

# مراجعة كيمياء الصف الثاني عشر ( الفصل الثاني ) الورقة التكوينية ٢٠١٨/٢٠١٩



## ما أهمية الاملاح في حياتنا :

- 1 ﴿ تؤدي الأملاح المعدنية دوراً أساسياً في العمليات الحيوية المهمة التي تحدث في جسم الإنسان .
- 2 ﴿ تساعد الأملاح في إتمام التفاعلات الكيميائية المختلفة ، كالمحافظة على ضربات القلب وتنظيم الدم .
- 3 ﴿ تدخل الأملاح في تكوين الأنسجة الحية كلها .
- 4 ﴿ لها أهمية كبيرة في نمو أنواع من خلايا جسم الإنسان ، فهي تدخل في بناء العظام وتساعد في انقباض العضلات وانبساطه
- 5 ﴿ تعتبر الأملاح مواد غذائية دقيقة لأنها أساسية لجسم الإنسان على الرغم من حاجته إلى كميات قليلة منها .
- 6 ﴿ يشكل كلوريد الصوديوم NaCl أهم هذه الأملاح وهو من ضروريات الحياة و استخدمه الإنسان في المطبخ لتحضير الأطعمة وحفظها وبعض الصناعات و في الطب أيضا ويحافظ الملح على التوازن المائي في الجسم .

**مفهوم الملح :** مركبات أيونية تتكون من تفاعل الحمض مع القاعدة و تنتج عن اتحاد كاتيون القاعدة مع أنيون الحمض [ حيث يكون كاتيون القاعدة إما كاتيون فلز أو كاتيون الأمونيوم ]

تقسم الأملاح إلى ثلاثة أنواع تبعاً لتأثير محاليلها المائية :

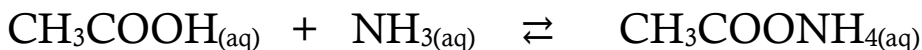
## الأملاح المتعادلة      الأملاح القاعدية      الأملاح الحمضية

هي أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة ضعيفة	هي أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيف وقاعدة قوية	هي أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية
مثال : كلوريد الأمونيوم $NH_4Cl$	مثال : أسيتات الصوديوم $CH_3COONa$	مثال : كلوريد الصوديوم $NaCl$
$HCl_{(aq)} + NH_3_{(aq)} \rightarrow NH_4Cl_{(aq)}$	$CH_3COOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

ملاحظة : يمكن للأملاح أن تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة

وتصنف كأملاح متعادلة أو قاعدية أو حمضية تبعاً لثابت تأين الحمض  $K_a$  وثابت تأين القاعدة  $K_b$

مثال : أسيتات الأمونيوم  $CH_3COONH_4$  كما هو موضح بالمعادلة التالية :



جدول مهم :

القواعد الضعيفة	القواعد القوية	الاحماض الضعيفة	الاحماض القوية
هيدروكسيد الامونيوم NH <sub>4</sub> OH	هيدروكسيد الصوديوم NaOH	حمض الاسيتيك CH <sub>3</sub> COOH	حمض الهيدروكلوريك HCl
هيدروكسيد الألمنيوم Al(OH) <sub>3</sub>	هيدروكسيد البوتاسيوم KOH	حمض الفورميك HCOOH	حمض الهيدروبروميك HBr
هيدروكسيد النحاس II Cu(OH) <sub>2</sub>	هيدروكسيد الليثيوم LiOH	حمض الهيدروفلوريك HF	حمض الهيدرويوديك HI
هيدروكسيد الحديد II Fe(OH) <sub>2</sub>	هيدروكسيد الكالسيوم Ca(OH) <sub>2</sub>	حمض الهيدروسيانيك HCN	حمض النيتريك HNO <sub>3</sub>
هيدروكسيد الحديد III Fe(OH) <sub>3</sub>	هيدروكسيد المغنيسيوم Mg(OH) <sub>2</sub>	حمض الكربونيك H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	حمض الكبريتيك H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	هيدروكسيد الباريوم Ba(OH) <sub>2</sub>	حمض الفوسفوريك H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	حمض الكلوريك HClO <sub>3</sub>
		حمض الكبريتوز H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	
		حمض النيتروز HNO <sub>2</sub>	
		حمض الهيدروكبريتك H <sub>2</sub> S	
		حمض الهيبوكلوروز HClO	
		حمض الكلوروز HClO <sub>2</sub>	

