الأحماض والقواعد

التمهيد

عصف ذهني / ماذا تعرف عن الأحماض والقواعد ؟

٦-١ الأحماض، والقواعد والقلويات

الأحماض

تُطلَق كلمة **حمض Acid** عادةً على موادّ ذات مذاق «حامض». فالخل، وعصير الليمون، وعصير الجريب فروت، والحليب الفاسد، جميعها مواد ذات مذاق حامض؛ وذلك لاحتوائها على أحماض. (الصورة ٦-١). توجد هذه الأحماض في مواد حيوانية ونباتية، وتُعرف بأنها أحماض عضوية. ومن أمثلتها حمض الإيثانويك في الخل وحمض السيتريك في الليمون، وتكون في الغالب أحماضًا ضعيفة ومُخفَّفة. ولكن لا يجوز تذوُّقها، فهذا ليس اختبارًا يجب تجربته، فقد تكون بعض الأحماض خطرة، بل مميتة، عند تذوّقها!

أحماض عضوية

حمض الايثانويك

الخل

حمض الستريك

عصير
الليمون

أحماض غير عضوية (معدنية) لها طعم حاد

مثل

حمض الكربونيك الموجود في المشروبات الغازية

ناتج من ذوبان ثاني أكسيد الكربون في الماء

الصورة ٦ـ١ الحمضيات فواكه ذات مذاق
حامض أو حادّ، لاحتوائها على أحماض

أحماض غير عضوية (معدنية)

حمض الكبريتيك

حمض الكبريتيك المركز يوجد في بطاريات السيارات ويعتبر مادة أكالة

حمض الهيدروكلوريك

المعدة تحتوي على حمض الهيدروكلوريك الذي يعمل على تفكيك الطعام

النوع	الاسم العلمي	الصيغة الكيميائية	قوي/ ضعيف*	مصادره واستخداماته
أحماض عضويّة	حمض الميثانويك (حمض النمليك)	$HCOOH$	ضعيف	في النمل الذي يستخدمه عندما يلسع، مُسبّبًا إحساسًا بالألم، وفي نبات القرّاص الذي يُسبّب الاحتكاك به إحساسًا بالحرق
	حمض الإيثانويك (حمض الأسيتيك)	CH_3COOH	ضعيف	في الخلّ
	حمض اللاكتيك	$CH_3CH(OH)COOH$	ضعيف	في الحليب واللبن الرائب
	حمض السيتريك	$C(OH)(CH_2COOH)_2COOH$	ضعيف	في الليمون والبرتقال وحمضيات أخرى
أحماض معدنيّة	حمض الهيدروكلوريك	HCl	قوي	يُستخدم في تنظيف الأسطح الفلزية، ويوجد في المعدة في هيئة حمض مُخفّف لتفكيك جُزيئات الطعام
	حمض النيتريك	HNO_3	قوي	يُستخدم في صناعة الأسمدة والمُتفجِّرات
	حمض الكبريتيك	H_2SO_4	قوي	في بطّاريات السيّارات، ويُستخدم في صناعة الأسمدة والدهانات والمُنظفات
	حمض الكربونيك	H_2CO_3	ضعيف	في المشروبات الغازيَّة
	حمض الفوسفوريك	H_3PO_4	ضعيف	في الدهانات المُقاوِمة للصدأ، ويُستخدم في صنع الأسمدة

*لا توجد علاقة مباشرة بين قوة الحمض أو ضعفه (من جهة) وخطورة أو سمّية الحمض (من جهة أخرى).

الجدول ٦ـ١ بعض الأحماض الشائعة واستخداماتها في الحياة اليومية

القواعد

مادة تتفاعل مع الأحماض وتنتج ملحا وماء
ويسمى هذا التفاعل بتفاعل التعادل

حمض + قاعدة ← ملح + ماء

تتّصف مُعظَم القواعد بأنّها لا تذوب في الماء، وهذا ما يجعل القواعد القليلة التي تذوب في الماء مُهمَّة جدًا. ويُطلق عليها اسم **القلويات Alkalis**.

ويمكن تمثيل تفاعُل مادة قلوية مع حمض بالمُعادلة العامَّة الآتية:

ماء + ملح ⟶ مادة قلوية + حمض

ويمكن تلخيص علاقة القلويات مع القواعد باستخدام أشكال رياضيَّة تُعرف باسم مُخطَّطات فن Venn diagrams (الشكل ٦-١). تكون هذه العلاقة أشبه بالاختلاف بين أُسرتنا الصغيرة وعائلتنا الكبيرة. فالقواعد هي العائلة الكبيرة لتلك المُركَّبات. أما القلويات فهي مجموعة صغيرة ومُحدَّدة ضمن تلك العائلة الأكبر.

القلويات

القواعد

الشكل ٦ـ١ يُبيِّن مُخطَّط فن العلاقة بين القواعد والقلويات. فالقلويات جميعها قواعد، أما القواعد فليست جميعها قلويات

أكاسيد الفلزات وهيدروكسيدات الفلزات سوف تعادل الأحماض سواء كانت ذائبة في الماء أم لا ، وبالتالي فإن القلويات الذائبة في الماء تشكل جزءً صغير من المواد الممثلة في أكاسيد الفلزات وهيدروكسيدات الفلزات والتي تعادل الأحماض .

الصورة ٦ـ٢ أقراص للتخفيف من عسر الهضم تحتوي على هيدروكسيد الماغنيسيوم

هيدروكسيد الماغنيسيوم مادة شائعة تُستخدَم للتخفيف من عسر الهضم الناتج من زيادة الحموضة في معدتِك.

لا يذوب هيدروكسيد الماغنيسيوم في الماء، لذا غالبًا ما يؤخذ في هيئة أقراص (الصورة ٦-٢)، أو محلول حليبي مُعلّق. ولما كان هيدروكسيد الماغنيسيوم لا يذوب في الماء، فهو يُصنَّف كقاعدة فقط، وليس كمادة قلوية.

لقلويات

أما القلويات فتتَّصِف عادة بملمسها الزلق على البشرة مثل الصابون، لأنّها تتفاعل مع دهون البشرة وتبدأ بتحويلها وإذابتها. لذا ينبغي عدم وضع القلويات المُستخدَمة في المُختبَر على البشرة؛ فقد تُلحِق بها ضررًا أخطر ممّا تُلحقه الأحماض.

القلويات

تُستخدم القلويات كعوامل مُزيلة للشحوم والزيوت؛ فهي تتفاعل معها وتُحوِّلها إلى مواد قابلة للذوبان، ويمكن بالتالي غسلها بالماء والتخلُّص منها بسهولة. ومن المُهِمّ أن تعرف أنّ الصابون يمكن أن يُصنَع بغلي الدهون الحيوانية أو الزيوت النباتية مع محلول مُركَّز من مادة قلوية.

النوع	الاسم العلمي	الصيغة الكيميائية	قوي/ ضعيف	مصادره واستخداماته
قواعد	أكسيد الكالسيوم	CaO	قوي	يُستخدم لمُعادَلة حموضة التربة والنفايات الصناعية؛ كما يُستخدم في صناعة الأسمنت والخرسانة.
	هيدروكسيد الماغنيسيوم	$Mg(OH)_2$	قوي	يُستخدم في الأقراص المُضادَّة للحموضة وعسر الهضم.
	كربونات الكالسيوم	$CaCO_3$	ضعيف	يُنتَج طبيعيًّا في هيئة حجر جيري (الحجر الكلسي)، وفي الطبشور والرخام، ويُستخدم لمُعادلة حموضة التربة والبُحَيرات، ويُستخدم في صناعة أكسيد الكالسيوم.
قلويات	هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية)	$NaOH$	قوي	يُستخدم في مُنظِّفات الأفران (عامل مُزيل 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 لمُعادلة حموضة التربة، ولمُعادلة الغازات الحمضية التي تنتجها محطّات توليد الطاقة.
	هيدروكسيد الأمونيوم (محلول الأمونيا)	NH_4OH أو $NH_3(aq)$	ضعيف	يُستخدم في سوائل التنظيف المنزلية (عامل مُزيل للشحوم)؛ وفي صناعة الأسمدة.
	كربونات الصوديوم	Na_2CO_3	ضعيف	يُستخدم لمعادلة الأحماض الموجودة في المسابح، ولمُعادلة الغازات الحمضية المُنبعثة من محطّات توليد الطاقة؛ ويُستخدم في صناعة بيكربونات الصوديوم (صودا الخبز).

الجدول ٦ـ٢ بعض القواعد والقلويات واستخداماتها في الحياة اليومية

Draft

الأحماض:

- تُعادِل القواعد لتكوين ملح وماء.
- مُركَّبات تساهمية تحتوي على الهيدروجين.
- غالبًا ما تذوب في الماء.

القواعد:

- تُعادِل الأحماض لتكوين ملح وماء.
- تتضمَّن أكاسيد الفلزّات وهيدروكسيدات الفلزّات وكربونات الفلزّات.
- أغلبها لا يذوب في الماء.

القلويات:

- قواعد تذوب في الماء.
- يكون ملمسها زلِقًا على البشرة، مثل الصابون.

التقويم الختامي

تذكَّر

من المفيد تذكُّر أسماء بعض الأحماض والقواعد والقلويات الرئيسية وصيَغها من الجدوَلَين ٦-١ و ٦-٢. فهي التي سوف تستخدمها في التفاعُلات والمُعادلات.

- حمض الهيدروكلوريك
- حمض الكبريتيك
- حمض النيتريك
- هيدروكسيد الصوديوم
- محلول الأمونيا (هيدروكسيد الأمونيوم)
- أكسيد الكالسيوم
- كربونات الكالسيوم

أسئلة

٦-١ ما المقصود بمصطلح مادّة أكّالة؟

٦-٢ ما الحمض الموجود في:

أ. عصير البُرتقال وعصير الليمون؟

ب. الخل؟

٦-٣ اذكر مثالَين على قاعدتَين لا تذوبان في الماء، ومثالَين على مادَّتين قلويَّتين.

٦-٤ ما صيغة كلّ من:

أ. حمض الكبريتيك؟

ب. حمض الهيدروكلوريك؟