

مراجعة كيمياء الصف الثاني عشر (الفصل الثاني) الورقة التكوينية ٢٠١٩/٢٠٢٠



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 وفي 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 تبعا لتأثير محاليلها المائية :

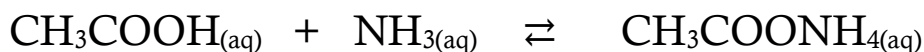
الأملاح المتعادلة الأملاح القاعدية الأملاح الحمضية

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

تسمية الأملاح Salt Nomenclature

أولاً: نتذكر تسمية الشقوق الحمضية (القواعد المرافقة) 😊

① كيفية تسمية الشقوق الحمضية للأحماض غير الأكسجينية :

- 👉 إذا كان الشق لا يحتوي على هيدروجين بدول اسم اللافلز (أو المجموعة الذرية) + يد
 👉 إذا كان الشق يحتوي على هيدروجين بدول اسم اللافلز (أو المجموعة الذرية) + يد + هيدروجيني

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

② كيفية تسمية الشقوق الحمضية للأحماض الأكسجينية :

- 👉 نحذف كلمة "حمض" ونستبدل المقطع (وز) بـ (يت)
 👉 نحذف كلمة "حمض" ويستبدل 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).

اسم الشق الحمضي	صيغة الشق	اسم الحمض	صيغة الحمض
هيبوكلوريت	ClO ⁻	حمض هيبوكلوروز	HClO
	ClO ₂ ⁻	حمض كلوروز	HClO ₂
	SO ₃ ²⁻	حمض كبريتوز	H ₂ SO ₃
كبريتيت هيدروجيني	HSO ₃ ⁻		
كربونات	CO ₃ ²⁻	حمض كربونيك	H ₂ CO ₃
	HCO ₃ ⁻		
اسم الشق الحمضي	صيغة الشق	اسم الحمض	صيغة الحمض
كبرينات	SO ₄ ²⁻	حمض كبريتيك	H ₂ SO ₄
	HSO ₄ ⁻		
فوسفات أحادية الهيدروجين	PO ₄ ³⁻	حمض فوسفوريك	H ₃ PO ₄
	HPO ₄ ²⁻		
	H ₂ PO ₄ ⁻		

تقسّم الأملح بحسب تركيبها الكيويائي الى نوعين :

الأملاح الهيدروجينية

الأملاح غير الهيدروجينية

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

إسم الشق الحمضي + اسم الفلز (أو الأمونيوم)

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 ₄	كلوريد الأمونيوم	NH ₄ Cl
	Fe ₂ (SO ₄) ₃		Na ₂ SO ₄
	FeCl ₃		Ca(NO ₃) ₂
	CuSO ₄		MgCO ₃
	ZnCl ₂		K ₃ PO ₄
	Sn(NO ₃) ₂		(NH ₄) ₂ CO ₃

تسمية الأملاح الهيدروجينية :

إسم الشق الحمضي + اسم الفلز (أو الأمونيوم) + 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 ₄) ₂	كبريتات الصوديوم الهيدروجينية	NaHSO ₄
فوسفات الحديد III ثنائية الهيدروجين	Fe(H ₂ PO ₄) ₃		NaHCO ₃
			Ca(HCO ₃) ₂

📞 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 ₂			
KNO ₃	نترات البوتاسيوم	HNO ₃	KOH
KNO ₂			
K ₂ S			
CH ₃ 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 والبعض 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 للأملاح :

😊 يُوجد ثلاثة أنواع من المحاليل الناتجة عن التميؤ :

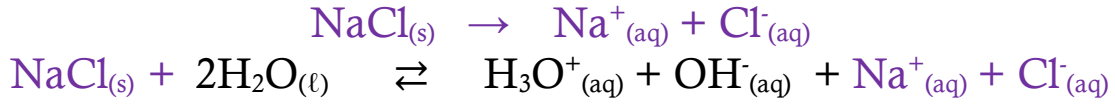
المحاليل الحمضية

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 ₄ Cl	مثال 📖 : أسيتات الصوديوم CH ₃ COONa	مثال 📖 : كلوريد الصوديوم NaCl
[H ₃ O ⁺] > [OH ⁻]	[H ₃ O ⁺] < [OH ⁻]	[H ₃ O ⁺] = [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)

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

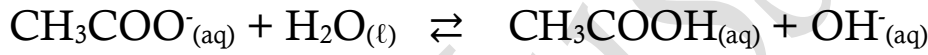
⊙ علل : قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول أسيتات الصوديوم CH_3COONa أكبر من 7 (قلوي التأثير)



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) ويكون حمض الأسيتيك الضعيف



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

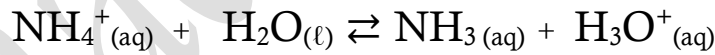
⊙ علل : قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول كلوريد الأمونيوم NH_4Cl أقل من 7 (حوضي التأثير)



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) وتتكون الأمونيا (قاعدة ضعيفة)



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

☑☑ ملاحظة عامة : لا تنتمياً الشقوق الناتجة عن حمض أو قاعدة قوية مع الماء ، الذي يتمياً 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 و أيونات 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 الاملاح 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 يُعْتَبَرُ مِلْحُ NaHSO_4 مِنَ الْأَمْحَالِغِ غَيْرِ الْهَيْدْرُوجِينِيَّةِ

2 يَعودُ التَّأثيرُ القَلْوِيُّ لِمَحْلُولِ أُسَيْتَاتِ الصُّودِيُومِ إِلَى تَهْيُؤِ كَاتِيُونِ الْمِلْحِ فِي الْمَاءِ

3 عِنْدَ إِذَابَةِ مِلْحِ كَلُورِيدِ الْبُوتَاسِيُومِ فِي الْمَاءِ النَّقِيِّ ، فَإِنَّ قِيَمَةَ الْأَسِّ الْهَيْدْرُوجِينِيَّ pH لِلْمَحْلُولِ تَتَرَدَّدُ

✳ أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علمياً :

① يرجع التأثير القلوي لمحلول كربونات البوتاسيوم (K_2CO_3) إلى تفاعل أيونات ----- مع الماء

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

③ إذا كان المحلول المائي لمُحْ سِيَانِيدِ الْأَمُونِيُومِ قَلْوِيٍّ التَّأثيرُ فَإِنَّ ذَلِكَ يَدُلُّ عَلَى أَنَّ قِيَمَةَ ثَابِتِ التَّأْيِينِ (K_b) لِلْأَمُونِيَا

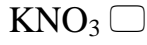
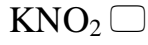
----- قِيَمَةَ ثَابِتِ التَّأْيِينِ (K_a) لِحَمِضِ الْهَيْدْرُوسِيَانِيدِ

④ قِيَمَةُ pH لِمَحْلُولِ كَلُورِيدِ الْأَمُونِيُومِ ----- مِنْ قِيَمَةِ pH لِمَحْلُولِ أُسَيْتَاتِ الصُّودِيُومِ وَالْمَسَاوِي لَهُ فِي التَّرْكِيزِ

⑤ يُسَمَّى الشَّقُّ الحَمِضُ الَّذِي لَهُ الصِّيغَةُ الْكِيْمِيَاءِيَّةُ (SO_3^{2-}) -----

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

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



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

تتمياً كل من أيونات الكلوريد وأيونات الصوديوم في الماء

تتمياً أيونات الكلوريد فقط في الماء

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

تتمياً 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 المائي 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 إلى 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 وهيدروكسيد الصوديوم

حمض الهيدروكلوريك ومحلول الأمونيا

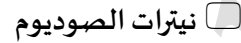
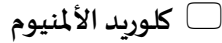
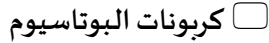
حمض الأسيتيك ومحلول الأمونيا

حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم

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



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



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

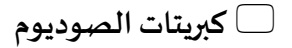
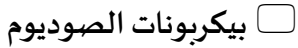
لا يتمياً كاتيون الصوديوم Na^+ لأنه يشتق من قاعدة قوية

يزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد في المحلول ويصبح المحلول قلويًا

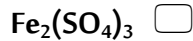
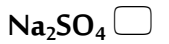
يتمياً أنيون الاسيتات بشكل محدود لينتج حمض الأسيتيك وأنيون الهيدروكسيد

تركيز أنيون الاسيتات بالمحلول يساوي تركيز كاتيون الصوديوم

11 أحد الأملاح التالية يستخدم كعَضاد 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 يتهيأ نوع المحلول الناتج (دهضي \ قاعدي)

* اكتب الصيغة او الاسم كما هو مطلوب في الجدول التالي :

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	