# تسمية الأملاح Salt Nomenclature

أولاً: نتذكر تسمية الشقوق الحمضية (القواعد المرافقة) 😊

① كيفية تسمية الشقوق الحمضية للأحماض غير الأكسجينية :

- 👉 إذا كان الشق  $\text{X}^-$  يحتوي على هيدروجين بدول ➔ اسم اللافلز (أو المجموعة الذرية) + **يد**
- 👉 إذا كان الشق يحتوي على هيدروجين بدول ➔ اسم اللافلز (أو المجموعة الذرية) + **يد** + **هيدروجيني**

صيغة الحمض	اسم الحمض	صيغة الشق	اسم الشق الحمضي
HF	حمض الهيدروفلوريك	F <sup>-</sup>	فلوريد
HCl	حمض الهيدروكلوريك	Cl <sup>-</sup>	
HBr	حمض الهيدروبروميك	Br <sup>-</sup>	
HI	حمض الهيدرويوديك	I <sup>-</sup>	
HCN	حمض الهيدروسيانيك	CN <sup>-</sup>	
H <sub>2</sub> S	حمض الهيدروكبريتيك	S <sup>-2</sup>	
		HS <sup>-</sup>	كبريتيد هيدروجيني

② كيفية تسمية الشقوق الحمضية للأحماض الأكسجينية :

- 👉 نَحذفُ كَلِمَةَ "حمض" ونَسْتَبْدِلُ المقطع ( **وز** ) بـ ( **يت** )
- 👉 نَحذفُ كَلِمَةَ "حمض" ونَسْتَبْدِلُ المقطع ( **يك** ) بـ ( **ات** )

☑ **ملاحظة:** إذا كان الشق لا يزال يحتوي على هيدروجين بدول يجب ذكر عدد ذرات الهيدروجين الحمضية التي لا تزال موجودة في الشق (أحادي = 1 ، ثنائي = 2 ، ثلاثي = 3).

صيغة الحمض	اسم الحمض	صيغة الشق	اسم الشق الحمضي
HClO	حمض هيبو كلوروز	ClO <sup>-</sup>	هيبو كلوريت
HClO <sub>2</sub>	حمض كلوروز	ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	حمض كبريتوز	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	
		HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	كبريتيت هيدروجيني
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	حمض كربونيك	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	كربونات
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
صيغة الحمض	اسم الحمض	صيغة الشق	اسم الشق الحمضي
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	حمض كبريتيك	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	كبريتات
		HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	حمض فوسفوريك	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	
		HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	فوسفات أحادية الهيدروجين
		H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	

## تقسّم الأملح بحسب تركيبها الكيويائي الى نوعين :

الأملاح الهيدروجينية

الأملاح غير الهيدروجينية

تسمى الأملاح غير الهيدروجينية التي تحتوى على فلزات (أو الأيونوم) أعداد تأكسدها ثابتة كما يلي :

إسم الشق الحمضي + اسم الفلز (أو الأيونوم)

تسمى الأملاح غير الهيدروجينية التي تحتوى على فلزات أعداد تأكسدها متغيرة كما يلي :

إسم الشق الحمضي + اسم الفلز + عدد تأكسد الفلز .

الأملاح غير الهيدروجينية التي تحتوى على فلزات أعداد تأكسدها متغيرة		الأملاح غير الهيدروجينية التي تحتوى على فلزات أعداد ثابتة	
كبريتات الحديد II	FeSO <sub>4</sub>	كلوريد الأيونوم	NH <sub>4</sub> Cl
	Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>		Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	FeCl <sub>3</sub>		Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
	CuSO <sub>4</sub>		MgCO <sub>3</sub>
	ZnCl <sub>2</sub>		K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
	Sn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>

## تسمية الأملاح الهيدروجينية :

إسم الشق الحمضي + اسم الفلز (أو الأيونوم) + الهيدروجينية

إسم الشق الحمضي + اسم الفلز + عدد تأكسد الفلز + الهيدروجينية

وفي حال وجود أكثر من ذرة هيدروجين بدول نستخدم كلمة "ثنائي" أو "ثلاثي" الهيدروجين

الأملاح الحمضية للفلزات ذات أعداد التأكسد المتغيرة		الأملاح الحمضية للفلزات ذات أعداد التأكسد الثابتة	
كبريتات الحديد II الهيدروجينية	Fe(HSO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	كبريتات الصوديوم الهيدروجينية	NaHSO <sub>4</sub>
فوسفات الحديد III ثنائية الهيدروجين	Fe(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>		NaHCO <sub>3</sub>
			Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>

📞 أكتب اسم كل من الأملاح التالية وحدد الحمض والقاعدة المكونين للملح :

