دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الكيمياء

للسنة الثانية من مرحلة التعليم الثانوي

(القسم العلمي)

الاسبوع الحادي عشر

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي:

1441 / 1442 هـ . 2020 / 2021 م.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الوحدة

5

الأحماض والقواعد Acids and Bases

تحتوي معظم الفواكه على أحماض عضوية ضعيفة كحمض الستريك (الليمون، البرتقال)، وحمض الماليك (التفاح، والكمثرى)، وحمض الطرطريك (العنب).

أهداف التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة، سوف تكون قادرًا على أن :

- ✔ **تصف** تأثير الأحماض والقلويات على صبغة الدليل العام.
- ✔ **تشرح** كيفية اختبار تركيز أيون الهيدروجين pH ومن ثم الحموضة النسبية باستخدام صبغة دليل، ومقياس pH.
- ✔ **تعرف** الحمض والقلوي بدلالة الأيونات التي تحتويها أو تكونها في المحلول المائي.
- ✔ **تصف** الخواص المميزة للأحماض في تفاعلاتها مع الفلزات، والقواعد، والكربونات.
- ✔ **تصف** بطريقة كيفية الاختلاف بين الأحماض القوية والضعيفة بدلالة مقدار التأين.
- ✔ **تصف** التعادل كتفاعل بين أيونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد لتكوين الماء $H^+(aq) + OH^-(aq) \longrightarrow H_2O(\ell)$.
- ✔ **تصف** أهمية التحكم في pH التربة، وكيفية معالجة زيادة الحامضية بالجير (أكسيد / هيدروكسيد كالسيوم).
- ✔ **تصف** الخواص المميزة للقواعد بالنسبة لتفاعلاتها مع الأحماض (التعادل) وأملاح الأمونيوم.
- ✔ **تصنف** الأكاسيد إلى حامضية، أو قاعدية، أو أمفوتيرية بناءً على خاصية الفلزية / اللافلزية.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ليبيا

1-5 الأحماض : الخواص والتفاعلات
Acids: Properties and Reactions

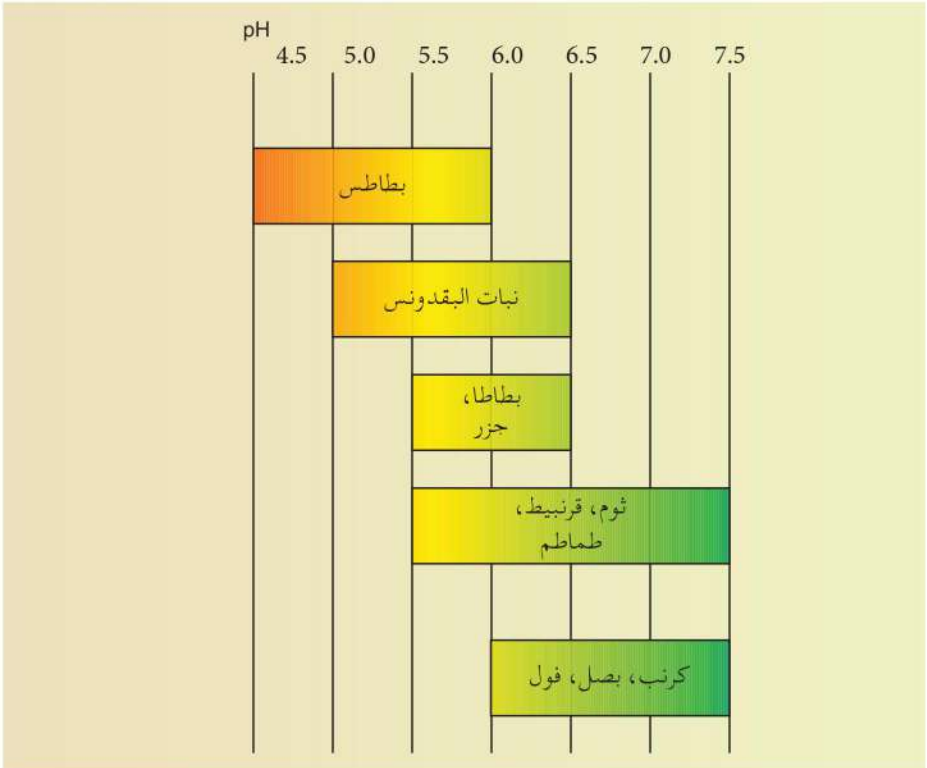
تُكوِّن **الأحماض** فئة من المواد الكيميائية التي تحتوي على أيونات هيدروجين في المحلول المائي $H^+(aq)$، كأيون موجب وحيد .

تصنف عادة الأحماض إلى **أحماض معدنية** أو **أحماض عضوية**. وتكون عادة الأحماض العضوية أضعف، وتسبب تآكلًا أقل من الأحماض المعدنية، ولكن يظل لها طعمًا "حامضًا" . وتتخلق أيضًا الأحماض العضوية طبيعيًّا، فتوجد في الخضراوات، والفواكه، والأطعمة الغذائية الأخرى. يبين جدول 1 بعض الأحماض العضوية الشائعة .

