

الأحماض والقواعد

الأحماض هي المواد التي تتفكك في المحلول المائي لتعطي بروتونات.

القواعد هي المواد التي تتفكك في المحاليل المائية لتعطي أيونات الهيدروكسيد، أو التي تتفاعل مع البروتونات المائية.

المواد المترددة: هي المواد التي تحمل خواص الحمض والقاعدة معاً.

الملح هو المادة الناتجة من تفاعل حمض مع قاعدة.

نظريات الأحماض والقواعد:

لافوازيه (١٧٧٧ م): اقترح أن الأحماض تحتوي أكسجين.

ديفي (١٨١٦ م): اكتشف أن حمض الهيدروكلوريك (HCl) لا يحتوي على الأكسجين، فهذا يعني قصور نظرية لافوازيه. واقترح ديفي أن الأحماض تحتوي على هيدروجين.

ليبج (١٨٣٨ م): عرف الحمض بأنه المركب الكيميائي الذي يحتوي على الهيدروجين الذي يمكن أن يحل محله عنصر فلزي.

وهناك ثلاث نظريات حديثة لتعريف الحمض والقاعدة، هي نظرية أرينوس ونظرية برونشتد-لوري ونظرية لويس.

ويمكن المقارنة بين النظريات الثلاث لتعريف الأحماض والقواعد في الجدول التالي:

تعريف القاعدة	تعريف الحمض	النظرية
مادة تذوب في الماء وتتفكك معطية أيون هيدروكسيد	مادة تذوب في الماء وتعطي أيون الهيدروجين (بروتون)	أرينوس
مادة تستقبل بروتون أو أكثر	مادة تمنح بروتون أو أكثر	برونشتد-لوري
مادة تمنح زوج أو أكثر من الإلكترونات	مادة تستقبل زوج أو أكثر من الإلكترونات	لويس

وتنقسم الأحماض حسب طبيعتها إلى قسمين:

أ - الأحماض العضوية: يتكون جزيء هذه الأحماض من عناصر الهيدروجين والكربون والأكسجين، ويمكن تقسيم هذه الأحماض حسب عدد مجموعات الكربوكسيل في الصيغة الكيميائية إلى الأقسام التالية: أحادية الكربوكسيل وثنائية الكربوكسيل وثلاثية الكربوكسيل وعديدة الكربوكسيل.

ب - الأحماض المعدنية (غير العضوية). تنقسم هذه الأحماض بدورها حسب عدد أيونات الهيدروجين التي تعطيها الصيغة الكيميائية للحمض في أي مذيب مناسب كالماء إلى: أحادية البروتون وثنائية البروتون وعديدة البروتون.

- تحضير الأحماض:

في الصناعة:

أ - تحضر الأحماض ثنائية العنصر غالباً بالاتحاد المباشر بين الهيدروجين والعنصر اللافلزي ثم إذابة المركب الناتج (غاز) في الماء.
ب - تحضر الأحماض ثلاثية العنصر (الأكسجينية) بالاتحاد المباشر بين الأكسجين والعنصر اللافلزي للحصول على أنهيدريد الحمض ثم إذابته في الماء.

في المختبر:

يمكن تحضير الحمض الأقل ثباتاً بتفاعل ملحه مع حمض أكثر ثباتاً.

طرق أخرى:

أ _ التحليل المائي لهاليدات اللافلزات وبعض الفلزات.
ب _ أكسدة العناصر اللافلزية في محلول مائي خال من القلويات.

- تحضير الأملاح:

توجد عدة طرق لتحضير الأملاح منها:

- (١) الاتحاد المباشر بين العناصر المكونة للملح.
- (٢) بالنسبة للأملاح التي تذوب في الماء فإنها تحضر بتفاعل الحمض المخفف مع الفلز أو أكسيده أو كربوناته. وكذلك مع هيدروكسيد الفلز أو كربوناته.
- (٣) بالنسبة للأملاح التي لا تذوب في الماء فتحضر بالتبادل المزدوج وبالترسيب وعادة

تستخدم نيترات الفلز المراد تحضير ملحه مع ملح الصوديوم الذي يحتوي على الشق الحمضي للملح المطلوب فيترسب الملح الذي لا يذوب في الماء ويفصل بالترشيح.

وتقسم القواعد إلى عدة مجموعات كالتالي:

أ - أكاسيد وهيدروكسيدات العناصر الفلزية للمجموعتين (IIA-IA) من الجدول الدوري وهي قابلة للذوبان في الماء:

ب - أكاسيد وهيدروكسيدات العناصر الفلزية التي لا تذوب في الماء.

ج - المركبات الهيدروجينية لبعض عناصر (VA) من الجدول الدوري.

د - الأمينات العضوية والقواعد النيتروجينية.

* ويمكن تقسيم القواعد بالنسبة لعدد مولات أنيونات الهيدروكسيد التي تعطيها الصيغة الكيميائية للقاعدة عند ذوبانها في الماء إلى أحادية الحمضية وثنائية الحمضية وثلاثية الحمضية وعديدة الحمضية.

- الخواص العامة للأحماض والقواعد:

أ- معظم الأحماض تذوب في الماء وتكون محاليل مخففة، ولها طعم حامض.

ب- بعض الأحماض خصوصاً المركزة مثل حمض الكبريتيك تأثيرها متلف وحارق لجلد الإنسان والملابس.

ج- تؤثر محاليل الأحماض والقواعد على بعض الصبغات فتغير من ألوانها، فمثلاً تؤثر الأحماض في صبغة تباع الشمس فتغير لونه إلى اللون الأحمر وكذلك تؤثر القواعد في صبغة تباع الشمس فتغير لونه إلى الأزرق.

د - تتفاعل الأحماض المخففة مع الفلزات التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الكهروكيميائية وينتج ملح الحمض ويتصاعد غاز الهيدروجين.

هـ تتفاعل الأحماض مع القواعد وينتج ملح الحمض والماء غالباً.

و- تتفاعل الأحماض مع أملاح الكربونات والكربونات الهيدروجينية وينتج ملح الحمض وماء وغاز ثاني أكسيد الكربون ز- تتفاعل محاليل القواعد القلوية مع أملاح الأمونيوم وينتج ملح وماء وغاز الأمونيا ذو الرائحة المميزة، وهذا يستخدم للكشف عن أملاح الأمونيوم.

د - تتفاعل بعض القواعد مع الأملاح وينتج هيدروكسيد الفلز وملح.

ط - تتميز هيدروكسيدات بعض الفلزات بصفة التردد حيث يمكنها التفاعل مع الأحماض كقواعد ومع القواعد كأحماض منتجة ملحاً وماء. مثل هيدروكسيد الخارصين وهيدروكسيد الألومنيوم.

والجدول التالي يبين الأحماض القوية والقواعد القوية الشائعة:

الأحماض القوية

الصيغة	الاسم
HCl	حمض الهيدروكلوريك
HBr	حمض الهيدروبروميك
HI	حمض الهيدرويوديك
HClO ₄	حمض البيركلوريك
HNO ₃	حمض النيتريك
H ₂ SO ₄	حمض الكبريتيك

القواعد القوية

الصيغة	الاسم
NaOH	هيدروكسيد الصوديوم
KOH	هيدروكسيد البوتاسيوم
Ca(OH) ₂	هيدروكسيد الكالسيوم
Ba(OH) ₂	هيدروكسيد الباريوم
Sr(OH) ₂	هيدروكسيد الإسترانسيوم

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!