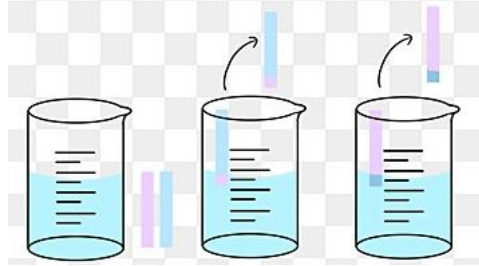


6

الوحدة السادسة



الحموض والقواعد



الدرس الأول: خصائص الحموض والقواعد

الحموض والقواعد

• أمثلة على الحموض والقواعد في حياتنا اليومية

(1) عصير الفراولة (حمض)

(2) الصابون (قاعدة)

الحموض والقواعد

← يوجد منها ما يُعد كاوياً وحارقاً للجلد

مثل

- (1) حمض الهيدروكلوريك (HCl)
- (2) هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)

← يوجد منها ما هو آمن للاستخدام بشكل مباشر

مثل

- ← الحموض والقواعد الموجودة في المواد الغذائية

علل: يجب التعامل مع بعض الحموض والقواعد بحذر شديد

← لأنها كاوية وحارقة للجلد

علل: لماذا يجب الحذر عند استخدام هيدروكسيد الصوديوم

← لأنه مادة كاوية وحارقة للجلد



☒ تستخدم الرموز والملصقات التحذير من

خطورة الحموض والقواعد كما في الصورة

الدرس الأول: خصائص الحموض والقواعد

الحموض: مرَّبات ذات طعم حمضي (لاذع) تُغيّر لون ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر، وتوصل محاليلها التيار الكهربائي، وتبدأ أسمائها بكلمة حمض



• ما هي خصائص الحمض

- (1) مركبات ذات طعم حمضي (لاذع)
- (2) تُغيّر لون ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر
- (3) تُوصل محاليلها التيار الكهربائي
- (4) تبدأ اسمائها بكلمة حمض

• **علل:** تُوصف الحموض بأنها آكلة

← لأن الحموض تسبب تآكل بعض المواد ومنها الفلزات والأقمشة والورق والجلد

المطر الحمضي: هو المطر الذي يتكوّن من تفاعل غازات ناتجة عن احتراق مشتقات النفط مثل غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) وغاز ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) مع الماء

← يتآكل الصخر الجيري بفعل المطر الحمضي

• **ماذا يحدث عند سقوط المطر الحمضي على المباني المكوّنة من الصخر الجيري والرمل والرخام**
← يُذيب أجزاء منها، ويتصاعد غاز (CO_2) فتصبح المباني مشوهة

• **وضح كيف تتكون الكهوف والمغارات بفعل المطر الحمضي**
← عندما يتساقط المطر الحمضي على الصخر الجيري فإنه يذيب **كربونات الكالسيوم** فيه ويسبب تآكل أجزاء من الصخر مكونةً الكهوف والمغارات

• **سؤال:** ما نوع الصخور التي تتكوّن منها الكهوف والمغارات التي تتشكل بفعل المطر الحمضي؟
← الصخر الجيري

• **سؤال:** أذكر مثال على مغارة في الأردن تكونت بفعل المطر الحمضي؟
← مغارة برقش

الدرس الأول: خصائص الحموض والقواعد

• أمثلة على بعض الحموض واستخداماتها وأماكن تواجدها

أمثلة عليه	استخدامه	أسم الحمض
الخضراوات الورقية	ضروري لنمو الخلايا	حمض الفوليك
الخل	يستخدم في الطعام	حمض الأسيتيك
الحمضيات مثل البرتقال والليمون	الوقاية من الأمراض	حمض الأسكوربيك (فيتامين C)
البندورة والحمضيات	الوقاية من الأمراض	حمض الستريك
	يستخدم في صناعة الأسمدة والبلاستيك والبطاريات	حمض الكبريتيك
	تنظيف سطوح الأواني	حمض الهيدروكلوريك
	تسميد التربة	حمض الفسفوريك
		حمض النيتريك

الدرس الأول: خصائص الحموض والقواعد

القواعد: مركبات ذات طعم مر، ملمسها صابوني، وتُغير لون ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق، وتوصل محاليلها التيار الكهربائي، ومعظمها تبدأ أسماؤها بكلمة **هيدروكسيد** يتبعها اسم العنصر