الحمض العضوي	مكان وجوده
حمض لاكتيك	اللبن الرائب
حمض أوكساليك	نبات الراوند
حمض ستريك	الليمون، (ثمرة الموالح)
حمض فورميك	لدغ الحشرات، والأشواك اللاسعة
حمض طرطريك	عصير العنب
حمض خليك	الخل
حمض ماليك	التفاح، والكمثرى

جدول 1 الأحماض العضوية

تكون شعيرات القراص المحرق مجوفة، وتشبه الزجاج، ولذلك تنكسر بسهولة كبيرة. ويوجد بداخلها حمض عضوي، يسمى حمض الفورميك .



شكل 5-1 مدى pH الملائم للنمو الناجح للخضراوات المختلفة

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الأحماض المعدنية أقوى بصفة عامة من الأحماض العضوية. ومعظمها لا يُخلَق طبيعيًّا، ولكن يصنعها الإنسان للاستخدام المعملي والصناعي. تتكون عادة الأحماض المعدنية من جزيئات أبسط من الأحماض العضوية، ووُضحت صيغها الكيميائية في جدول 2.

الحمض المعدني	الصيغة الكيميائية
حمض كبريتيك	H_2SO_4
حمض نيتريك	HNO_3
حمض هيدروكلوريك	HCl
حمض كربونيك	H_2CO_3
حمض كبريتوز	H_2SO_3
حمض فوسفوريك	H_3PO_4

جدول 2 الأحماض المعدنية

بالرغم من وجود أحماض متنوعة كثيرة، إلا أن جميعها يشترك في خواص عامة معينة:

- تُحوِّل الأحماض صبغة دوار الشمس من اللون الأزرق إلى اللون الأحمر.
- الأحماض هي إلكتروليتات، لأنها تتأين في المحلول ومن ثم توصل التيار الكهربائي.
- تتفاعل معظم الأحماض المخففة (عدا حمض النيتريك) مع **فلزات** عديدة (عدا النحاس، الفضة، الذهب) لتُكوِّن **ملحًا وغاز الهيدروجين**:

غاز هيدروجين كبريتات ماغنسيوم حمض كبريتيك ماغنسيوم

$$Mg\,(s) + H_2SO_4\,(aq) \longrightarrow MgSO_4\,(aq) + H_2(g)$$

- تتفاعل الأحماض مع **أكاسيد** الفلز لتُكوِّن **ملحًا وماءً**:

ماء نترات نحاس حمض نيتريك أكسيد نحاس (II)

$$CuO\,(s) + 2HNO_3\,(aq) \longrightarrow Cu(NO_3)_2\,(aq) + H_2O\,(\ell)$$

- تتفاعل الأحماض مع **هيدروكسيدات** الفلز لتُكوِّن أيضًا **ملحًا وماءً**:

ماء كلوريد صوديوم حمض هيدروكلوريك هيدروكسيد صوديوم

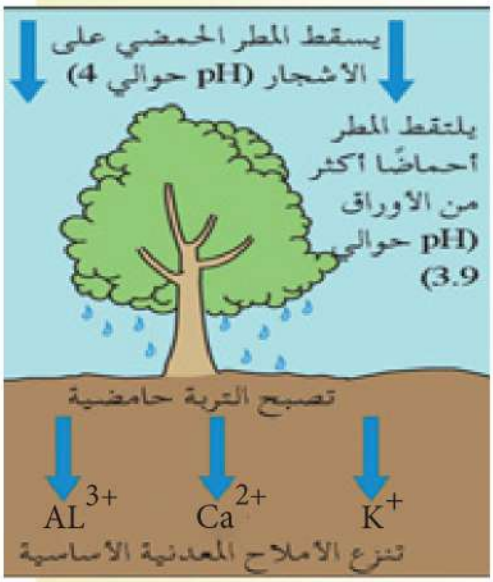
$$NaOH\,(aq) + HCl\,(aq) \longrightarrow NaCl\,(aq) + H_2O\,(\ell)$$

- تتفاعل الأحماض مع جميع **كربونات** الفلز لتُكوِّن **ملحًا، وماءً، وثاني أكسيد كربون**، ويحدث **فوران**، وتتصاعد فقاعات كثيرة:

ثاني أكسيد كربون ماء كلوريد كالسيوم حمض هيدروكلوريك كربونات كالسيوم

$$CaCO_3\,(s) + 2HCl\,(aq) \longrightarrow CaCl_2\,(aq) + H_2O\,(\ell) + CO_2\,(g)$$

شكل 5-2 الأحماض في حياتنا



شكل 5- 3 يسقط المطر الحمضي على الأشجار

2-5 الحامضية تتطلب ماءً Acidity Needs Wat

يعتبر وجود الماء ضروريًّا لتكوين أيونات الهيدروجين، ويتسبب فقط وجودها في الحامضية. أيون الهيدروجين H^+ هو ذرة هيدروجين فقدت إلكترونها، ومن ثم أصبحت مجرد بروتونًا. ويبين جدول 3 أهمية الماء لتكوين الخاصية الحامضية، ويقارن محلول كلوريد الهيدروجين في الماء (حمض الهيدروكلوريك) بغاز كلوريد الهيدروجين الذائب في مذيب عضوي مثل مثيل بنزين. عُقدت المقارنة باستخدام اختبارات

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية