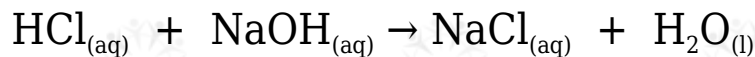
- الأيون الموجب: مشتق من القاعدة.
- الأيون السالب: مشتق من الحمض.

**مثال (1):**

NaCl ملح كلوريد الصوديوم

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

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

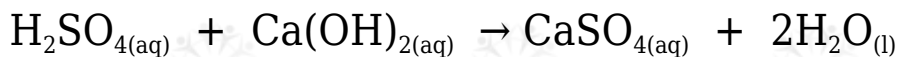


**مثال (2):**

$\text{CaSO}_4$  ملح كبريتات الكالسيوم

- $\text{Ca}^{2+}$  أيون ( ) مشتق من هيدروكسيد الكالسيوم  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  .
- $\text{SO}_4^{2-}$  أيون ( ) مشتق من حمض الكبريتيك  $\text{H}_2\text{SO}_4$  .

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



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

### مثال (1):

KBr ملح بروميد البوتاسيوم

- $\text{K}^+$  يضاف لأيون ( ) أيون ( $\text{OH}^-$ ) لتكوين القاعدة KOH
- $\text{Br}^-$  يضاف لأيون ( ) أيون ( $\text{H}^+$ ) لتكوين الحمض HBr

### مثال (2):

$\text{Na}_2\text{SO}_4$  ملح كبريتات الصوديوم

- $\text{Na}^+$  يضاف لأيون ( ) أيون ( $\text{OH}^-$ ) لتكوين القاعدة NaOH
- $\text{SO}_4^{2-}$  يضاف لأيون ( ) أيوني ( $\text{H}^+$ ) لتكوين الحمض  $\text{H}_2\text{SO}_4$

### سؤال:

ما صيغة كل من الحمض والقاعدة المستخدمان لتكوين الأملاح الآتية:

1. NaBr ملح بروميد الصوديوم
2.  $\text{KNO}_3$  ملح نترات البوتاسيوم
3.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ملح إيثانوات الصوديوم
4.  $\text{MgSO}_4$  ملح كبريتات المغنيسيوم
5.  $\text{K}_3\text{PO}_4$  ملح فوسفات البوتاسيوم
6.  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  ملح كربونات الليثيوم

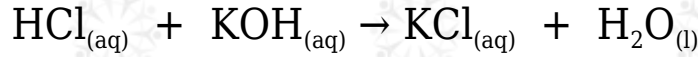
### تحضير الأملاح

يمكن تحضير الأملاح بأكثر من طريقة، منها:

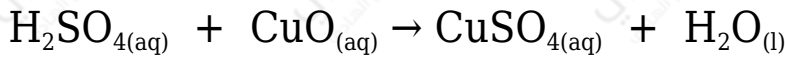
(1) تفاعل الحموض مع القواعد التي تحتوي على (OH) أو القلوبات.

أمثلة:

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



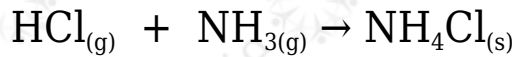
يحضر ملح كبريتات النحاس من تفاعل محلول حمض الكبريتيك مع أكسيد النحاس:



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

مثال:

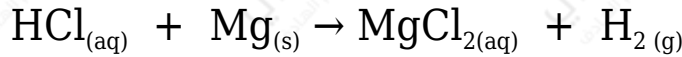
يحضر ملح كلوريد الأمونيوم من تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع الأمونيا:



(3) تفاعل الحموض مع الفلزات.

مثال:

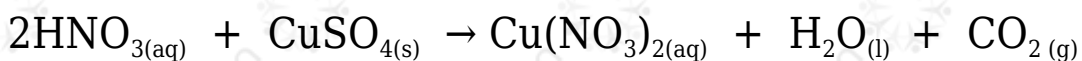
يحضر ملح كلوريد المغنيسيوم من تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع المغنيسيوم:



(4) تفاعل الحموض مع كربونات الفلز.

مثال:

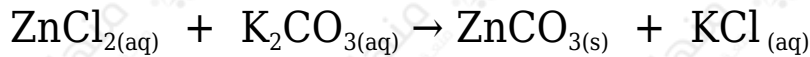
يحضر ملح نترات النحاس من تفاعل حمض النيتريك مع كربونات النحاس:



(5) خلط محلولي ملحين مختلفين.

مثال:

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



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	7
2	حمض ضعيف + قاعدة قوية	7 <
3	حمض قوي + قاعدة ضعيفة	7 >

أمثلة:

• KCl ملح كلوريد البوتاسيوم متعادل؛ لأنه نتج من تفاعل حمض قوي (HCl) وقاعدة قوية (KOH).

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

• CH<sub>3</sub>COONa ملح إيثانوات الصوديوم قاعدي؛ لأنه نتج من تفاعل حمض ضعيف (CH<sub>3</sub>COOH) وقاعدة قوية (NaOH).

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

• NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> ملح إيثانوات الصوديوم حمضي؛ لأنه نتج من تفاعل حمض قوي

(HNO<sub>3</sub>) وقاعدة ضعيفة (NH<sub>3</sub>).

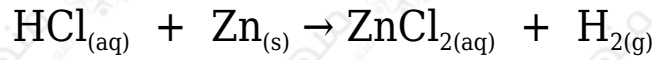
pH < 7 وعليه فإن قيمة الرقم الهيدروجيني لمحلوله (.)

## مؤشرات حدوث التفاعل الكيميائي

(1) تصاعد غاز.

مثال:

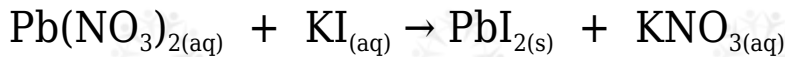
H<sub>2</sub> يتصاعد غاز عند تفاعل فلز الخارصين Zn مع محلول حمض الهيدروكلوريك HCl وفق المعادلة الآتية:



(2) تكون مادة راسبة.

مثال:

Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> تتكوّن مادة راسبة صفراء عند خلط محلولي نترات الرصاص 2 ويوديد البوتاسيوم KI وفق المعادلة الآتية:



(3) تغير في درجة الحرارة.

مثال:

ترتفع درجة حرارة المحلول عند تعادل حمض مع قاعدة.