هيدروكسيد الصوديوم

• ما هي خصائص القواعد

- (1) طعمها مُر
- (2) ملمسها صابوني
- (3) تُغير لون ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق
- (4) توصل محاليلها التيار الكهربائي
- (5) تبدأ أسماؤها بكلمة هيدروكسيد يتبعها اسم العنصر



هيدروكسيد الكالسيوم

• أمثلة على بعض القواعد

- (1) هيدروكسيد الصوديوم
- (2) هيدروكسيد الكالسيوم

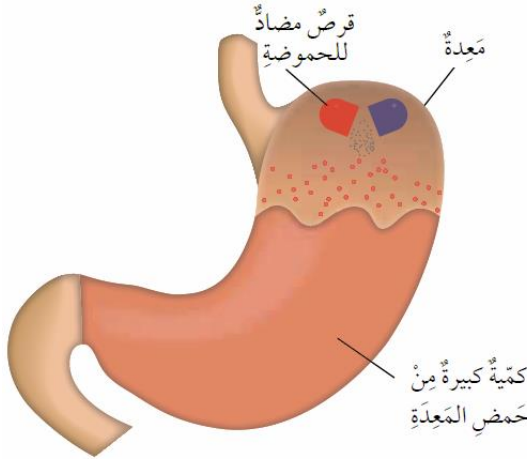
• استخدامات القواعد

- (1) تستخدم بعض القواعد في صناعة مواد التنظيف
← مثل هيدروكسيد الصوديوم الذي يدخل في صناعة الصابون
- (2) تقليل حموضة التربة
← مثل إضافة أكسيد الكالسيوم وهيدروكسيد الكالسيوم إلى التربة لتقليل حموضتها، ما يُحسّن إنتاج المزروعات
- (3) يدخل في تركيب المواد المضادة لحموضة المعدة
← مثل هيدروكسيد المغنيسيوم الذي يدخل في تركيب المواد المضادة لحموضة المعدة

الدرس الأول: خصائص الحموض والقواعد

- ◀ إذ يوجد في المعدة حمض الهيدروكلوريك الذي يسهم في هضم الطعام
- ◀ يُعاني بعض الأشخاص من زيادة الحموضة في المعدة، فيصف لهم الطبيب مواد مضادة للحموضة

المواد المضادة للحموضة: هي مواد قاعدية تتفاعل مع المحلول الحمضي في المعدة وتعادله (أي تزيل تأثيره الحمضي)، ما يُخفف من أعراض سوء الهضم الحمضي



مراجعةُ الدرس

- (1) الفكرة الرئيسية: أوضِح أهمية الحموض والقواعد
 ← تُعد الحموض والقواعد من المركبات الكيميائية التي لها أهمية في حياتنا فهي
- توجد في المواد الغذائية
 - تدخل في كثير من الصناعات الكيميائية المختلفة
- (2) أُعدِّدْ (3) أمثلة لحموض و (3) أمثلة لقواعد مألوقة في حياتي اليومية.

حموض	حمض الليمون	حمض البرتقال	الخل
قواعد	منقوع القرفة	منقوع الميرمية	مواد التنظيف

- (3) أفاَرِن بين المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية من حيث، الطعم، والتوصيل الكهربائي

مِنْ حَيْثُ		المادَّةُ
التوصيلُ الكهربائيُّ	الطعمُ	
موصل	حامض	الحمضُ
محلولة موصل	مُر	القاعدةُ

- (4) أصف كيف يمكنني استخدام ورقة تباع شمس حمراء للتمييز بين الحمض والقاعدة

← أضع باستخدام القطارة قطرة من المادَّة المراد الكشف عن حمضيتها أو قاعدتها على ورقة تباع شمس حمراء؛ فإذا تغيَّر لون ورقة تباع الشمس إلى اللون الأزرق تكون المادة قاعدية، وإذا بقي لون ورقة تباع الشمس أحمر تكون المادَّة حمضي

الدرس الأول: خصائص الحموض والقواعد

(5) أفسر ما يأتي

(أ) ارتداء النظارة الواقية والقفايز، عند تسميد التربة

← لأنّ المواد المستخدمة في تسميد التربة قد تكون حمضية أو قاعدية، وهي مواد كاوية للجلد فلا بدّ من ارتداء القفايز والنظارة الواقية للمحافظة على سلامتي.

