

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



* للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الحادي عشر العام اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/11>

* للحصول على جميع أوراق الصف الحادي عشر العام في مادة كيمياء وجميع الفصول, اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/11chemistry>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الحادي عشر العام في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/11chemistry1>

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الحادي عشر العام اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/grade11>

للحصول على جميع روابط الصفوف على تلغرام وفيسبوك من قنوات وصفحات: اضغط هنا

https://t.me/UAElinks_bot

الأحماض والقواعد

الأحماض

الغذاء	الحمض
اللبن	حمض اللاكتيك
الخل	الأسيتيك CH_3COOH
المشروبات الغازية	الفسفوريك H_3PO_4
الليمون, الجريب فروت, البرتقال	الستريك
التفاح	الماليك
العنب	الطرطريك

القواعد

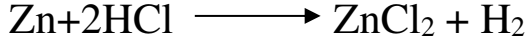
الاستخدام	القاعدة
سائل التنظيف	الأمونيا NH_3 أو هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH
الصابون	هيدروكسيد الصوديوم NaOH
مضاد الحموضة	حليب الماغنيسيا أو هيدروكسيد المغنسيوم $\text{Mg}(\text{OH})_2$
مضاد الحموضة	هيدروكسيد الألومنيوم $\text{Al}(\text{OH})_3$
	كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3

* علل: يستخدم حليب الماغنيسيا في مضادات الحموضة .
لأنه يعادل الإفرازات الزائدة من حمض الهيدروكلوريك في المعدة ولا يمتص في الدم ولا يؤثر في pH

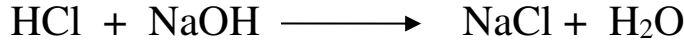
* ضع خطأً تحت الكلمة غير المنسجة مع بيان السبب :
 NH_4OH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, NaHCO_3
البديل : NH_4OH السبب : لأنه منظف منزلي والباقي يدخل في مضادات الحموضة

خصائص الأحماض:-

- 1- معظمها يذوب في الماء و تكون محلول حمضي له مذاق حامض (لاذع).
- 2- تغير لون الكواشف. (تباع الشمس من الأزرق إلى الأحمر)
- 3- تتفاعل مع الفلزات النشطة و يتصاعد غاز الهيدروجين.



- * الفلزات النشطة مثل Zn , Mg , K , Na تتفاعل مع الأحماض ويتصاعد هيدروجين .
* الفلزات قليلة النشاط (منها الفلزات الثمينة) لا تتفاعل مع الأحماض ولا يتصاعد هيدروجين مثل Ag , Hg , Au , Cu , Pt
4- تتفاعل مع القواعد و تعطي ملحاً و ماء .



- 5- معظم محاليل الأحماض توصل التيار الكهربائي ، لماذا؟
لوجود أيونات حرة الحركة .

* تختفي خصائص الحمض و القاعدة عند تعادلها ما عدا خاصية واحدة ، ما هي ؟ التوصيل الكهربائي
ولماذا؟ لأن الملح الناتج مركب أيوني يحتوى محلوله على أيونات حرة
تصنيف الأحماض

* حمض ثنائي العنصر (حمض هيدروجيني): يتكون من عنصرين مختلفين هما الهيدروجين و عنصر أكثر سالبية كهربائية
* حمض ثلاثي العنصر (حمض أكسجيني): هو الحمض الذي يتكون من هيدروجين و أكسجين و عنصر ثالث لا فلز

تسمية الأحماض الثنائية: (هيدروجين + لافلز) : حمض هيدرو + اسم جذر اللافلز + يك

صيغة الحمض	اسم الحمض
HCl	حمض هيدرو كلوريك
HBr	حمض هيدرو بروميك
HI	حمض هيدرو يوديك
H ₂ S	حمض هيدرو كبريتيك

تسمية الأحماض الأكسجينية (هيدروجين+أكسجين+لافلز غالباً): أساس التسمية الذرة المركزية

أولاً: للذرة المركزية حمض واحد : (التسمية : حمض + اسم جذر اللافلز + يك)

H₂CO₃ حمض الكربونيك

ثانياً - للذرة المركزية حمضان :

أ- حمض + اسم جذر اللافلز + يك (ذرات أكسجين أكثر)

ب- حمض + اسم جذر اللافلز + وز (ذرات أكسجين أقل)

HNO ₃	نيتريك	,	HNO ₂	نيتروز
H ₂ SO ₄	كبريتيك	,	H ₂ SO ₃	كبريتوز
H ₃ PO ₄	فسفوريك	,	H ₃ PO ₃	فسفوروز
H ₂ SeO ₄	سيلينيك	,	H ₂ SeO ₃	سيلينوز