الملح	اسم الملح	الحمض	القاعدة
NaCl	كلوريد الصوديوم	HCl	NaOH
CuCl	كلوريد النحاس I		
CuCl <sub>2</sub>			
KNO <sub>3</sub>	نترات البوتاسيوم	HNO <sub>3</sub>	KOH
KNO <sub>2</sub>			
K <sub>2</sub> S			
CH <sub>3</sub> COONa			



## تميؤ الأملاح Salt Hydrolysis

☑ ينتج الملح عن اتحاد كميات متكافئة من الحمض والقاعدة ، لذا نتوقع أن يكون متعادلاً ، إلا أن بعض الأملاح لا تكون متعادلة عند إذابتها في الماء . فبعضها يكون قاعدياً وبعضها يكون حمضياً و البعض الآخر متعادلاً

👉 ملاحظة : تسمى عملية ذوبان الملح المتعادل في الماء بـ ( التفكك )

بينما تسمى عملية ذوبان الملح الحمض أو القاعدي بـ ( التميؤ )

**تميؤ الملح : تفاعل بين أيونات الملح وأيونات الماء لتكوين حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف**

## المحاليل المائية لأملاح :

😊 يُوجد ثلاثة أنواع من المحاليل الناتجة عن التميؤ :

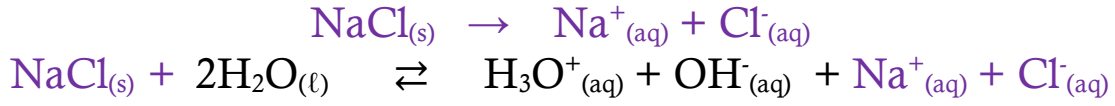
المحاليل الحمضية

المحاليل القاعدية

المحاليل المتعادلة

هي المحاليل الناتجة عن تميؤ ملح حمضي ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة	هي المحاليل الناتجة عن تميؤ ملح قاعدي ناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية	هي المحاليل الناتجة عن ذوبان ملح متعادل ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية
مثال 📖 : كلوريد الأمونيوم NH <sub>4</sub> Cl	مثال 📖 : أسيتات الصوديوم CH <sub>3</sub> COONa	مثال 📖 : كلوريد الصوديوم NaCl
$[H_3O^+] > [OH^-]$	$[H_3O^+] < [OH^-]$	$[H_3O^+] = [OH^-] = \sqrt{K_w} = 10^{-7} M$
PH < 7	PH > 7	PH = 7
يُحور صبغة تبايع الشمس	يُزرق صبغة تبايع الشمس	لا يتغير لون محلول تبايع الشمس

⊙ علل : يبقى تركيز كاتيونات  $[H_3O^+]$  مساوي لتركيز أنيونات  $[OH^-]$  عند ذوبان NaCl في الماء ( PH = 7 )



لأن ملح كلوريد الصوديوم يتكون من :

①  $(Na^+)$  شق قاعدي مشتق من قاعدة قوية ، لا يتفاعل مع الماء (لا يتمياً)

②  $(Cl^-)$  شق حمضي مشتق من حمض قوي ، لا يتفاعل مع الماء (لا يتمياً)

و بالتالي يبقى تركيز  $[H_3O^+] = [OH^-]$  وهذا يعني أن المحلول متعادل ( PH = 7 )

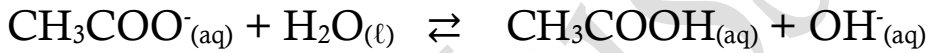
⊙ علل : قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول أسيتات الصوديوم  $CH_3COONa$  أكبر من 7 (قلوي التأثير)



لأن ملح أسيتات الصوديوم يتكون من :

①  $(Na^+)$  شق قاعدي مشتق من قاعدة قوية ، لا يتفاعل مع الماء (لا يتمياً)

②  $(CH_3COO^-)$  شق حمضي مشتق من حمض ضعيف ، يتفاعل مع الماء (يتمياً) و يكون حمض الأسيتيك الضعيف



و بالتالي يكون  $[H_3O^+] < [OH^-]$  ، أي يكون المحلول قاعدي PH > 7

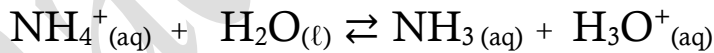
⊙ علل : قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول كلوريد الأمونيوم  $NH_4Cl$  أقل من 7 (حوضي التأثير)



لأن ملح كلوريد الأمونيوم يتكون من :