(ب) لا يمكنني التمييز بين الحموض والقواعد بالتذوق

← لا أستخدّم حاسة التذوق للتمييز بين الحموض والقواعد؛ لأنّ بعضها خطير وليست جميعها مواد غذائية.

(6) أصوغ فرضيتي: أنبوب اختبار يحتوي أحدهما عل محلول حمض الهيدروكلوريك والآخر على محلول هيدروكسيد الصوديوم، ولكن الملمصق الذي يحمل اسم كل منهما مفقود. كيف يمكنني تحديد محتوى كل أنبوب، وكتابة اسمه على الملمصق الخاص به

← عند إضافة قطرة من كل من المحلولين إلى ورقة تبّاع شمس زرقاء وأخرى حمراء، فالمادّة التي تُغيّر لون ورقة تبّاع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر تكون حمضاً وهي حمض الهيدروكلوريك، والمادّة التي تُغيّر لون ورقة تبّاع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق تكون قاعدة وهي هيدروكسيد الصوديوم

(7) التفكير الناقد: يُنصح بتنظيف الأسنان باستمرار للمحافظة عليها من النخر، أتوقع سبب حدوث النخر في الأسنان

← أتوقع أنّ بقايا الطعام في الأسنان تتحوّل إلى حموض؛ لذا، تعمل هذه الحموض على نخر الأسنان وتسوّسها، وعند تنظيف الأسنان باستمرار بعد تناول الاطعمة، أعمل على عدم تكوّن الحموض بإزالتها باستخدام المادّة القاعدية الموجودة في معجون الأسنان

ملاحظات الدرس

الدرس الثاني: الكواشف والرقم الهيدروجيني

❖ لقد درسنا سابقاً أن محاليل الحموض والقواعد كأوية وحارقة، لذلك لا يمكن التمييز بينها بالتذوق، لأن ذلك خطرٌ جداً

سؤال: كيف يُمكن التمييز بين محاليل الحموض والقواعد بصورة آمنة

← باستخدام الكواشف

الكواشف: هي مواد يتغير لونها تبعاً لنوع المحلول الذي تكون فيه

❖ ما هي أنواع الكواشف

- (1) الكواشف الطبيعية
- (2) الكواشف الصناعية

الكواشف الطبيعية: هي مواد تُستخلص من مواد طبيعية

❖ أمثلة على الكواشف الطبيعية

- (1) أوراق الشاي
- (2) أوراق الملفوف الأحمر
- (3) بتلات الورد الجوري

الكواشف الصناعية: هي مواد تُحضّر صناعياً، ويتغير لونها تبعاً لنوع المحلول الذي تُضاف إليه



❖ أمثلة على الكواشف الصناعية

- (1) أوراق تباع الشمس الحمراء والزرقاء

الدرس الثاني: الكواشف والرقم الهيدروجيني

❁ أسئلة على الكواشف الطبيعية

سؤال: ماذا سيحدث للون الشاي، عند إضافة قطرات من عصير الليمون



← عصير الليمون مادة تأثيرها حمضي تُغير لون الشاي إلى اللون الأصفر فتجعل لونه فاتحاً



سؤال: ماذا سيحدث عن إضافة أوراق الميرمية إلى الشاي

← تعد أوراق الميرمية مادة تأثيرها قاعدي تُغير لون الشاي فتجعل لونه غامقاً

سؤال: ماذا سيحدث للون منقوع الملفوف البنفسجي عند إضافة مادة تأثيرها حمضي إليه



← يتغير لون منقوع الملفوف البنفسجي إلى اللون الأحمر عند إضافة مادة تأثيرها حمضي اليه

سؤال: ماذا سيحدث للون منقوع الملفوف البنفسجي عند إضافة مادة تأثيرها قاعدي إليه



← سوف يتغير لونه إلى اللون الأخضر أو الأزرق

الدرس الثاني: الكواشف والرقم الهيدروجيني

الرقم الهيدروجيني (pH): هو مقياس لحمضية أو قاعدية المحاليل، ويُعبّر عنه بتدرج رقمي يتراوح من (0 - 14)، ويُطلق عليه تدرج الرقم الهيدروجيني

يمكن تصنيف المحاليل بناءً على قيم pH لها، إلى محاليل حمضية وقاعدية ومتعادلة

المحاليل الحمضية تكون قيم pH لها من (0 إلى أقل من 7)

المحاليل المتعادلة قيم pH لها تساوي (7) تكون متعادلة لا حمضية ولا قاعدية

المحاليل القاعدية تكون قيم pH لها أكبر من (7)

- المحاليل الأقرب إلى (0) هي الأكثر حمضية
- المحاليل الأقرب إلى (14) هي الأكثر حمضية
- مثال على المحاليل المتعادلة: **الماء النقي**

تدرج الرقم
الهيدروجيني pH.



الدرس الثاني: الكواشف والرقم الهيدروجيني

الكاشف العام: مزيج من عدة كواشف يكون في صورة سائل أو أشرطة ورقية

سؤال: ما هي استخدامات الكاشف العام

← يستخدم الكاشف العام في تقدير قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول الحمضي أو القاعدي



• يُرفق مع الكاشف العام دليل ألوان قياسي أحياناً،
يكون ماصقاً على العلبة التي يوجد فيها

• **كيفية استخدام الكاشف العام لتقدير قيمة pH بمحلول ما؟**

- (1) أغمس شريط الكاشف العام الورقي في المحلول
- (2) ألاحظ تغير ألوان شريط الكاشف وأقارنها بأقرب ألوان مشابه لها في الدليل القياسي
المثبت على العلبة
- (3) تكون قيمة الرقم الهيدروجيني مثبتة أيضاً مقابل لألوان الدليل

الدرس الثاني: الكواشف والرقم الهيدروجيني

جهاز مقياس الرقم الهيدروجيني: هو جهاز يُستخدم في المختبرات وفي العديد من الصناعات الكيميائية التي تعتمد على حمضية المحاليل وقاعدتها



سؤال: ما هي مجالات استخدام جهاز مقياس الرقم الهيدروجيني

- (1) قياس قيمة الرقم الهيدروجيني Ph
- (2) قياس الرقم الهيدروجيني لمياه الشرب، وماء المطر
- (3) تحديد مدى تأثير مياه الامطار على المباني والنباتات

أفسر: لماذا يُعد جهاز مقياس الرقم الهيدروجيني، أكثر دقة من الكاشف العام

← يُعدّ جهاز مقياس الرقم الهيدروجيني أكثر دقة من الكاشف؛ لأنه يُحدّد درجة حمضية المحلول ومدى ملاءمة استخدامه في مجال ما

مراجعةُ الدرس

1. الفكرة الرئيسية: **أفسر**: تستخدم الكواشف للتمييز بين الحموض والقواعد.

← لأنّ الكواشف مواد يتغير لونها تبعاً لنوع المحلول الذي تكون فيه

2. **أصنف** المحاليل الآتية إلى حمضية أو قاعدية أو متعادلة بناءً على قيم pH:

(أ) المحلول (أ): $pH=3$(محلول حمضي)

(ب) المحلول (ب): $pH=8$(محلول قاعدي)

(ج) المحلول (د): $pH=7$(محلول متعادل)

3. **أستنتج** مستعيناً بقيم pH على تدريج الرقم الهيدروجيني في الشكل المجاور، أي الجمل

الآتية صحيحة وأيها غير صحيحة؟

(أ) المحاليل الأكثر حمضية، قيم pH لها تقترب من 7.

← خطأ

(ب) المحاليل الأكثر قاعدية، قيم pH لها أكبر من 7.

← صحيحة

(ج) يمكن تحديد الرقم الهيدروجيني للمحلول، باستخدام ورقة تباع الشمس.

← خطأ

4. التفكير الناقد: عند اختبار عينة من الحليب باستخدام ورقة تباع الشمس الزرقاء بقي

لونها أزرق، وعند ترك الحليب لمدة من الزمن، وإعادة الاختبار، وجد أن لون ورقة تباع

الشمس الزرقاء تحول إلى اللون الأحمر، ما توقعاتي للتغيرات التي حدثت للحليب.

