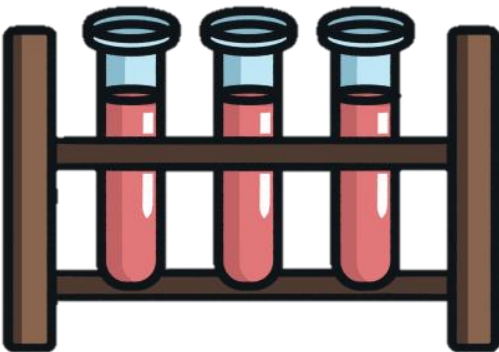




ملخص الوحدة السادسة

الأحماض والقواعد



اعداد المعلمة / مريم النوفلي

1-6 الأحماض والقواعد والقلويات

الأحماض

* ذات مذاق حامض

* غالبا ما تذوب في الماء

* مركبات تساهمية تحتوي على الهيدروجين

* تعادل القواعد وتكون ماء وملح

ماء + ملح → قاعدة + حمض

تصنيف الأحماض

أحماض غير عضوية



حمض
الكبريتيك
(بطاريات
السيارات)



حمض
الهيدروكلوريك
(عصارة
المعدة)

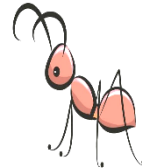


حمض
الكربونيك
(المشروبات
الغازية)

أحماض عضوية



حمض
اللاكتيك
(الحليب- اللبن)



حمض
الميثانويك
(النمل)



حمض
الإيثانويك
(الخل)



حمض
السيطريك
(الحمضيات)

أحماض قوية

أحماض ضعيفة

تعتبر الأحماض القوية كحمض الكبريتيك والهيدروكلوريك مواد آكلة



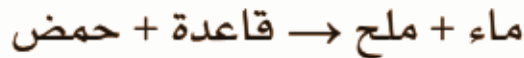
هي مواد تتفاعل مع المواد التي تلامسها وتعمل على تفكيكها كيميائياً

الأحماض في حياتنا

النوع	الاسم العلمي	الصيغة الكيميائية	قوي / ضعيف	مصادره واستخداماته
أحماض عضوية	حمض الميثانويك (حمض النمليك)	HCOOH	ضعيف	في النمل الذي يستخدمه عندما يسع، مسبباً إحساساً بالألم، وفي نبات القراص الذي يسبب الاحتكاك به إحساساً بالحرق
	حمض الإيثانويك (حمض الأسيتيك)	CH ₃ COOH	ضعيف	في الخل
	حمض اللاكتيك	CH ₃ CH(OH)COOH	ضعيف	في الحليب واللبن الرائب
	حمض السيتريك	C(OH)(CH ₂ COOH) ₂ COOH	ضعيف	في الليمون والبرتقال وحمضيات أخرى
أحماض معدنية	حمض الهيدروكلوريك	HCl	قوي	يستخدم في تنظيف الأسطح الفلزية، ويوجد في المعدة في هيئة حمض مخفف لتفكيك جزيئات الطعام
	حمض النيتريك	HNO ₃	قوي	يستخدم في صناعة الأسمدة والمتفجرات
	حمض الكبريتيك	H ₂ SO ₄	قوي	في بطاريات السيارات، ويستخدم في صناعة الأسمدة والدهانات والمنظفات
	حمض الكربونيك	H ₂ CO ₃	ضعيف	في المشروبات الغازية
	حمض الفوسفوريك	H ₃ PO ₄	ضعيف	في الدهانات المقاومة للصدأ، ويستخدم في صنع الأسمدة

القواعد

- * توجد غالباً في المنظفات
- * أغلبها لا تذوب في الماء
- * القاعدة مواد تتضمن أكاسيد الفلزات و هيدروكسيدات الفلزات و كربونات الفلزات
- * تعادل الأحماض وتكون ماء وملح

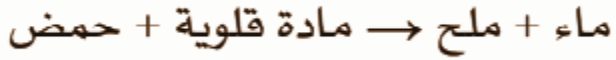


القلويات

* قواعد تذوب في الماء

* ملمسها زلق على البشرة مثل الصابون لأنها تتفاعل مع دهون الجسم ويذابتها .

* تعادل الأحماض وتكون ماء وملح



التعادل

تفاعل يحدث بين الحمض
والقاعدة لينتج عنه ملح وماء

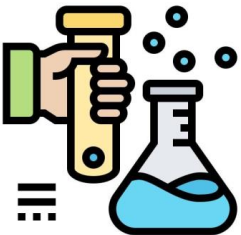
استخدامات القلويات

مزيلة للشحوم والزيوت لأنها تحولها الى مواد قابلة للذوبان

تدخل في صناعة الصابون / حيث يصنع الصابون بغلي دهون حيوانية او زيوت نباتية مع محلول مركز قلوي

استخدامات القواعد

مثل : هيدروكسيد الماغنيسيوم يستخدم لعلاج عسر الهضم الناتج من زيادة حموضة المعدة ويكون على هيئة أقراص



ملاحظة

جميع القلويات قواعد ولكن
ليست جميع القواعد قلويات

القواعد مثل
(CuO, MgO, CaO,
NaOH, Cu(OH)₂)
جميعها تُعادل الأحماض

القلويات قواعد
تذوب في الماء
(NaOH, مثل
KOH)