①  $(Cl^-)$  شق حمضي مشتق من حمض قوي ، لا يتفاعل مع الماء (لا يتمياً)

②  $(NH_4^+)$  شق قاعدي مشتق من قاعدة ضعيفة ، يتفاعل مع الماء (يتمياً) و تتكون الأمونيا (قاعدة ضعيفة)



و بالتالي يكون  $[H_3O^+] > [OH^-]$  ، أي يكون المحلول حمضي PH < 7

✓✓ ملاحظة عامة : لا تنتمياً الشقوق الناتجة عن حمض أو قاعدة قوية مع الماء ، الذي يتميو فقط هي

الشقوق الناتجة عن حمض أو قاعدة ضعيفة .

✓✓ ملاحظة : تعتمد طبيعة المحاليل الناتجة عن تفاعل حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة على قيمة ثابت

تأين الحمض الضعيف  $(K_a)$  والقاعدة الضعيفة  $(K_b)$

① إذا كانت  $K_b < K_a$  يكون المحلول حمضياً

② إذا كانت  $K_a = K_b$  يكون المحلول متعادلاً

③ إذا كانت  $K_b > K_a$  يكون المحلول قاعدياً

✳ اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

① مركبات أيونية تتكون من تفاعل الحمض مع القاعدة وتنتج عن اتحاد كاتيون القاعدة و أنيون الحمض

② تفاعل بين أيونات الملح وأيونات الماء لتكوين حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف

③ أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية

④ أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيف وقاعدة قوية

⑤ نوع من الأملاح يتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة ضعيفة

⑥ المَحَالِيلُ النَّاتِجَةُ عَنْ ذَوْبَانِ مِلْحٍ مُتَعَادِلٍ نَاتِجٍ عَنْ تَفَاعُلِ حِمِضٍ قَوِيٍّ مَعَ قَاعِدَةٍ قَوِيَّةٍ

⑦ المَحَالِيلُ النَّاتِجَةُ عَنْ تَمَيُّؤِ مِلْحٍ قَاعِدِيٍّ نَاتِجٍ عَنْ تَفَاعُلِ حِمِضٍ ضَعِيفٍ مَعَ قَاعِدَةٍ قَوِيَّةٍ

⑧ المَحَالِيلُ النَّاتِجَةُ عَنْ تَمَيُّؤِ مِلْحٍ حِمِضِيٍّ نَاتِجٍ عَنْ تَفَاعُلِ حِمِضٍ قَوِيٍّ مَعَ قَاعِدَةٍ ضَعِيفَةٍ

✳ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة و علامة (x) أمام الإجابة غير الصحيحة في ما يلي :

1 يُعتبر ملح  $\text{NaHSO}_4$  من الأملاح غير الهيدروجينية

2 يعود التأثير القلوي لهطول أسيتات الصوديوم الى تهيو كاتيون الملح في الماء

3 عند إذابة ملح كلوريد البوتاسيوم في الماء النقي ، فإن قيمة الأس الهيدروجيني pH للهلول تزداد

✳ أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا :

① يرجع التأثير القلوي لهلول كربونات البوتاسيوم ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) إلى تفاعل أيونات ----- مع الماء

② محلول فلوريد البوتاسيوم تأثيره ----- على الأدلة و ذلك بسبب تفاعل أيون ----- مع الماء

③ إذا كان المحلول المائي لمُحِ سِيَانِيدِ الأَمُونِيُومِ قَلْوِيٍّ التَّأثيرِ فَإِنَّ ذَلِكَ يَدُلُّ عَلَى أَنَّ قِيَمَةَ ثَابِتِ التَّأينِ ( $K_b$ ) لِلأَمُونِيَا

----- قيمة ثابت التآين ( $K_a$ ) لحمض الهيدروسيانيك

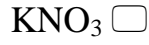
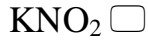
④ قيمة pH لمحلول كلوريد الأمونيوم ----- من قيمة pH لمحلول أسيتات الصوديوم والمساوي له في التركيز

⑤ يُسَمَّى الشَّقُّ الحَمِضُ الَّذِي لَهُ الصِّيغَةُ الكِيْمِيَاءِيَّةُ ( $\text{SO}_3^{2-}$ ) -----



\* اختر أنسب إجابة لكل من العبارات التالية وضع أمامها علامة (√) :

1 أدر الأملح التالية وحلوله الهائي له أس هيدروكسيدي أكبر من 7 :



2 أدر التغييرات التالية يحدث عند ذوبان ملح كلوريد الصوديوم في الماء :