- للذرة المركزية 4 أحماض : كما في الهالوجينات Cl , Br , I

- أ- حمض + اسم جذر اللافلز + وز (للحمضين عدد ذرات الأكسجين 1 و 2)
 * تضاف البادئة **هيو** للحمض الذي يحتوي على ذرة أكسجين واحدة
 ب- حمض + اسم جذر اللافلز + يك (للحمضين عدد ذرات الأكسجين 3 و 4)
 * تضاف البادئة **بير** للحمض الذي يحتوي على 4 ذرات أكسجين

الاسم	الصيغة	الاسم	الصيغة	الاسم	الصيغة	الاسم	الصيغة
بيروكلوريك	HClO ₄	كلوريك	HClO ₃	كلوروز	HClO ₂	هيوكلوروز	HClO
بيروبروميك	HBrO ₄	بروميك	HBrO ₃	بروموز	HBrO ₂	هيوبروموز	HBrO
بيرويديك	HIO ₄	يوديك	HIO ₃	يودوز	HIO ₂	هيويودوز	HIO

• ما البديل غير المنسجم مع بيان السبب ؟



البديل : HClO₄ التبرير : لأنه حمض أكسجيني والباقي أحماض ثنائية
تسمية الأيونات :

نهاية الحمض	نهاية الأيون	مثال
وز	يت	حمض نيتروز NO ₂ ⁻ نيتريت
يك	ات	حمض نيتريك HNO ₃ نترات

بعض الأحماض الصناعية الشائعة

* حمض الكبريتيك H₂SO₄ :

خواصه : يمتص حمض الكبريتيك المركز الماء بشدة

أهم الاستخدامات : الأصباغ والمنظفات - محطات تكرير البترول ومصانع التعدين

البلاستيك والأسمدة والورق - بطاريات السيارات

علل : 1- حمض الكبريتيك هو الأكثر إنتاجاً في الصناعة

لأنه الأكثر استخداماً في صناعات عديدة مثل بطاريات السيارات , الأسمدة، الدهان ، المنظفات ...

2- يستخدم حمض الكبريتيك لإزالة الماء من الغازات التي لا يتفاعل معها ومن السكر.

لأنه يمتص الماء بشدة .

* حمض النيتريك HNO₃ :

خواصه : سائل متطاير - يصبح أكثر استقرار عند ذوبانه في الماء

رائحته خانقة - سائل شفاف يصبح بمرور الزمن يميل إلى اللون الأصفر

أهم الاستخدامات : صناعة المتفجرات - المطاط والمواد البلاستيكية - الأصباغ والمستحضرات

الصيدلانية - الكشف عن البروتينات حيث يتحول لونها إلى الأصفر .

علل : يميل لون حمض النيتريك إلى الإصفرار بمرور الزمن .

لتفكك بعض الحمض إلى ثاني أكسيد النيتروجين البني .

* حمض الفسفوريك H_3PO_4 :

خواصه : محلوله المخفف مذاقه حمضي وغير سام .
أهم الاستخدامات: أسمدة و علف للحيوانات- منكه للمشروبات الغازية- تنظيف معدات مصانع الألبان
- صناعه المنظفات و السيراميك.
علل يستخدم الفوسفوريك منكه للمشروبات الغازية .
لأن له مذاق حمضي وغير سام.

* حمض الهيدروكلوريك HCl :

خواصه : تفرزه المعدة ويساعد في عملية الهضم ويعمل على إزالة الشوائب من سطح المعادن
أهم الاستخدامات: - تنظيف أسطح الحديد والفولاذ والمباني - المحافظة على درجة حموضة المسابح - في
استخلاص المغنيسيوم من ماء البحر.

* حمض الأسيتيك CH_3COOH :

- خواصه: سائل نقي صاف عديم اللون رائحته حادة (الخل).
-فسر : تسمية حمض الأسيتيك النقي بالتلجي .
لأنه يتجمد عند درجه حرارة $17^{\circ}C$ ويكون بلورات تشبه بلورات الثلج.
استخداماته: تحضير كيميائيات لصناعة البلاستيك - مبيد للفطريات.

القواعد

خصائص القواعد:

- 1- المحلول المائي للقواعد مر
 - 2- القواعد تغير الوان الكواشف.
 - 3- لها ملمس صابوني
 - 4- لها تأثير كاوٍ للجلد.
 - 5- تتفاعل مع الاحماض وتكون ملح و ماء
 - 6- محاليلها توصل التيار الكهربائي.
- * علل المحاليل المائية للقواعد توصل التيار الكهربائي .
لإحتوائها على أيونات حرة الحركة .