القواعد والقلويات في حياتنا

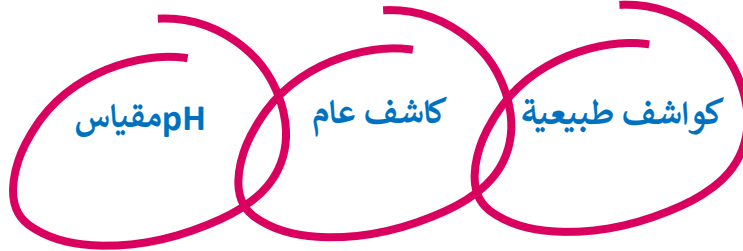
النوع	الاسم العلمي	الصيغة الكيميائية	قوي / ضعيف	مصادره واستخداماته
قواعد	أكسيد الكالسيوم	CaO	قوي	يُستخدم لمُعَادلة حموضة التربة والنفايات الصناعية؛ كما يُستخدم في صناعة الأسمنت والخرسانة.
	هيدروكسيد الماغنيسيوم	Mg(OH) ₂	قوي	يُستخدم في الأقراص المُضادّة للحموضة وعسر الهضم.
	كربونات الكالسيوم	CaCO ₃	ضعيف	يوجد في الطبيعة على هيئة حجر جيرى وطباشير ورخام، ويُستخدم لمُعَادلة حموضة التربة والبُحَيرات، ويُستخدم في صناعة أكسيد الكالسيوم.
قلويات	هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية)	NaOH	قوي	يُستخدم في مُنظفات الأفران (مادة مُزيلّة للشحوم)؛ وفي صناعة الصابون والورق، وله استخدامات صناعية أخرى.
	هيدروكسيد البوتاسيوم (البوتاس الكاوي)	KOH	قوي	يُستخدم في صناعة الصابون السائل ووقود الديزل الحيوي (biodiesel).
	هيدروكسيد الكالسيوم (يُسمّى محلوله ماء الجير)	Ca(OH) ₂	قوي	يُستخدم لمُعَادلة حموضة التربة، ولمُعَادلة الغازات الحمضية التي تنتجها محطات توليد الطاقة.
	هيدروكسيد الأمونيوم (محلول الأمونيا)	NH ₄ OH أو NH ₃ (aq)	ضعيف	يُستخدم في سوائل التنظيف المنزلية (مادة مُزيلّة للشحوم)؛ وفي صناعة الأسمدة.
	كربونات الصوديوم	Na ₂ CO ₃	ضعيف	يُستخدم لمُعَادلة الأحماض الموجودة في المسابح، ولمُعَادلة الغازات الحمضية المُنبعثّة من محطات توليد الطاقة؛ ويُستخدم في صناعة بيكربونات الصوديوم (صودا الخبز).



2-6 الكواشف والرقم الهيدروجيني

الكاشف

مادة يتغير لونها عند إضافتها إلى محلول حمضي أو محلول قلوي



الكواشف الطبيعية



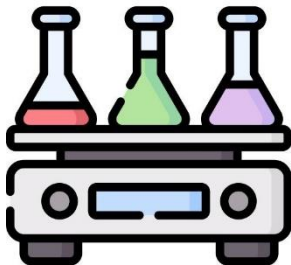
1. أزهار الهيدرانجيا

تحتوي هذه الأزهار في تركيبها الداخلي على كاشف فيتغير لون الازهار بناء على حمضية وقلوية التربة

زهور وردية ← اذا نمت في تربة قاعدية



اذا نمت في تربة حمضية → زهور زرقاء



اعداد المعلمة / مريم النوفلي

2. الملفوف الأحمر



الكاشف

قاعدي

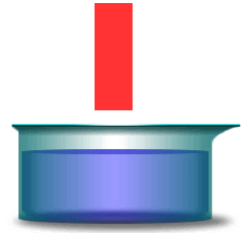
عند إضافة الكاشف إلى محلول قاعدي يتلون الوسط بلون أزرق

حمضي عند إضافة الكاشف إلى محلول حمضي يتلون الوسط بلون أحمر

3. ورق تباع الشمس

تستخلص أوراق تباع الشمس من نبات الأشنات

ورق تباع الشمس الأحمر يتحول للون الأزرق عند وضعه في محلول قاعدي



قاعدة



حمض

ورق تباع الشمس الأزرق يتحول للون الأحمر عند وضعه في محلول حمضي

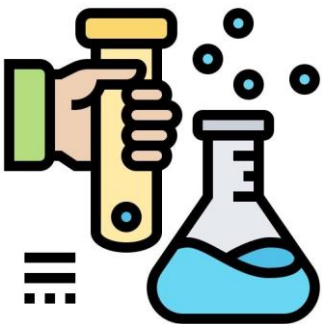
تذكّر

من السهل تذكر تغيير اللون الذي يُظهره تباع الشمس في الحمض والمادة القلوية. وهذه المساعدة البصرية البسيطة تُساعدك على التذكر:

أ
ز
ر
أ
م
ر
حمض / قاعدة

يُعدّ وجود الماء أمراً مهماً للغاية في عمل الأحماض والقلويات. لذا نجد أنه عند اختبار الغازات، يجب أن يكون ورق تباع الشمس رطباً دائماً. فالغاز يحتاج إلى الذوبان في الماء ليُحقق التغيير في اللون، وهذا مهم للغاية في إجراءات العمل.

اعداد المعلمة / مريم النوفلي

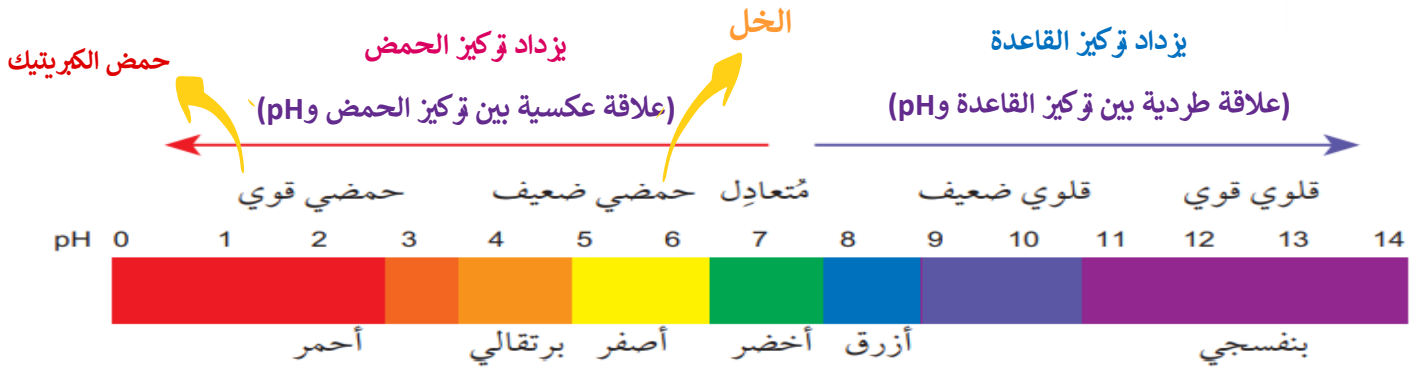


الكاشف العام

كاشف مخلوط من عدة صبغات كاشفة، يُعطي مدى من الألوان اعتماداً على تركيز الحمض أو المادة القلوية

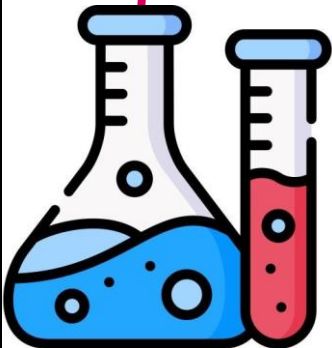
أوراق الكاشف

دليل الألوان



ملاحظة

الحمض ذو الرقم الهيدروجيني (pH = 1) أقوى بعشرة أضعاف من الحمض ذو الرقم الهيدروجيني (pH = 2).



يعتبر هذا الكاشف مفيداً جداً

لأنه يعطي مدى من الألوان يعتمد على قوة وتركيز الحمض أو المادة القلوية

يُمكن أن يعطي محلول الحمض أو القاعدة نفسه ألوان مختلفة على الكاشف العام، كيف ذلك؟

وكيف يختلف تركيز المحاليل؟

محاليل مُركزة

كمية كبيرة من الحمض أو من مادة قلوية في كمية قليلة من الماء

محاليل مخففة

كمية قليلة من الحمض أو من مادة قلوية في كمية كبيرة من الماء

تختلف درجة لون محاليل الأحماض والقواعد نفسها على الكاشف العام باختلاف تركيز هذه المحاليل



مقياس الرقم الهيدروجيني PH



نظام يُستخدم لقياس حموضة مادة (تركيز أيون H^+)، وتتدرج قيمه من 0 إلى 14

يعتبر أفضل طريقة لقياس قوة محلول حمضي

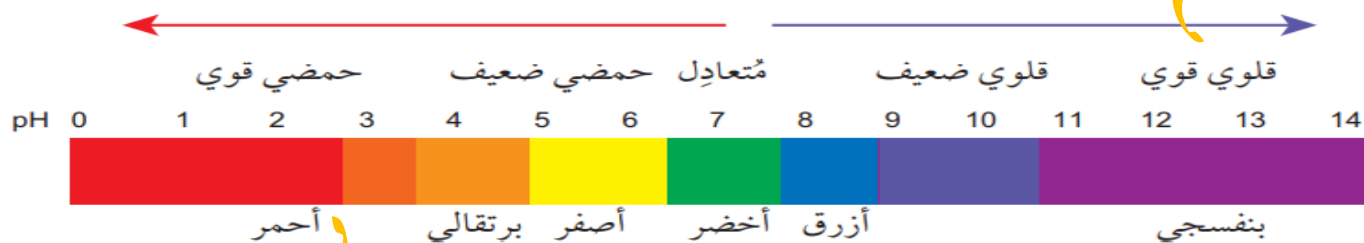
تم وضعه من قبل العالم الدنماركي سورين سورينسن، ويُعتبر أفضل طريقة لقياس قوة المحاليل الحمضية، القلوية

جهاز pH



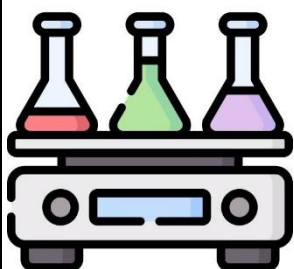
يستخدم قطب كهربائي (إلكتروود) لقياس الرقم الهيدروجيني كهربائياً

تمتلك القواعد قيم pH أكبر من 7
كلما زادت قلوية المحلول تزداد قيمة الرقم الهيدروجيني



تمتلك الأحماض قيم pH أقل من 7
كلما زادت حمضية المحلول قلت قيمة الرقم الهيدروجيني

المواد المتعادلة لا تكون حمضية ولا قاعدية وتمتلك رقماً هيدروجينياً يساوي 7

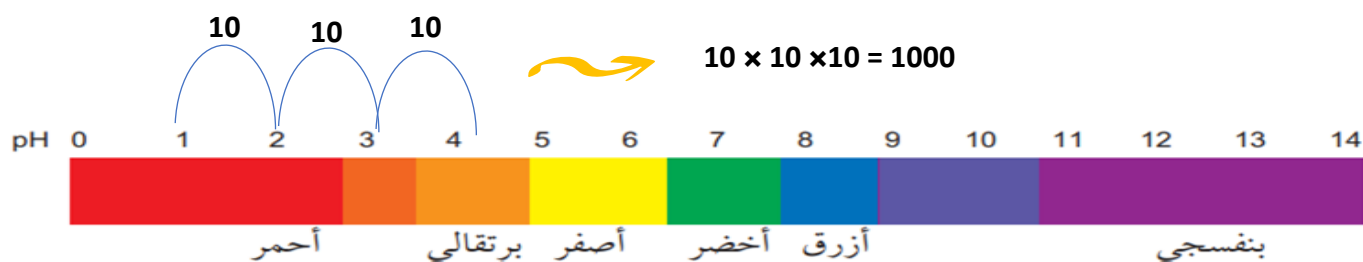


ما المخاطر المحتملة عند اختبار حمضية أو قاعدية المواد الكيميائية باستخدام الكواشف؟