← الحليب مادة قاعدية إذ إنّ لون ورقة تباع الشمس الحمراء تغيّر إلى اللون الأزرق في البداية،

وعند تركه لمدة من الزمن من المتوقع أن يحدث تفاعل وتغير المادة إلى حمضية؛ إذ

يتغيّر لون ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر

مراجعة الوحدة

1. أكتب المفهوم المناسب لكل جملة من الجمل الآتية:
 - 1- المواد التي يبدأ اسمها بهيدروكسيد، تُعرف بأنها: (القواعد)
 - 2- سبب تشكُّل الصواعد والهوابط في الكهوف الجيرية، هو: (المطر الحمضي)
 - 3- محاليل يتغير لونها تبعاً لنوع المحلول الذي توجد فيه: (الكواشف)
 - 4- مقياس يُستخدم لتحديد حمضية أو قاعدية المحاليل: (الرقم الهيدروجيني)
 - 5- مواد تُحصَّر صناعياً، وتُستخدم للتمييز بين الحموض والقواعد: (كواشف صناعية)
 - 6- مزيج من الكواشف يتغير لونه بتغير قيم pH التي تتراوح بين (0-14): (الكاشف العام)

2. أختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

- 1- إحدى المواد الآتية تُغيّر لون ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق
 - أ) ملح الطعام
 - ب) سائل التنظيف
 - ج) الخل
 - د) الشاي
- 2- الخاصية التي تشترك فيها محاليل الحموض والقواعد، هي:
 - أ) طعمها حامض
 - ب) ملمسها صابوني
 - ج) موصلة للتيار الكهربائي
 - د) آكلة لبعض الفلزات
- 3- معظم المواد التي تُستخدم في صناعة مواد التنظيف، هي:
 - أ) قاعدية
 - ب) حمضية
 - ج) أملاح
 - د) متعادلة
- 4- محلول الحمض الذي يُسهّم في عملية هضم الطعام في المعدة، هو:
 - أ) حمض النيتريك
 - ب) الكبريتيك
 - ج) الهيدروكلوريك
 - د) الخل
- 5- يُشير الرمز المجاور عند وجوده على ملصقات إحدى المواد إلى انها:
 - أ) سامة
 - ب) قابلة للاشتعال
 - ج) كاوية للجلد
 - د) تسبب الجروح

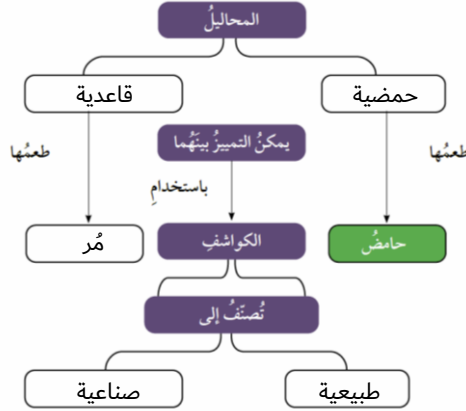
الدرس الثاني: الكواشف والرقم الهيدروجيني

- 6- السبب الرئيس لحدوث المطر الحمضي:
- أ) النفايات الناتجة من الطاقة النووية
ب) الانسكابات من مصانع المواد الكيماوية
ج) الغازات الناتجة من احتراق الوقود الأحفوري
د) الغازات المنبعثة من علب المعطرات الجوية
- 7- قيمة pH للماء النقي، تساوي:
- أ) 3
ب) 0
ج) 7
د) 9
- 8- يصنف محلول مادة ما، قيمة pH له = 14 بأنه:
- أ) مادة قاعدية
ب) مادة حمضية
ج) مادة متعادلة
د) مطر حمضي
- 9- الجهاز المُستخدم في قياس درجة حموضة ماء المطر بدقة، هو:
- أ) الميزان الزبقي
ب) مقياس درجة الحرارة
ج) الميزان الحساس
د) مقياس الرقم الهيدروجيني
- 10- عند سقوط قطرات من عصير الليمون على سطح من الصخر الجيري، ينتج غاز:
- أ) H_2
ب) O_2
ج) CO_2
د) N_2

الدرس الثاني: الكواشف والرقم الهيدروجيني

3. المهارات العلمية

1- أكمل خريطة المفاهيم الآتية:



2- أصنف المواد الافتراضية (س، ص، ع، ل) إلى حمض أو قاعدة، مستعيناً بالمعلومات الواردة في الجدول الآتي:

المادة	المعلومات	حمض / قاعدة
س	يدخل في صناعة بطارية السيارة.	حمض
ص	يُغيّر لون ورقة تبياع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق.	قاعدة
ع	طعمها مرّ وتدخّل في صناعة المنظّفات.	قاعدة
ل	يُستخدم في النقش على الأواني النحاسية.	حمض

3- أفسر الظواهر الآتية بناءً على مفهومي للحموض والقواعد والكواشف:

(أ) تستخدم مادة قاعدية في صناعة معجون الأسنان

← للتخلّص من المواد الحمضية التي تبقى بعد تناول الطعام بين الأسنان، التي يمكن أن تُسبب نخر الأسنان.

الدرس الثاني: الكواشف والرقم الهيدروجيني

(ب) تكوّن الكهوف الجيرية، مثل مغارة برقش في الأردن

← بسبب المطر الحمضي الذي يتفاعل مع كربونات الكالسيوم ويتصاعد منها غاز ثاني أكسيد الكربون، ما أدى إلى وجود الكهوف الجيرية

(ج) ارتداء القفاز في أثناء استخدام مواد التنظيف

← لأنّ مواد التنظيف تدخل في تركيبها مواد قاعدية وهي كاوية للجلد

4- **أصف** دور مضاد الحموضة في تخفيف الحموضة في المعدة

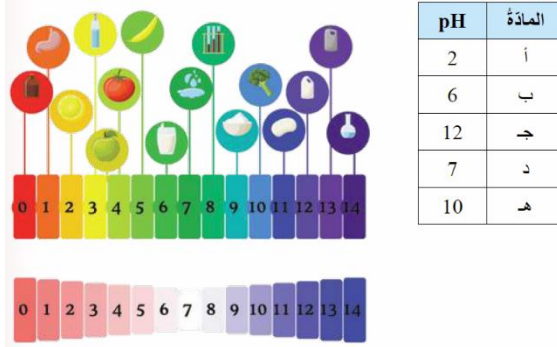
← يُستخدم هيدروكسيد المغنيسيوم مضاداً لحموضة المعدة، إذ إنّه مادّة قاعدية تتفاعل مع الزيادة في المحلول الحمضي في المعدة وتُعادله، ما يُخفف من أعراض سوء الهضم الحمضي.

5- ينتج من احتراق الفحم الجيري في بعض محطات توليد الطاقة غاز ثاني أكسيد النترجين. **أصف** تأثير هذه العملية في المباني القريبة من هذه المحطات.

← نتيجة احتراق الوقود الأحفوري (مشتقات النفط) تنتج غازات مثل NO_2 التي تتفاعل مع ماء المطر ويتكوّن المطر الحمضي، وعند سقوطه على المباني المكوّنة من الحجر الجيري أو الرملي التي تتكوّن من كربونات الكالسيوم CaCO_3 تعمل على إذابة جزء منها ويتصاعد غاز CO_2 وتصبح المباني مشوّهة.

الدرس الثاني: الكواشف والرقم الهيدروجيني

6- مستعيناً بالشكل والجدول الاتيين، أجب عن الأسئلة الآتية:



(أ) **أستنتج:** ما المواد التي استخدمها في حياتي اليومية تُمثل الرموز (أ، ب، ج، د، هـ)؟

المادة	pH	توقعاتي من الشكل
أ	2	ليمون
ب	6	لبن
ج	12	منظفات منزلية
د	7	ماء
هـ	10	بروكلي

(ب) **أتوقع:** ما المواد الغذائية التي يُمكن تناولها للتخفيف من حموضة المعدة؟

← يُمكن استخدام البروكلي لتخفيف حموضة المعدة.

(ج) **أتوقع:** ماذا يمكن أن يحدث لسطح الرخام إذا قُطعت الليمون عليه باستمرار؟

← تقطيع الليمون على سطح الرخام باستمرار يؤدي إلى تلفه وتشويه سطحه وتكوين حُفر فيه؛ نتيجة تفاعل الحمض مع كربونات الكالسيوم، المكوّن الكيميائي للرخام، ويتصاعد غاز CO_2 فتتكوّن الحفر ويتشوّه سطح الرخام

ملاحظات الوحدة