أحماض وقواعد أرهينيوس

- حمض أرهينيوس : مركب كيميائي يزيد من تركيز أيون الهيدروجين H^+ في المحلول المائي .
 $HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + NO_3^-$ محلول حمض النيتريك (تام التأين).
- قاعدة أرهينيوس : مادة تزيد من تركيز أيون الهيدروكسيد OH^- في المحلول المائي.
 $NaOH + H_2O \rightarrow Na^+ + OH^-$ محلول هيدروكسيد صوديوم (تفكك تام)
 $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ محلول الأمونيا (تأين غير تام)
* الحمض القوي : يتأين بشكل تام في المحلول المائي .
* الحمض الضعيف : ينتج القليل من أيونات الهيدروجين في المحلول المائي .
- تعتمد قوة الحمض على درجة تأينه ومدى تزويده للمحلول المائي بأيونات الهيدروجين H^+ .
- تعتمد قوة الحمض على قطبية الرابطة وطاقتها .
تزيد قوة الحمض بـ : 1- زيادة قطبية الرابطة 2- انخفاض طاقة الرابطة
- لا تعتمد قوة الحمض على عدد ذرات الهيدروجين في صيغته .
- الأحماض العضوية (تحتوي على مجموعة الكربوكسيل $COOH$ -) هي أحماض ضعيفة.
ذرات الهيدروجين الحمضية في الأحماض العضوية هي الموجودة في مجموعة الكربوكسيل $COOH$ -.

- حمض الأسيتيك CH_3COOH يحتوي على 4 ذرات هيدروجين وتتأين ذرة هيدروجين واحدة وهي الموجودة في مجموعة الكربوكسيل COOH -
- * علل: 1- HCl حمض قوي بينما حمض H_3PO_4 ضعيف بالرغم من وجود 3 ذرات هيدروجين في صيغته. لأن HCl يتأين بشكل تام بينما لا يحدث تأين تام لأي من ذرات الهيدروجين في حمض H_3PO_4
- 2- حمض الأسيتيك CH_3COOH ضعيف برغم احتواء صيغته على 4 ذرات هيدروجين لأن قوة الحمض لا تعتمد على عدد ذرات الهيدروجين في صيغته ولكن على درجة تأينه . والأسيتيك يتأين بشكل غير تام وينتج القليل من أيونات الهيدروجين في المحلول المائي .
- 3- جميع الأحماض القوية إلكتروليات قوية ولكن ليست جميع الإلكتروليات القوية أحماضاً قوية لأن الأحماض القوية تتأين بشكل تام بينما توجد مواد أخرى تتأين بشكل تام وهي ليست أحماضاً
- 4- حمض الأسيتيك الثلجي ليس موصلاً للتيار الكهربائي بينما حمض الأسيتيك المخفف يوصل .
- الحمض الثلجي يوجد على شكل جزيئات لا أيونات بينما تتكون الأيونات عند ذوبانه في الماء .
- 5- محاليل الأحماض القوية جيدة التوصيل للكهرباء لأنها تتأين بشكل تام وتكون الأيونات حرة الحركة .
- 6- يظهر HCl(aq) الخصائص المميزة لحمض أرهينوس بينما غاز HCl النقي و HCl الذائب في مذيبات غير قطبية لا يظهر أيأ من هذه الخصائص .
- لأن HCl(aq) يحتوي على أيونات وغاز HCl يتكون من جزيئات (غير متأينة) بينما جزيئات المذيب غير القطبي لا تجذب جزيئات HCl لتسبب لها التأين .

المحاليل المائية للقواعد

- قواعد أيونية: مواد تتفكك بشكل تام وتنتج الكثير من أيونات الهيدروكسيد في المحلول المائي .
مثل : هيدروكسيد الصوديوم ، هيدروكسيد البوتاسيوم
- القاعدة القوية : مادة تتفكك بشكل تام في الماء معطية أيونات الهيدروكسيد OH^- .
- قواعد جزيئية : مواد تتأين (بعضها) بشكل غير تام وتنتج القليل من أيونات الهيدروكسيد في المحلول المائي مثل NH_3 محلول الأمونيا ، الكودابين
- القاعدة الضعيفة :مادة تتأين بشكل غير تام في الماء وتنتج القليل من أيونات الهيدروكسيد OH^-
- تعتمد قوة القاعدة على درجة تأينها أو تفككها أي مدى تزويدها للمحلول المائي بأيونات الهيدروكسيد OH^-
- تعتمد قوة القاعدة (قوية المحلول)على تركيز أيونات الهيدروكسيد في المحلول وليس على عدد مجموعات الهيدروكسيد في صيغة المركب .
- علل: 1- هيدروكسيد النحاس (II) قاعدة ضعيفة رغم وجود مجموعتين من الهيدروكسيد في صيغته. لأن قوة القاعدة لا تعتمد على عدد مجموعات الهيدروكسيد ولكن على درجة التفكك أو التأين وهيدروكسيد النحاس (II) لا يذوب جيداً في الماء وبالتالي ينتج القليل من أيونات الهيدروكسيد OH^-
- 2- الأمونيا قاعدة ضعيفة مع أنها تذوب جيداً في الماء .
- لأنها لا تتأين بشكل تام وتركيز أيونات الهيدروكسيد قليل جداً في محلولها المائي .
- 3- لا يعتبر كل إلكتروليت في حمضاً قوياً .
- لأن هناك مواداً ليست أحماضاً وتتأين بشكل تام .
- * ليست كل المركبات التي تحتوي على هيدروجين أحماضاً ، ولا كل المركبات التي تحتوي على OH قواعد

كحول (لا حمض ولا قاعدة)

قاعدة

حمض

CH_3OH

NH_3

HCl

أمثلة :

NaOH

CH_3COOH

نظريات الأحماض - القواعد

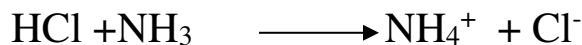
* ما قصور نظرية أرهينيوس للأحماض والقواعد ؟

بعض المواد تسلك كأحماض أو قواعد دون أن تكون في المحلول المائي

نظرية برونشند - لوري

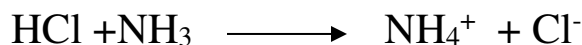
حمض برونشند - لوري : - جزيء أو أيون مانح للبروتون H^+ .

مثال حمض HCl , HNO_3



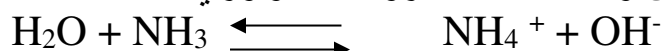
قاعدة برونشند - لوري : - جزيء أو أيون مستقبل للبروتون H^+

مثل NH_3 , OH^-

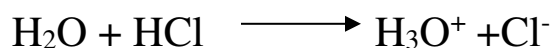


* في تفاعلات حمض وقاعدة برونشند - لوري : - تنتقل البروتونات من الحمض إلى القاعدة

* حدد في المتفاعلات الحمض والقاعدة حسب برونشند - ولوري :



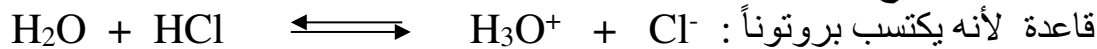
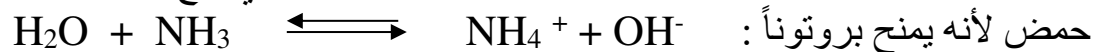
الحمض : H_2O القاعدة : NH_3 (انتقل البروتون من H_2O إلى NH_3)



الحمض : HCl القاعدة : H_2O (انتقل البروتون من HCl إلى H_2O)

لاحظ أن الماء يسلك كحمض وقاعدة

فسر : يسلك الماء كحمض وقاعدة حسب نظرية برونشند - لوري مع المعادلات



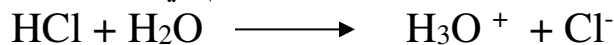
تصنيف الأحماض حسب عدد البروتونات :

* حمض أحادي البروتون : جزيء واحد من الحمض يمنح بروتوناً .

أمثلة : HNO_3 , HI , HBr , CH_3COOH

- الحمض أحادي البروتون يتأين في خطوة واحدة .

- المول الواحد منه ينتج مول واحد من أيونات الهيدرونيوم في المحلول المائي .



علل : يعتبر حمض الأسيتيك أحادي البروتون .

لأن عدد ذرات الهيدروجين المرتبطة بذرة أكسجين المرتبطة بالذرة المركزية = 1 أما الذرات الأخرى فهي

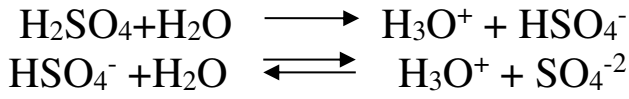
غير مرتبطة بالأكسجين فلا تتأين .

الحمض متعدد البروتون : - جزيء واحد من الحمض يمنح أكثر من بروتون .

تنقسم الأحماض متعددة البروتون إلى : 1- حمض ثنائي البروتون 2- حمض ثلاثي البروتون

- حمض ثنائي البروتون : جزيء واحد من الحمض يمنح بروتونين .

- يتأين على خطوتين وينتج المول الواحد منه مولين من أيونات الهيدرونيوم



يحتوي محلول حمض الكبريتيك على أيونات فقط (HSO_4^- , SO_4^{2-} , H_3O^+)
 - علل: محلول حمض الكبريتيك يحتوي على عدد من HSO_4^- و H_3O^+ أكبر من SO_4^{2-} .
 لأن أيونات الكبريتات الهيدروجينية والهيدرونيوم تنتج من مرحلة التأين الأولى (تام) أما الكبريتات فنتج من مرحلة التأين الثانية (غير تام).

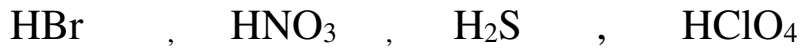
- حمض ثلاثي البروتون : جزيء واحد من الحمض يمنح ثلاث بروتونات .
 - يتأين على ثلاث خطوات وينتج المول الواحد منه ثلاث مولات من الهيدرونيوم مثل حمض الفسفوريك
 H_3PO_4

*ماذا يحتوي محلول حمض الفسفوريك ؟

أيونات H_3PO_4 , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , H_3O^+ وجزيئات H_3PO_4

• يكون تركيز الأيونات في المرحلة الأولى هو الأكبر تركيزاً وينخفض تبعاً .

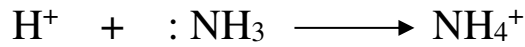
علل : حمض الفسفوريك H_3PO_4 تحتوي صيغته على ثلاث ذرات هيدروجين وهو مصنف كحمض ثلاثي بينما حمض الأسيتيك CH_3COOH تحتوي صيغته على أربع ذرات هيدروجين وهو مصنف كحمض أحادي .
 جزيء حمض الفسفوريك تتأين 3 ذرات هيدروجين ويعطي 3 بروتونات أما حمض الأسيتيك فتتأين ذرة هيدروجين واحدة وهي الموجودة في مجموعة الكربوكسيل COOH -
 • ما البديل غير المسجم علمياً مع التبرير ؟



الإجابة : H_2S التبرير : حمض ضعيف والباقي أحماض قوية أو حمض ثنائي البروتون والباقي أحادية البروتون

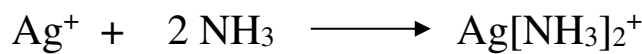
نظرية لويس (الأوسع والأشمل)

حمض لويس : ذرة أو أيون أو جزيء يستقبل زوجاً من الإلكترونات ليكون رابطة تساهمية .



مثال :

حمض لويس



حمض لويس

قاعدة لويس : - ذرة أو أيون أو جزيء يمنح زوجاً من الإلكترونات ليكون رابطة تساهمية .



قاعدة لويس

* علل : 1- تعتبر الأمونيا NH_3 من قواعد لويس .

لأنها تمنح زوجاً من الإلكترونات .

2- يعتبر فلوريد البورون حمض لويس .

لأنه يستقبل زوجاً من الإلكترونات .

* تفاعل حمض - قاعدة لويس : هو تكون واحدة أو أكثر من الروابط التساهمية بين مانح زوج من الإلكترونات ومستقبل هذا الزوج الألكتروني

- * علل: الأمونيا NH_3 تعتبر قاعدة حسب النظريات الثلاث .
 حسب أرهينيوس : تنتج أيونات الهيدروكسيد .
 حسب برونشتيد : تستقبل بروتوناً .
 حسب لويس : تمنح زوج إلكترونات .

قارن في جدول بين تعريف الحمض والقاعدة حسب النظريات الثلاث

النظرية	الحمض	القاعدة
نظرية أرهينيوس	ينتج H^+	ينتج OH^-
نظرية برونشتيد - لوري	يمنح بروتوناً	تستقبل بروتوناً
نظرية لويس	يستقبل زوج إلكترونات	تمنح زوج إلكترونات

لماذا يعتبر تعريف لويس الأشمل ؟
 لأن أي مادة حسب تعريف أرهينيوس أو برونشتيد- لوري يشملها تعريف لويس والعكس ليس صحيحاً .

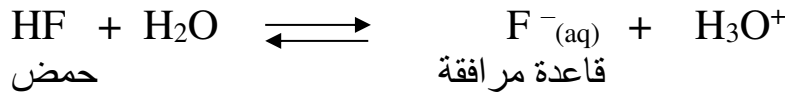
- ما البديل غير المسجم علمياً مع التبرير ؟



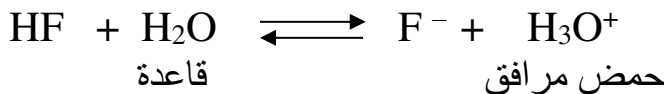
الإجابة : 1- BF_3 التبرير : حمض لويس والباقي من قواعد لويس
 2- KOH التبرير : قاعدة أرهينيوس والباقي من قواعد لويس

تفاعلات الحمض - القاعدة

تعتمد نظرية برونشتيد - لوري النظرية لتفسير تفاعلات الحمض والقاعدة في المحاليل المائية.
القاعدة المرافقة: هي الناتج بعد أن يعطي حمض برونشتيد- لوري بروتوناً.
 مثال:-

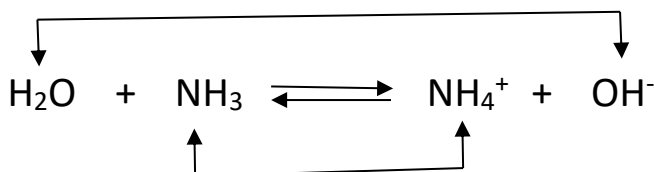


الحمض المرافق: هو الناتج بعد استقبال قاعدة برونشتيد-لوري بروتوناً .



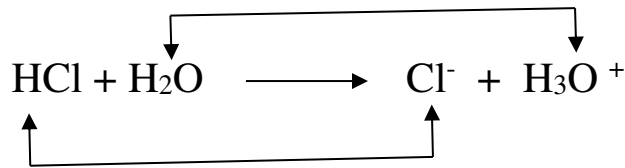
*في كل زوج حمض وقاعدة مرافقين يحتوي الحمض على بروتون (H^+) واحد أكثر من قاعدته المرافقة.

* حدد الحمض والقاعدة والأزواج المرافقة فيما يلي:



الأزواج المرافقة :

- $\text{NH}_3 / \text{NH}_4^+$ و $\text{H}_2\text{O} / \text{OH}^-$



الأزواج المرافقة :

- $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_3\text{O}^+$ و HCl / Cl^-

قوة الأحماض والقواعد المرافقة

- الحمض القوي تكون قاعدته المرافقة ضعيفة والعكس صحيح .

أمثلة : HCl حمض قوي إذاً Cl^- قاعدة مرافقة ضعيفة .

OH^- قاعدة قوية إذاً H_2O حمض مرافق ضعيف .

- حمض أقوى تكون قاعدته المرافقة أضعف .

*رتب القواعد المرافقة للأحماض التالية تصاعدياً حسب قوتها :

$\text{HI} - \text{HBr} - \text{HCl} - \text{HF}$

(الأضعف) I^- ثم Br^- ثم Cl^- ثم F^-

- علل القاعدة F^- أقوى من القاعدة Cl^- .

لأن الحمض المرافق HF أضعف من الحمض المرافق HCl

* ما البديل غير المنسجم علمياً ثم برر اختيارك

$\text{Cl}^- - \text{F}^- - \text{KOH} - \text{H}_2\text{O}$

البديل : KOH التبرير لأنها قاعدة أرهينبوس والباقي قواعد لويس

- التفاعلات القائمة على انتقال البروتون تفضل إنتاج الحمض الأضعف والقاعدة الأضعف.

- يتفاعل الحمض الأقوى مع القاعدة الأقوى وينتج الحمض الأضعف والقاعدة الأضعف.

• ادرس الجدول التالي الذي يبين قوة بعض القواعد ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :

زيادة قوة القاعدة →			
H_2O	SO_4^{2-}	CH_3COO^-	NH_2^-

1- أي الحموض التالية هو الأقوى (NH_3 أم CH_3COOH أم H_3O^+) مع التبرير ؟

2- في التفاعل $\text{NH}_2^- + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_3$

إلى أي جهة يرجح الإتزان ؟ برر ذلك :

3- حدد الزوجين المرافقين في التفاعل السابق و

4- ما الحمض المرافق لـ SO_4^{2-} ؟

الإجابة : 1- H_3O^+ التبرير : لأن قاعدته المرافقة H_2O هي الأضعف .

2- الأمامي التبرير : لأن الاتزان ينزاح في اتجاه تكوين الحمض الأضعف والقاعدة الأضعف .

3- $\text{NH}_2^- / \text{NH}_3$ و $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$ و H_2SO_4 -4

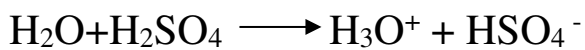
• ما البديل غير المسجم علمياً مع التبرير ؟

H_3PO_4/HPO_4^{2-} , NH_3/NH_2^- , HBr/Br^- , H_3O^+/H_2O
الإجابة : H_3PO_4/HPO_4^{2-} التبرير : ليس زوجاً مرافقاً مثل البقية

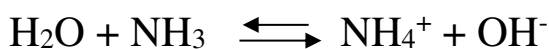
المركبات الأمفوتيرتة

المركبات الأمفوتيرتة : مواد يمكنها أن تتفاعل كحمض أو كقاعدة .
* علل : الماء مادة أمفوتيرية مع المعادلات .

- لأنه يتفاعل مع الأحماض الأقوى منه كقاعدة فيكتسب بروتوناً ومع القواعد الأقوى منه كحمض فيمنح بروتوناً



قاعدة



حمض

وجود OH - في المركبات الجزيئية : الصيغة العامة M—OH

* OH- مرتبطة مع فلز قلوي- ساليته منخفضة- يكون المركب هيدروكسيد (قاعدة) مثل NaOH
* المركبات الجزيئية المحتوية OH- مرتبطة مع ذرة لافلز- ساليته عالية - تكون إما حمضاً أكسجينياً أو أمفوتيرياً .

* مجموعة OH- ترتبط تساهمياً في الحمض وتسمى هيدروكسيل.

- المركبات الجزيئية المحتوية OH- تكون أحماضاً إذا كان لجزيء الماء المتفاعل معها القدرة على جذب ذرة الهيدروجين من مجموعة الهيدروكسيل ، وتزداد قوة الجذب كلما كانت الرابطة OH- أكثر قطبية .

- تزداد حمضية المركب كلما زاد عدد ذرات الأكسجين .

* كلما زاد عدد ذرات الأكسجين ذات السالبية الكهربائية العالية تسحب الكثافة الإلكترونية بعيداً عن الرابطة O-H مما يزيد من قطبيتها فتزيد قوة الحمض .

- رتب الأحماض التالية تنازلياً حسب قوتها $HClO_4, HClO_3, HClO_2, HClO$

الترتيب : (الأقوى) $HClO_4$ ثم $HClO_3$ ثم $HClO_2$ ثم $HClO$

*رتب القواعد المرافقة للأحماض التالية $HClO_4, HClO_3, HClO_2, HClO$ تصاعدياً حسب قوتها :

الترتيب : (الأضعف) ClO_4^- ثم ClO_3^- ثم ClO_2^- ثم ClO^-

علل : حمض بيركلوريك $HClO_4$ أقوى من حمض كلوروز $HClO_2$.

لأن حمض بيركلوريك يحتوي على عدد أكبر من ذرات الأكسجين -ساليته الكهربائية عالية- فتسحب الكثافة الإلكترونية بعيداً عن الرابطة (OH-) فتزيد قطبيتها وينفصل البروتون بسهولة.

* الكروم يكون ثلاث مركبات مختلفة بها OH- حدد الحمض والقاعدة والأمفوتيري :



(3)



(2)



(1)

(1) حمضي : حمض الكروميك

(2) أمفوتيري : هيدروكسيد الكروم (III)

(3) قاعدي : هيدروكسيد الكروم (II)

علل : 1- يتمتع الأستيك CH_3COOH بالحمضية بينما الإيثانول CH_3CH_2OH ليس حمضاً .

ج: لوجود ذرة أكسجين ثانية في الأستيك تسحب الكثافة الإلكترونية بعيداً عن OH- و تزيد من قطبيتها أما الإيثانول فلا يوجد ذرة أكسجين ثانية و القطبية ضعيفة.

2- تزداد حمضية المركبات الجزيئية المحتوية على OH- بزيادة عدد ذرات الأكسجين المرتبطة بالذرة المركزية المتصلة بمجموعة OH- .
لأن ذرات الأكسجين ذات السالبية الكهربائية العالية تسحب الكثافة الإلكترونية بعيداً عن الرابطة O-H مما يزيد من قطبيتها .

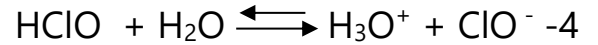
• ادرس الجدول التالي الذي يبين قوة بعض القواعد ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :

زيادة قوة الحمض →				
HPO_4^{2-}	HClO	HSO_4^-	H_3O^+	HClO_4

- 1- أي المواد بالجدول تعد أمفوتيرية ؟ و
- 2- فسر HClO_4 أقوى كحمض من HClO .
- 3- في التفاعل $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{PO}_4^{3-}$ أي اتجاه هو المرجح الأمامي أم العكسي؟
برر ذلك .
- 4- اكتب معادلة تأين HClO حمض في الماء
- 5- ما القاعدة المرافقة لـ HSO_4^- ؟
- 6- ما الحمض المرافق لـ HPO_4^{2-} ؟

الإجابة: 1- HSO_4^- و HPO_4^{2-} 2- في HClO_4 عدد ذرات الأكسجين المرتبطة بالذرة المركزية المتصلة بمجموعة OH- أكبر وبالتالي تسحب الكثافة الإلكترونية بعيداً عن الرابطة O-H مما يزيد من قطبيتها .

3- العكسي التبرير : لأنه ينزاح في اتجاه تكوين الحمض الأضعف والقاعدة الأضعف



تفاعلات التعادل

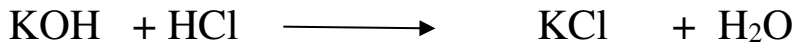
* تفاعل التعادل : تفاعل الحمض مع القاعدة لتكوين ملح وماء .

- التعادل مثال على تفاعل الاستبدال الثنائي

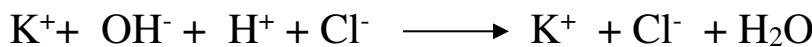
علل: يضاف مسحوق الخبز عند صناعة الخبز أو الكعك .

لأن كربونات الصوديوم الهيدروجينية وحمض الطرطريك (الموجودان في المسحوق) يتفاعلان وينتج CO_2 الذي يجعل الخبز منتفخاً وخفيفاً ومسامياً فيسهل نضجه وهضمه.

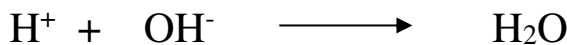
* وضح بمعادلة تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك HCl ومحلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH



- اكتب المعادلة الأيونية العامة



- حدد الأيونات المتفرجة K^+ , Cl^-



اكتب المعادلة الأيونية الصرفة

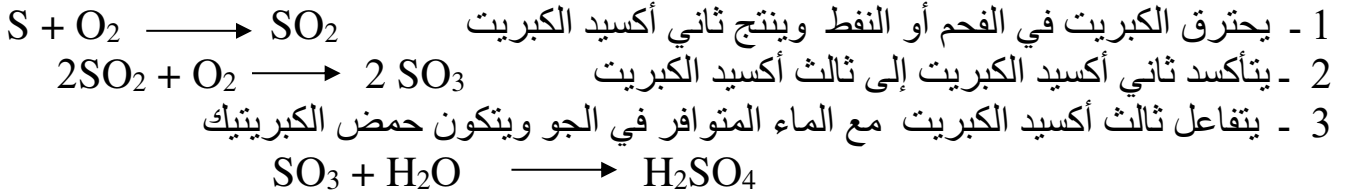
• التعادل : تفاعل أيونات الهيدرونيوم و أيونات الهيدروكسيد لتكوين جزيئات الماء.

• الملح: مركب أيوني ينتج من كاتيون القاعدة و أنيون الحمض.

المطر الحمضي :

*يحتوي على محاليل حمضية ناتجة عن ذوبان بعض أكاسيد اللافلزات مثل CO_2 , NO , NO_2 , SO_3 , SO_2 في ماء المطر .

* المطر الطبيعي قليل الحموضة لوجود CO_2 ضمن مكونات الهواء الجوي بكمية قليلة .
* وضح مع المعادلات كيف يتكون المطر الحمضي من احتراق الكبريت في الوقود .

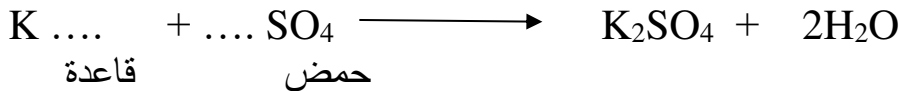


آثار المطر الحمضي :

- 1 - تفتت المنحوتات
- 2 - يؤثر في النظام البيئي كمياء البيئة والغابات ويغير خصائص التربة
- 3 - انخفاض الثروة السمكية في البحيرات والأنهار
- 4 - انخفاض التعدد البيولوجي في النظام البيئي

* أكتب معادلة التفاعل التي تنتج الملح K_2SO_4 ؟

ينتج الملح من تفاعل حمض وقاعدة - الملح يتكون من شقين حمضي SO_4 وقاعدي K وينتج الماء



- لتحضير محلول حمض مخفف : يضاف الحمض إلى الماء وليس العكس .
لماذا ؟ حتى لا يتطاير الحمض المركز ولتجنب أثر الحرارة الناتجة .

