الحصة الأولى

الوحدة الرابعة :- الأملاح

① مفهوم الملح وأنواع الأملاح

② تمييز الأملاح

بكفيه كتابة لجميع الحصص

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأملاح

حمض + قاعدة ⟶ ملح + ماء

$M^+OH^- + H^+X^- \longrightarrow MX + H_2O$

M^+OH^-: ↑ كاتيون القاعدة — H^+X^-: ↑ أنيون الحمض

MX: ↑ كاتيون القاعدة ↑ أنيون الحمض

الأملاح :- "مركبات أيونية تتكون من تفاعل الحمض مع القاعدة وتنتج عن إتحاد كاتيون القاعدة وأنيون الحمض."

* أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية (أملاح متعادلة)

مثل / $NaCl$ كلوريد صوديوم

* أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة ضعيفة. (أملاح حمضية)

مثل / NH_4Cl كلوريد أمونيوم

* أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيف وقاعدة قوية. (أملاح قاعدية)

مثل / CH_3COONa أسيتات صوديوم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

حمض قوي — قاعدة قوية — ملح ..... (كلوريد صوديوم)

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

حمض قوي — قاعدة ضعيفة (أمونيا) — ملح ..... (كلوريد أمونيوم)

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

حمض ضعيف (حمض أسيتيك) — قاعدة قوية — ملح ..... (أسيتات صوديوم)

ملاحظة :- عند تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة ضعيفة

* إذا كانت $K_a = K_b$ يكون محلول الملح **متعادل**
* إذا كانت $K_a < K_b$ يكون محلول الملح **قاعدي**
* إذا كانت $K_a > K_b$ يكون محلول الملح **حمضي**

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

حمض ضعيف — قاعدة ضعيفة — (أسيتات أمونيوم)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تسمية الأملاح

١ الشقوق الحمضية (أنيون) للأحماض الغير أكسجينية :-
(قواعد مرافقة)

فلوريد	F^-	← (حمض هيدروفلوريك)	HF *
كلوريد	Cl^-	← (حمض هيدروكلوريك)	HCl *
بروميد	Br^-	← (حمض هيدروبروميك)	HBr *
يوديد	I^-	← (حمض هيدرويوديك)	HI *
سيانيد	CN^-	← (حمض هيدروسيانيك)	HCN *
كبريتيد هيدروجيني	HS^-	↔	
كبريتيد	S^{2-}	↔ (حمض هيدروكبريتيك)	H_2S *

الأفلز أو المجموعة الذرية + يد
في حالة وجود هيدروجين نكتب هيدروجين بالأول

٢ الشقوق الحمضية (أنيون) للأحماض الأكسجينية :-
(وز ← يت) (يك ← أت) + كتابة عدد هيدروجين

هيبوكلوريت	ClO^-	← (حمض هيبوكلوروز)	$HClO$ *
كلوريت	ClO_2^-	← (حمض كلوروز)	$HClO_2$ *
كبريتيت هيدروجيني	HSO_3^-	↔	
كبريتيت	SO_3^{2-}	↔ (حمض كبريتوز)	H_2SO_3 *
كبريتات هيدروجيني	HSO_4^-	↔	
كبريتات	SO_4^{2-}	↔ (حمض كبريتيك)	H_2SO_4 *
كربونات هيدروجيني	HCO_3^-	↔	
كربونات	CO_3^{2-}	↔ (حمض كربونيك)	H_2CO_3 *
فوسفات ثنائي هيدروجين	$H_2PO_4^-$	←	H_3PO_4 *
فوسفات أحادي هيدروجين	HPO_4^{2-}	← (حمض فوسفوريك)	
فوسفات	PO_4^{3-}	←	

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تسمية الأملاح حسب تركيبها الكيميائي

١ الأملاح الغير هيدروجينية :-

"الأملاح التي لا تحتوي على هيدروجين بدول"

* الشق الحمض + أسم الفلز أو الأمونيوم
* الشق الحمض + أسم الفلز + عدد تأكسد الفلز

- NH_4Cl كلوريد أمونيوم
- Na_2SO_4 كبريتات صوديوم
- $Ca(NO_3)_2$ نترات كالسيوم
- $HgCO_3$ كربونات ماغنسيوم
- K_3PO_4 فوسفات بوتاسيوم
- $CuSO_4$ كبريتات نحاس II
- $FeCl_3$ كلوريد حديد III
- $FeSO_4$ كبريتات حديد II
- $Fe_2(SO_4)_3$ كبريتات حديد III
- $FeCl_2$ كلوريد حديد II

٢ الأملاح الهيدروجينية :-

"الأملاح التي شقها الحمض يحتوي على هيدروجين بدول أو أكثر"

إضافة كلمة « هيدروجينية »

* $NaHSO_4$ ← كبريتات صوديوم هيدروجينية .
* $NaHCO_3$ ← كربونات صوديوم هيدروجينية .
* $Ca(HCO_3)_2$ ← كربونات كالسيوم هيدروجينية .
* $Fe(HSO_4)_2$ ← كبريتات حديد II هيدروجينية .
* $Fe(H_2PO_4)_3$ ← فوسفات حديد III ثنائي الهيدروجين .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ملاحظة :-

- للأملاح دور أساسي من العمليات الحيوية

مثل ١- اتمام التفاعلات الكيميائية

٢- المحافظة على ضربات القلب

٣- تنظيم الدم

٤- تكوين الأنسجة وبناء العظام

- يستخدم كلوريد الصوديوم لتحضير الأطعمة وحفظها

- يحافظ الملح على التوازن المائي في الجسم .

- يتم تعريف نوع المحلول من خلال مقياس الأس الهيدروجيني PH

- من المزارع السمكية عندما تتغير PH تؤثر على الأسماك الصغيرة وقد تموت .

س/ اكتب أسم الأملاح التالية وحدد الحمض والقاعدة المكونين لها.

١) $CaCl_2$

٢) K_2S

٣) $CuCl_2$

٤) $CuCl$

٥) KNO_3

٦) KNO_2

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أحماض قوية

HCl

HBr

HI

HNO_3 حمض نيتريك

H_2SO_4 حمض كبريتيك

أحماض ضعيفة

HF

CH_3COOH حمض أسيتيك

$HCOOH$ حمض فورميك

H_3PO_4 حمض فوسفوريك

قواعد قوية

(1A)

$NaOH$

KOH

$LiOH$

(2A)

$Ca(OH)_2$

$Mg(OH)_2$

$Ba(OH)_2$ هيدروكسيد باريوم

قواعد ضعيفة

NH_4OH هيدروكسيد الأمونيوم

NH_3 أمونيا

س/ ملح كلوريد الصوديوم متعادل ؟

ج/ لأنه ناتج من تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية ، الأس الهيدروجيني يساوي 7

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

س/ ملح كلوريد الأمونيوم حمضي ؟

ج/ لأنه ناتج من تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة ، الأس الهيدروجيني أقل من 7

$$HCl + NH_3 \rightarrow NH_4Cl$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تميؤ الأملاح

" هو تفاعل بين أيونات الملح وجزيئات الماء لتكوين حمض أو قاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف "

تميؤ الأملاح ينتج ثلاث أنواع من المحاليل

متعادلة

هي محاليل ناتجة من ذوبان ملح متعادل . ناتج من تفاعل قاعدة قوية وحمض قوي .

$PH = 7$

$[OH^-] = [H_3O^+] = 10^{-7}\ M$ عند 25°

$[OH^-] = [H_3O^+] = \sqrt{K_w}$

مثل ١- محلول $NaCl$

محلول كلوريد الصوديوم

قاعدية

هي محاليل ناتجة من ذوبان ملح قاعدي . ناتج من تفاعل قاعدة قوية مع حمض ضعيف

$PH > 7$

$[OH^-] > [H_3O^+]$

مثل :- محلول CH_3COONa

محلول أسيتات الصوديوم

حمضية

هي محاليل ناتجة من ذوبان ملح حمضي . ناتج من تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة

$PH < 7$

$[OH^-] < [H_3O^+]$

مثل ١- محلول NH_4Cl

محلول كلوريد أمونيوم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* التميؤ ← التفاعل مع الماء
* الشقوق (قاعدى/حمضى) القوية ← لا تتميأ
* الشقوق (قاعدى/حمضى) الضعيفة ← تتميأ

علل محلول كلوريد الصوديوم متعادل. /2

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

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

* تتواجد جميع الأيونات فى المحلول
* Na^+ ، Cl^- لا تتميأ (لا تتفاعل مع الماء) لأنها مشتقة من قاعدة قوية وحمض قوى.
* يصبح $[H_3O^+] = [OH^-]$ > $pH = 7$

لاحظ :- HCl حمض قوى

$NaOH$ قاعدة قوية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

علل قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول أسيتات الصوديوم أكبر من 7 .

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

/2.

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

* لا يتميأ Na^+ لأنه ناتج من قاعدة قوية

* يتميأ CH_3COO^- لأنه ناتج من حمض ضعيف

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

فيزداد تركيز OH^- ويصبح أكبر من تركيز H_3O^+ ويصبح $pH > 7$ والمحلول قاعدي.

لاحظ :-

$NaOH$ قاعدة قوية

CH_3COOH حمض ضعيف

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

عين قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول كلوريد الأمونيوم أقل من 7 .

/2.

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

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

* لا يتميأ Cl^- لأنه نابج عن حمض قوي

* يتميأ NH_4^+ لأنه نابج عن قاعدة ضعيفة

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

فيزداد تركيز H_3O^+ ويصبح أكبر من تركيز OH^- وتصبح $pH < 7$ والمحلول حمضي.

لاحظ :- HCl حمض قوي

NH_4OH قاعدة ضعيفة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner