

الخواص الحمضية والقاعدية لمحاليل الأملاح

الملح: مركب أيوني ينتج من تعادل حمض مع قاعدة.

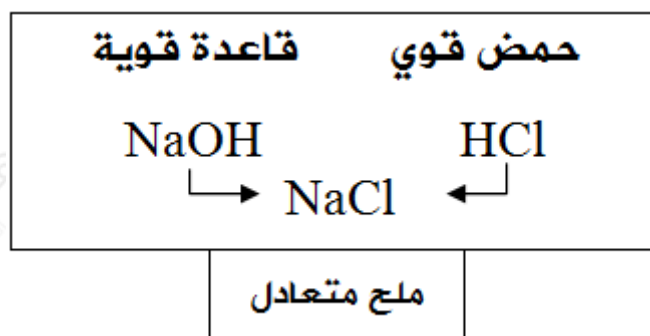
قد يكون الملح متعادلاً أو حمضياً أو قاعدي التأثير، ويعتمد ذلك على قوة الحمض والقاعدة المنتجة له.

صفات الملح الناتج	pH لمحلول الملح
١ حمض قوي + قاعدة قوية	متعادل 7
٢ حمض ضعيف + قاعدة قوية	قاعدي $7 <$
٣ حمض قوي + قاعدة ضعيفة	حمضي $7 >$
٤ حمض ضعيف + قاعدة ضعيفة	الأقوى منها هو الذي يحدد صفات الملح

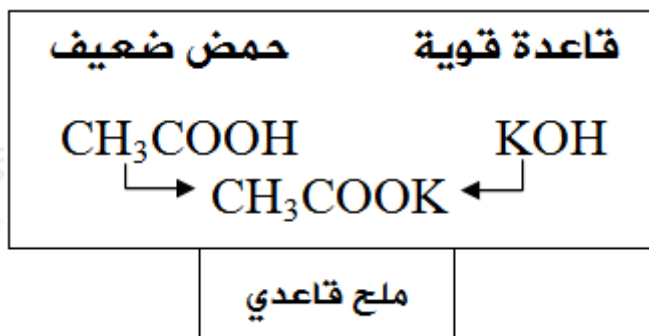
لتحديد طبيعة الملح نرجعه إلى أصله.



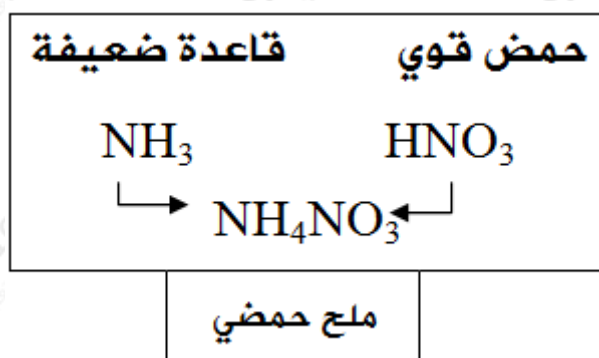
1- يكون الملح متعادلاً إذا نتج عن اتحاد حمض قوي مع قاعدة قوية ($pH = 7$).



2- يكون الملح قاعدي إذا نتج عن اتحاد حمض ضعيف مع قاعدة قوية ($pH > 7$).



3- يكون الملح حمضي إذا نتج عن اتحاد حمض قوي مع قاعدة ضعيفة ($\text{pH} < 7$).



ملاحظة (1):

تُرتب محاليل الأملاح حسب قيمة pH على النحو التالي:

الملح القاعدي < الملح المتعادل < الملح الحمضي

سؤال 1 :

ما طبيعة تأثير محلول كل ملح من الأملاح التالية (حمضي، قاعدي، متعادل):

Na₂CO₃ , KBr , HCOONa , LiHCO₃ , KF , CH₃CH₂NH₃Br , NaClO₄ , NH₄Cl

ملاحظة (1):

- تخفيف محلول الملح القاعدي يقلل من قيمة الرقم الهيدروجيني pH .
- تخفيف محلول الملح الحمضي يزيد من قيمة الرقم الهيدروجيني pH .
- تخفيف محلول الملح المتعادل لا يؤثر في قيمة الرقم الهيدروجيني pH .

سؤال 2 :

يُن ما يحدث لقيمة pH في الحالات التالية: (تزداد، تقل، تبقى ثابتة)

1. إضافة لتر من الماء إلى محلول الملح NH_4NO_3 .
2. تخفيف محلول الملح LiF بالماء.
3. إضافة بلورات من ملح NH_4 إلى الماء النقي.
4. إضافة لتر من الماء إلى محلول ملح NaBr .
5. إضافة مقدار ملعقة من ملح Na_2CO_3 إلى لتر من الماء النقي.

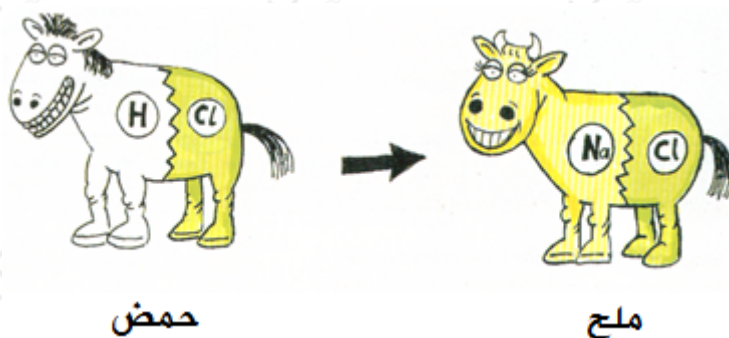
ملاحظة (2):

- يمكن الحصول على ملح الحمض باستبدال أيون موجب بأيون الهيدروجين.

مثال: يشتق من حمض HCl الأملاح: KCl , NaCl , NH_4Cl وغيرها.

- يمكن الحصول على ملح القاعدة باستبدال أيون سالب بأيون الهيدروكسيد.

مثال: يشتق من القاعدة NaOH الأملاح: NaNO_3 , NaCl , NaF وغيرها.



هل هنالك علاقة بين حمضية الحمض وحمضية ملحه؟

الحمض	K_a
HCN	$6,2 \times 10^{-10}$
HF	$7,2 \times 10^{-4}$

نعم، فلو كان لديك الحمضين HF , HCN وقيمة ثابت تأينهما كما هو في الجدول المجاور:

فأي الملحين أكثر حمضية NaCN أم NaF ؟

لاحظ أن الملح ينتج من قاعدة قوية (NaOH) وحمضان ضعيفان هما على التوالي (HCN) و (HF)، فالملحان قاعديان، وبما أنهما نتجا من القاعدة نفسها، فلا تأثير لتلك القاعدة على حمضية الملح، ولكنهما نتجا من حمضين مختلفين في القوة، فالحمض HF أقوى من الحمض HCN، لذا فإن حمضية الملح NaF أعلى، وقيمة pH له أقل.

سؤال 3 :

يبين الجدول التالي قيم K_a لثلاثة حموض ضعيفة:

الحمض	K_a
HQ	$4,1 \times 10^{-7}$
HB	$3,5 \times 10^{-8}$
HW	$4,7 \times 10^{-3}$

إذا كان لديك محاليل متساوية التركيز من أملاح البوتاسيوم لهذه الحموض. رتب هذه المحاليل وفق زيادة قيمة pH.

سؤال 4 :

يبين الجدول المجاور قيم pH لثلاثة محاليل لأملاح متساوية في التركيز:

المحلول	pH
$C_2H_5NH_3Br$	6,7
LiBr	7
C_5H_5NHBr	4,3

- رتب محاليل القواعد: $C_2H_5NH_2$, LiOH, C_5H_5N حسب قوتها.
- أي القاعدتين: $C_2H_5NH_2$, C_5H_5N تمتلك قيمة K_b أعلى؟

سؤال 5 :

لديك محاليل بتركيز 0,1 مول/لتر لكل من: CH_3COONa , NaCl, NH_4Cl , HCl, NaOH.

رتب المحاليل السابقة تصاعدياً تبعاً لرقمها الهيدروجيني pH .

سؤال 6 : أسئلة موضوعية وزارية

1- أحد المحاليل الآتية المتساوية في التركيز له أقل (pH):

(أ) KCl (ب) NaCN (ج) NaNO_3 (د) NH_4NO_3

2- أحد محاليل الأملاح الآتية له تأثير قاعدي:

(أ) KNO_3 (ب) KCN (ج) NH_4NO_3 (د) KCl

3- المحلول الذي له أقل رقم هيدروجيني (pH) من بين المحاليل الآتية المتساوية في التركيز هو:

(أ) KNO_2 (ب) NH_4NO_3 (ج) NaCl (د) KCN

4- أحد المحاليل الآتية المتساوية في التركيز، له أعلى قيمة pH :

(أ) KCl (ب) NH_4NO_3 (ج) NaF (د) NH_4Cl

5- إذا كانت محاليل الأملاح : NaNO_3 , NaHCO_3 , NH_4NO_3 متساوية في التركيز ، فإن ترتيبها حسب تناقص قيمة pH هو:

(أ) $\text{NH}_4\text{NO}_3 < \text{NaNO}_3 < \text{NaHCO}_3$ (ب) $\text{NH}_4\text{NO}_3 < \text{NaHCO}_3 < \text{NaNO}_3$

(ج) $\text{NaNO}_3 < \text{NaHCO}_3 < \text{NH}_4\text{NO}_3$ (د) $\text{NaHCO}_3 < \text{NaNO}_3 < \text{NH}_4\text{NO}_3$

6- أي من محاليل الأملاح الآتية يعتبر حمضي التأثير:

(أ) NH_4Cl (ب) NaCl (ج) CH_3COONa (د) KCl

7- الملح الذي إذا أذيب في الماء فإن قيمة pH لمحلوله تكون أقل من (7) هو:

- (أ) NaNO_3 (ب) KCN (ج) Na_2CO_3 (د) NH_4Cl

8- أي محاليل الأملاح الآتية قاعدي التأثير؟

- (أ) HCOONa (ب) NaCl (ج) NH_4Cl (د) NaNO_3

9- المحلول الذي له أقل pH من بين المحاليل الآتية (متساوية التركيز) هو:

- (أ) NaCl (ب) KCN (ج) Na_2CO_3 (د) NH_4Cl

10- أحد محاليل الأملاح الآتية المتساوية في التركيز له أقل قيمة pH :

- (أ) NH_4Cl (ب) NaCl (ج) HCOONa (د) KF

إجابات أسئلة الدرس في الملفات المرفقة