الاحماض والقواعد مواد آتاله يمكن أن تسبب حروق كيميائية وبعضها تكون مهيجة للجلد

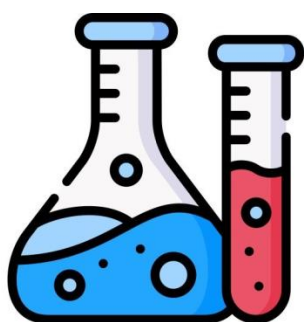
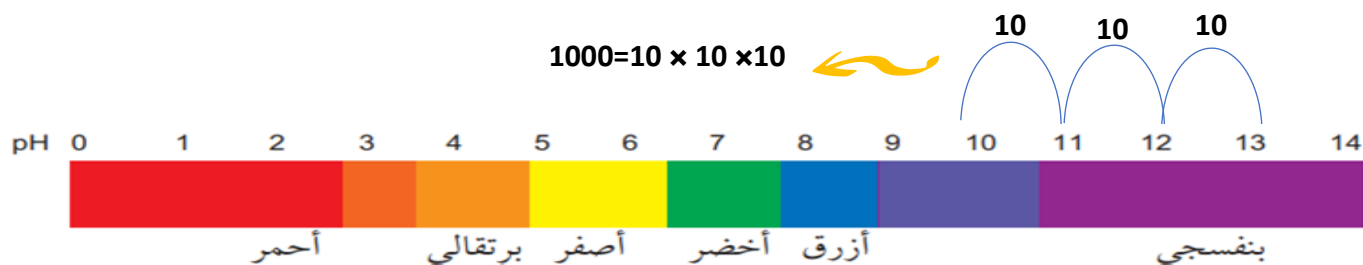
ما مقدار اختلاف تركيز الحمض عند $pH = 1$ عما هو عند $pH = 4$ ؟؟

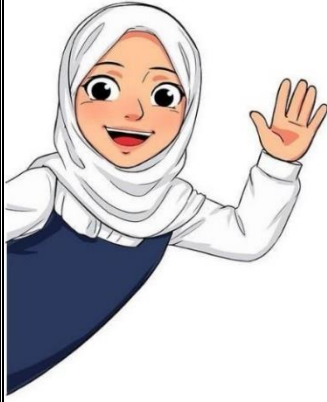
$pH = 1$ يعني أن تركيز الحمض أكبر بمقدار 1000 مرة عن تركيز الحمض عند $pH = 4$



ما مقدار اختلاف تركيز المادة القلوية عند $pH = 10$ عما هو عند $pH = 13$ ؟؟

تركيز المادة القلوية عند $pH = 10$ أقل بمقدار 1000 مرة عن $pH = 13$





3-6 تحديد الأحماض والقواعد

OH

تتشرك القلويات بوجود
الهيدروكسيد في صيغتها
الكيميائية

باستثناء عدد منها مثل
الأمونيا (NH_3)، وكربونات
الصوديوم (Na_2CO_3)

H

تتشرك الأحماض بوجود
الهيدروجين في صيغتها
الكيميائية

الماء النقي

الماء النقي يحتوي على تراكيز متساوية من أيونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيل

المحلول المتعادل

يكون تركيز $\text{H}^+ = \text{OH}^-$

PH تساوي 7



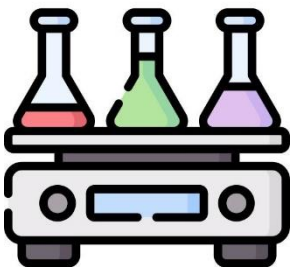
الماء النقي أو المحلول

المتعادل $\text{H}^+ = \text{OH}^-$

H^+

OH^-

pH = 7



اعداد المعلمة / مريم النوفلي

ماذا يحدث عند اذابة حمض في الماء؟؟؟

HCl

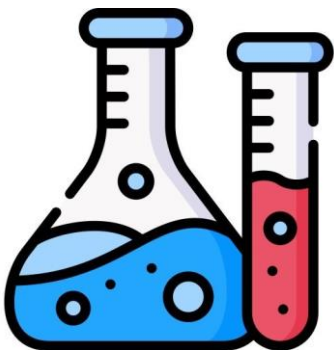
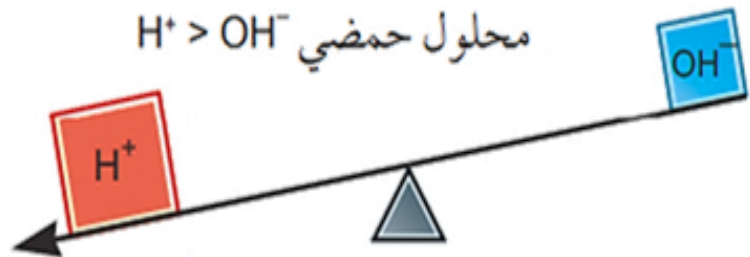


يزيد تركيز أيونات الهيدروجين على تركيز أيونات الهيدروكسيد

المحلول الحمضي

تركيز $H^+ > OH^-$

PH أقل من 7



ماذا يحدث عند اذابة مادة قلوية في الماء؟؟

NaOH

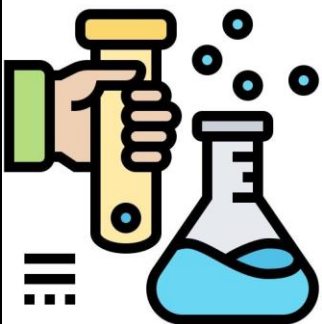
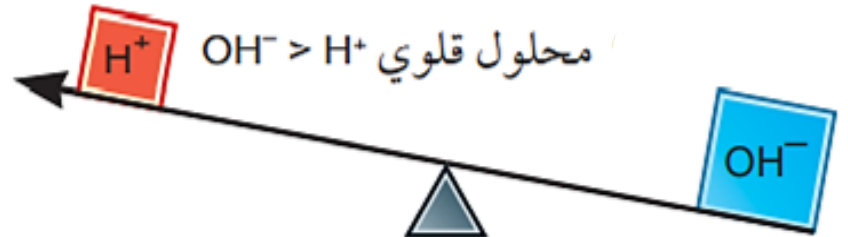


يزيد تركيز أيونات الهيدروكسيد على تركيز أيونات الهيدروجين

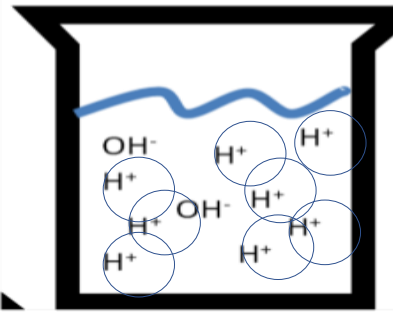
المحلول القلوي

يكون تركيز $OH^- > H^+$

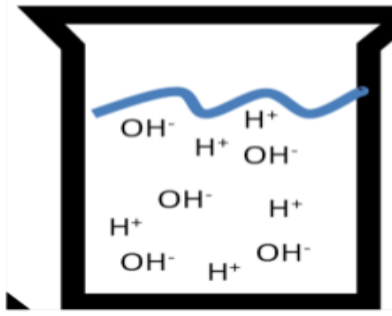
PH أكبر من 7



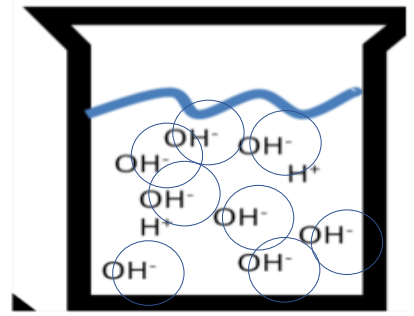
المحاليل الحمضية والقلوية والمتعادلة



حمضي



متعادل

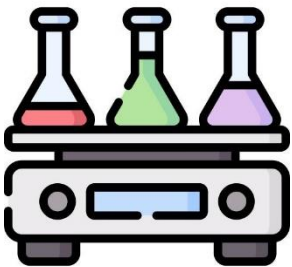


قلوي

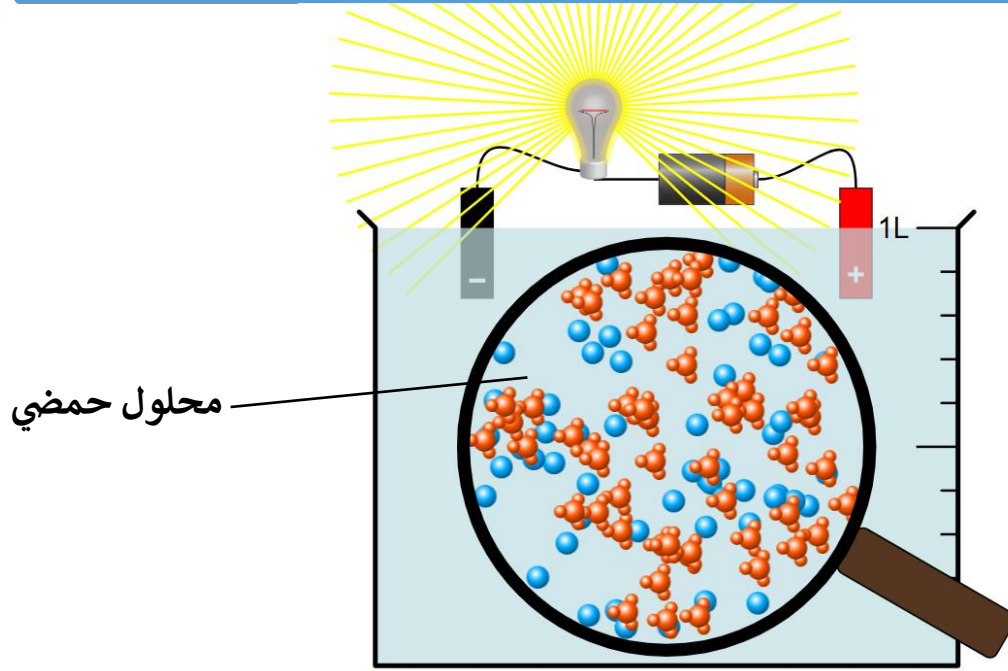
عن ماذا يعبر مقياس الرقم الهيدروجيني ؟



عن مقدار تركيز أيونات الهيدروجين (H^+) في سائل ما. إذا كان تركيز أيونات الهيدروجين (H^+) في السائل مرتفعاً، فإنه يكون حمضياً. وإذا كان التركيز منخفضاً، فإنه يكون قاعدياً (قلوياً). وهذا يعني أنه عند قياس تركيز أيونات الهيدروجين يمكن معرفة مقدار الحموضة والتعادل والقلوية، وكذلك درجة كل منها.



هل تستطيع محاليل الأحماض والقلويات توصيل التيار الكهربائي؟



نستنتج

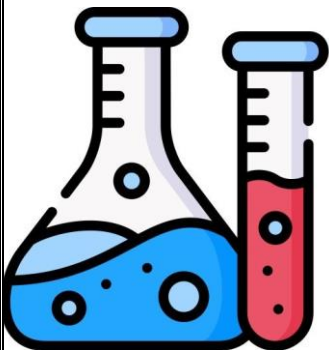


توصل المحاليل
الحمضية والقلوية
التيار الكهربائي، أي
أنها تحتوي على
أيونات

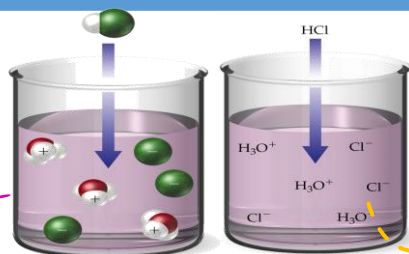
نلاحظ



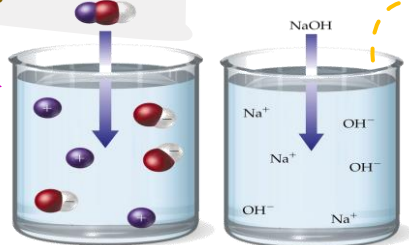
يضيء المصباح عند
وضع الأقطاب في
المحاليل الحمضية
والقلوية



الأيونات في بعض المحاليل الحمضية والقلوية



وجود هذه الشحنات هو ما يُكسب هذه المحاليل قدرتها على التوصيل الكهربائي، كما ذكرنا سابقاً



الأيونات الموجودة	الاسم	
H^+ و Cl^-	حمض الهيدروكلوريك	الأحماض
H^+ و NO_3^-	حمض النيتريك	
H^+ و HSO_4^- و SO_4^{2-}	حمض الكبريتيك	
Na^+ و OH^-	هيدروكسيد الصوديوم	القلويات
K^+ و OH^-	هيدروكسيد البوتاسيوم	
Ca^{2+} و OH^-	هيدروكسيد الكالسيوم	
NH_4^+ و OH^-	محلول الأمونيا	

إذاً الأحماض تنتج أيون الهيدروجين (H^+) عند ذوبانها في الماء، أما القلويات فتنتج أيون الهيدروكسيد (OH^-)



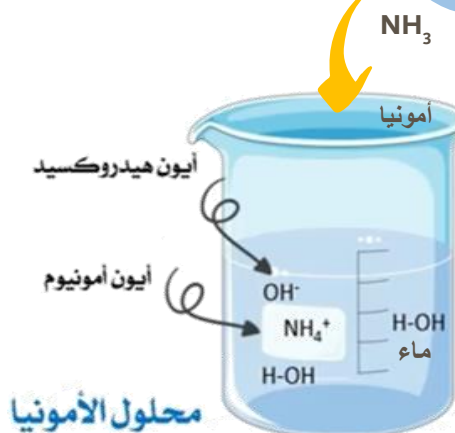
الأمونيا (NH_3)، وكربونات الصوديوم (Na_2CO_3)، لا تحتوي في صيغتها على مجموعة OH^- ولكن ما السبب في تصنيفها كمادة قلوية؟



انظر إلى الشكل التالي



عند إذابة الأمونيا في الماء فإنها تتفاعل معه بإزالة أيونات (H^+) من جزيئات (H_2O)، لتصبح (NH_4^+)، ويصبح لدينا فائض من أيون الهيدروكسيد (OH^-)، وبالتالي يكون محلول قلوي



وهذا أيضاً ينطبق على كربونات الصوديوم



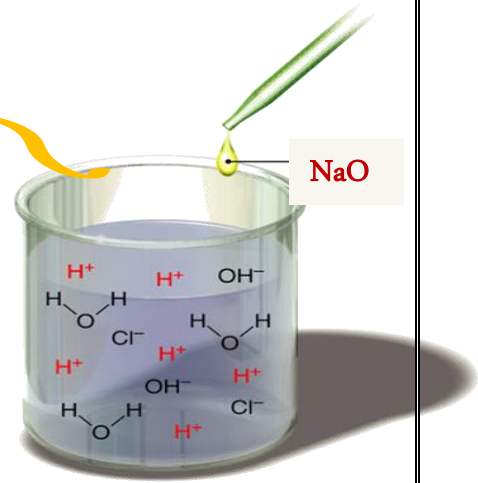
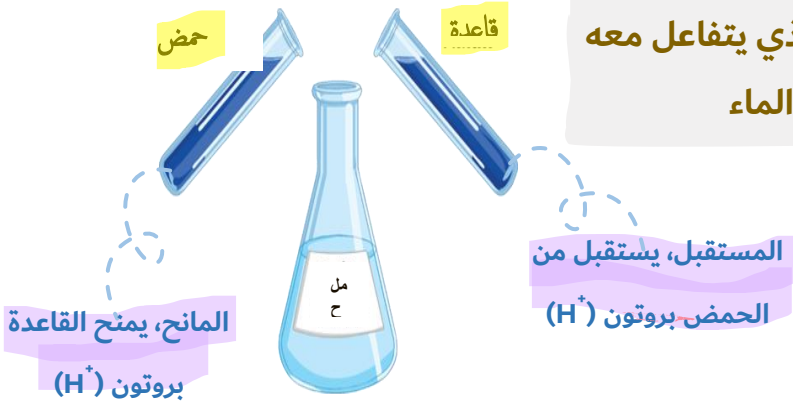
اعداد المعلمة / مريم النوفلي

ماذا يحدث عند إضافة قاعدة إلى محلول حمضي؟



تفاعل تعادل

بعد أن ينفصل أيون الهيدروجين عن الحمض، ينتقل إلى القاعدة ليستقبله الهيدروكسيد الذي يتفاعل معه وينتج الماء



تحديد الأحماض والقواعد باستخدام أيونات الهيدروجين



القاعدة

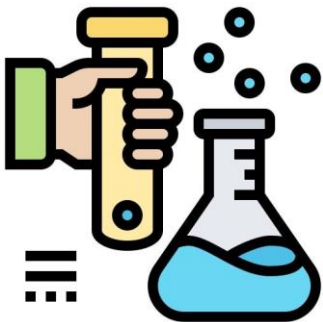
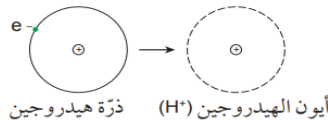
جزيء أو أيون قادر على قبول أيون الهيدروجين H^+ (بروتون) من حمض

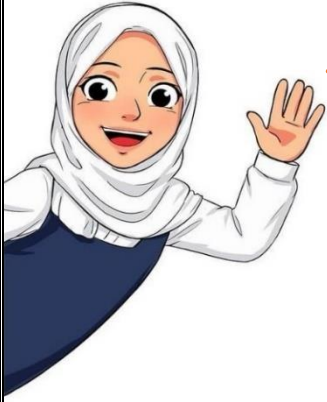
الحمض

جزيء أو أيون قادر على منح أيون الهيدروجين H^+ (بروتون) لقاعدة

تذكر

من المهم أن تدرك أن أيون الهيدروجين (H^+) هو بروتون. فبمجرد إزالة الإلكترون الوحيد لذرة الهيدروجين، والذي يحمل الشحنة السالبة لتكوين أيون موجب، فإن كل ما يتبقى هو عبارة عن بروتون للنواة يحمل شحنة موجبة.





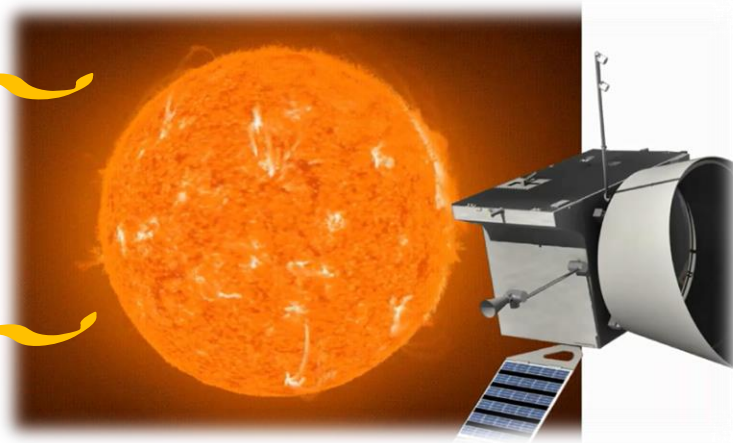
4-6 أكاسيد الفلزات وأكاسيد اللافلزات

كوكب الزهرة

(1) من الكواكب القريبة للأرض وكثافته شبيهه بكثافة الأرض

(2) يحتوي على الكثير من البراكين التي تطلق كميات هائلة من

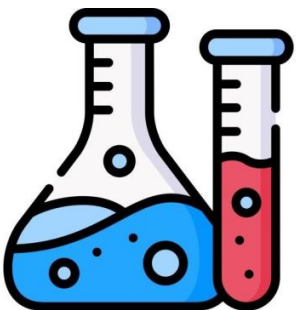
(بخار الماء - وأكاسيد الكبريت)



(4) لذلك فإن المجسات (المسابير) تقوم بمراقبة الكوكب من مسافة بعيدة ، حتى لا يحدث تفاعل بين الأحماض في الغلاف الجوي للكوكب مع مكونات المسبار الفلزية

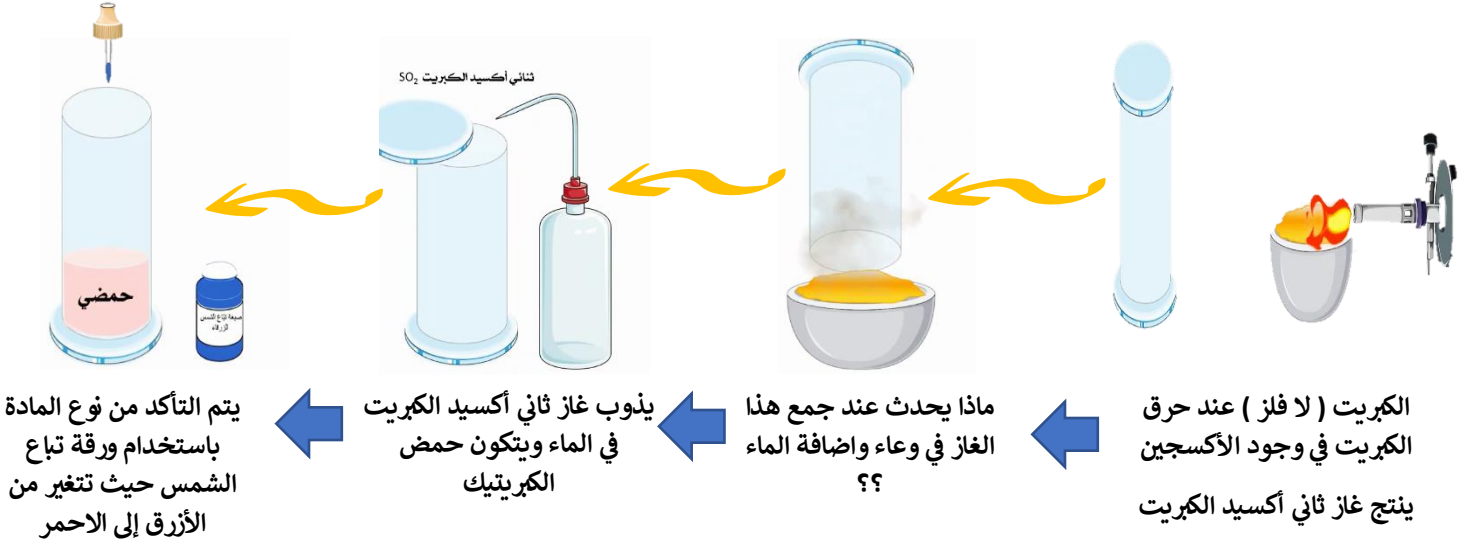
(3) يتفاعل بخار الماء مع ثاني أكسيد الكبريت منتجا حمض الكبريتيك

حيث يتفاعل هذا الحمض مع أي فلز ويسبب تآكله.



أكاسيد اللافلزات

ماذا يحدث عند حرق الكبريت (لافلز)؟

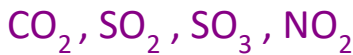


ماذا يحدث عند حرق الكربون (لافلز)؟

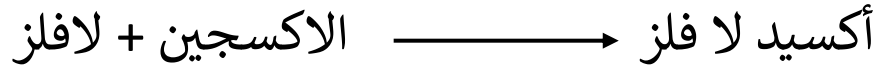


أكاسيد اللافلزات << أكاسيد حمضية

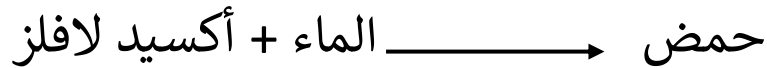
حيث تكون هذه الأكاسيد على شكل غازات أو مواد صلبة



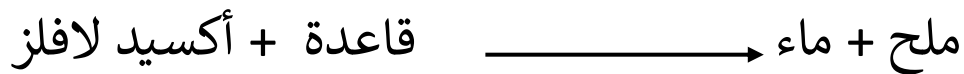
عند تفاعل اللافلز مع الأكسجين ينتج أكسيد لافلز



تذوب الأكاسيد اللافلزية في الماء مكونه حمض



الأكاسيد اللافلزية تعادل المادة القلوية وتنتج ملح وماء



استثناء

ماذا بالنسبة للماء

(أكسيد هيدروجين)

هل يمكن اعتباره

أكسيد حمضي؟

الماء وأول أكسيد الكربون

وجد أن $\text{PH} = 7$

لذلك فهي أكاسيد متعادلة

أكاسيد الفلزات

ماهي طبيعة أكاسيد الفلزات ؟

فكر

ماذا يحدث عند حرق
فلز الماغنسيوم في
وجود الأكسجين؟؟

أكسيد ماغنسيوم MgO ← أكسيد قاعدي

هيدروكسيد الماغنسيوم $Mg(OH)_2$

أكسيد ماغنسيوم MgO

أكسيد ماغنسيوم MgO

فلز Mg ماغنسيوم

يتم التأكد من طبيعة المادة باستخدام
ورقة تباع الشمس حيث تتغير من الأحمر
إلى الأزرق

عند إضافة الماء يذوب
القليل منها ، كيف يتم
التأكد من طبيعة هذه
المادة؟

هذه المادة البيضاء هي
أكسيد الماغنسيوم
(أكسيد فلزي)

عند حرق الماغنسيوم
في وجود الأكسجين
تنتج مادة صلبة بيضاء

أكاسيد الفلزات << أكاسيد قاعدية

حيث تكون هذه الأكاسيد على شكل مواد
صلبة بيضاء

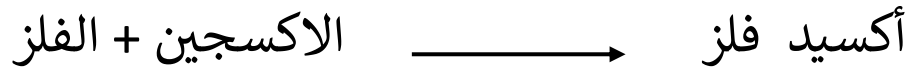
CaO, MgO, CuO

K_2O , Na_2O , FeO

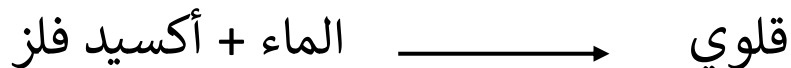
Fe_2O_3

اعداد المعلمة / مريم النوفلي

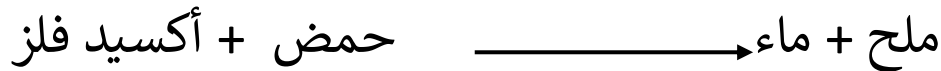
عند تفاعل الفلز مع الأكسجين ينتج أكسيد فلز



تذوب الأكاسيد الفلزية في الماء مكونة مادة قلوية



الأكاسيد الفلزية تعادل المادة الحمضية وتنتج ملح وماء



استثناء

بعض أكاسيد الفلزات
تسلك سلوك غير
اعتيادي
حيث تسمى بالأكاسيد
المتردة

الأكسيد المتعدد هو أكسيد فلز يتفاعل مع
حمض أو مادة قلوية لإنتاج ملح وماء

(أكسيد الخارصين - أكسيد الألمنيوم)



الأكاسيد المتذبذبة (المتردة)



الأكسيد المتردد يسلك سلوك الحمض مع المادة القاعدية وينتج ملح وماء

حمض مع القواعد

ماء + ألومينات الصوديوم → هيدروكسيد الصوديوم + أكسيد الألومنيوم



الأكسيد المتردد يسلك سلوك القاعدة مع الحمض وينتج ملح وماء

ماء + كلوريد الألومنيوم → حمض الهيدروكلوريك + أكسيد الألومنيوم



الشكل ٤-٦ تصنيف أكاسيد اللافلزات وأكاسيد الفلزات

العنصر	الأكسيد	تأثير إضافة الماء، واختباره بتبّاع الشمس
اللافلزات		
الكبريت	ثنائي أكسيد الكبريت SO_2	غاز عديم اللون، يذوب، يُغيّر لون تبّاع الشمس إلى الأحمر
الفوسفور	خماسي أكسيد الفوسفور P_2O_5	صلب أبيض اللون، يذوب، يُغيّر لون تبّاع الشمس إلى الأحمر
الكربون	ثاني أكسيد الكربون CO_2	غاز عديم اللون، يذوب قليلاً، يغيّر ببطء لون تبّاع الشمس إلى الأحمر
الفلزات		
الصوديوم	أكسيد الصوديوم Na_2O	صلب أبيض اللون، يذوب، يُغيّر لون تبّاع الشمس إلى الأزرق
الماغنيسيوم	أكسيد الماغنيسيوم MgO	صلب أبيض اللون، يذوب قليلاً، يُغيّر لون تبّاع الشمس إلى الأزرق
الكالسيوم	أكسيد الكالسيوم CaO	صلب أبيض اللون، يذوب، يُغيّر لون تبّاع الشمس إلى الأزرق
الحديد	أكسيد الحديد (II) FeO	صلب أسود اللون، لا يذوب
النحاس	أكسيد النحاس (II) CuO	صلب أسود اللون، لا يذوب

الجدول ٥-٦ أمثلة على أكاسيد بعض الفلزات واللافلزات