تتمايز كل من أيونات الكلوريد و أيونات الصوديوم في الماء

تتمايز أيونات الكلوريد فقط في الماء

يكون تركيز أيونات  $[\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$

تتمايز أيونات الصوديوم فقط في الماء

3 أدر الأملح التالية يُعتبر من الأملح متعادلة التأثير و هو :

كلوريد الألومنيوم

أسيتات الصوديوم

كلوريد الصوديوم

فورمات الصوديوم

4 المحلول الهائي لفلوريد البوتاسيوم KF وتركيزه 0.1 M تكون فيه :

$[\text{K}^+] = (0.1)$

$[\text{F}^-] = (0.1)$

$[\text{F}^-] < (0.1)$

$[\text{K}^+] < (0.1)$

5 المحلول الذي له أكبر قيمة pH من بين المحاليل التالية المتساوية في التركيز هو :

محلول من نترات الألومنيوم

محلول من كبريتات النحاس II

محلول من نترات البوتاسيوم

محلول من فورمات البوتاسيوم

6 عند إضافة لتر من حمض الفورميك الى لتر من محلول NaOH المتساوي له في التركيز تكون قيمة pH للمحلول الناتج :

أكبر من 7

8

أقل من 7

7

7 يمكن الحصول على محلول قيمة pH له تساوي (7) وذلك عند خلط كميات متكافئة من المحاليل التالية :

حمض الأسيتيك و هيدروكسيد الصوديوم

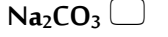
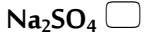
حمض الهيدروكلوريك ومحلول الامونيا

حمض الأسيتيك و محلول الامونيا

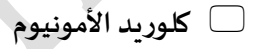
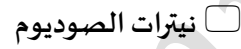
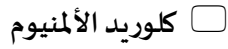
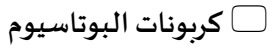
حمض الهيدروكلوريك و هيدروكسيد الصوديوم



8 لا يحدث تهيؤ عند إذابة أحد الأملاح التالية في الماء و هو :



9 أحد الأملاح التالية يذوب في الماء ومحلوه يزرق ورقة تباغ الشمس :



10 عند ذوبان ملح أسيتات الصوديوم في الماء فإن العبارة غير الصحيحة :

لا يتمياً كاتيون الصوديوم  $\text{Na}^+$  لأنه يشتق من قاعدة قوية

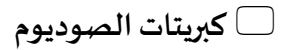
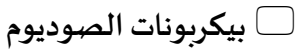
يزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد في المحلول ويُصبح المحلول قلويًا

يتمياً أنيون الاسيتات بشكل محدود لينتج حمض الأسيتيك و أنيون الهيدروكسيد

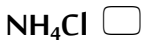
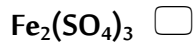
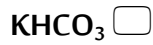
تركيز أنيون الاسيتات بالمحلول يساوي تركيز كاتيون الصوديوم

WWW.KweduFiles.Com

11 أحد الأملاح التالية يستخدم كعضاد للدهوضة :-



12 أحد الأملاح التالية يُعتبر من الأملاح الهيدروجينية :-



\* اختر من المجموعة ( ب ) ما يناسب المجموعة ( أ ) بوضع الرقم المناسب بين القوسين :

المجموعة ( ب )	الرقم	المجموعة ( أ )	الرقم المناسب
$S^{-2}$	1	شق الكبريتيد	( )
$SO_3^{-2}$	2	شق الكبريتات	( )
$SO_4^{-2}$	3		

\* أكمل الجدول التالي :

محلول أسيتات الصوديوم $CH_3COONa$	محلول كلوريد الأمونيوم $NH_4Cl$	
		اسم الصيغة
		الشق الذي يتهياً
		نوع المحلول الناتج (دهضي \ قاعدي)

\* اكتب الصيغة او الاسم كما هو مطلوب في الجدول التالي : [WWW.KweduFiles.Com](http://WWW.KweduFiles.Com)

الصيغة	الاسم	الاسم	الصيغة
	كبريتات النحاس II		$NH_4Cl$
	كلوريد الحديد III		$Na_2SO_4$
	كبريتات الحديد II		$Ca(NO_3)_2$
	كبريتات الحديد III		$MgCO_3$
$CuCl_2$			$K_3PO_4$
$CuCl$			$KNO_3$
$HgBr_2$			$K_2S$
$PbI_2$			$KNO_2$
	كلورات البوتاسيوم	كلوريد الكالسيوم	
$FeSO_3$		كبريتيت البوتاسيوم	