



## الدرس الثاني

# الخصائص الكيميائية

### نشاط أسري



أسرتي العزيزة:

أبدأ اليوم بدراسة الدرس الثاني وأتعلم فيه الخصائص الكيميائية.

وهذا نشاط يمكن أن نُنفذه معًا.

مع وافر الحبّ طفلك / طفلتك.

**النشاط:**

ساعد طفلك / طفلتك في جمع مجموعة من المواد التي لديه في المنزل وتصنيفها في جدولٍ إلى فلزّاتٍ ولافلزّاتٍ.

## أنظر واتساءل

كيف تؤثر الأحماض والقواعد في المواد؟

هل يمكن للأحماض أن تسبب تآكل المواد التي يتكوّن منها المبنى الظاهر

في الصورة؟ نعم، يمكن أن تسبب الحموض تآكل بعض

أنواع الصخور مثل الرخام

### ما الأحماضُ؟ وما القواعدُ؟

#### أتوقعُ

يتحوّل عصيرُ الكُرنَبِ الأحمرِ إلى اللونِ الزهريّ في الأحماضِ، وإلى اللونِ الأخضرِ المزرقّ في القواعدِ. ويزدادُ تغيُّرُ اللونِ معَ ازديادِ قوةِ الحمضِ أو القاعدةِ، بينما لا تسبّبُ الموادُ المتعادلةُ تغيُّراً في لونِ عصيرِ الكُرنَبِ الأحمرِ. أيُّ الموادِ أتوقَّعُ أنّها حمضيّةٌ، أو قاعديّةٌ، أو متعادلةٌ؟ أكتبُ جوابي حولَ توقّعي في جدولٍ يشبهُ الجدولَ أدناه.

#### أختبرُ توقّعي

١ **أتوقَّعُ.** أضعُ ملصقاً لكلِّ عيّنةٍ على الكؤوسِ البلاستيكيةِ، ثمَّ أسكبُ كميةً قليلةً منَ العيّنةِ في الكأسِ، وأكتبُ توقّعاتي في الجدولِ الآتي:

العيّنة	التوقُّعُ / حمضيّ، قاعديّ، متعادّل	اللونُ معَ عصيرِ الكُرنَبِ الأحمرِ	النتيجةُ / حمضيّ، قاعديّ، متعادّل
الماءُ			
مياهٌ غازيّةٌ			
عصيرُ الليمونِ			
صودا الخبزِ ذائبةٌ في الماءِ			
خلٌ أبيضٌ			
صابونٌ سائلٌ شفافٌ			
حليبٌ خالي الدسمِ			
أقراصٌ مضادّةٌ للحموضةِ			

#### أحتاجُ إلى:



- كؤوس بلاستيكية صغيرة نظيفة
- ماء
- مياه غازية
- أقراص مضادة للحموضة.
- عصير ليمون
- صودا الخبز ذائبة في الماء
- خل أبيض
- صابون سائل شفاف
- حليب خالي الدسم
- قطارة
- عصير الكُرنَبِ الأحمرِ
- نظارات واقية

#### الخطوة ٢



٢ **ألاحظُ.** ⚠️ أكونُ حذراً. أضيفُ عدّة نقاطٍ من عصيرِ الكُرنَبِ الأحمرِ إلى العيّنة الأولى، وأسجّلُ أيّ تغيّراتٍ حدثتْ للونِ. أضيفُ المزيدَ منَ العصيرِ عندَ الحاجةِ، وأكرّرُ هذه العمليةَ لبقيةِ الموادِ.

#### أستخلصُ النتائجَ

٣ **أصنّفُ.** أيُّ العيّناتِ حمضيّةٌ، وأيُّها قاعديّةٌ، وأيُّها متعادلةٌ؟ أسجّلُ النتائجَ.

٤ **أفسّرُ البياناتَ.** أقارنُ بينَ الفرقِ بينهما.

#### أستكشفُ

هلِ الأطعمةُ أو المشروباتُ العفنةُ

**الماء:** متادل، المياه الغازية: حمض ضعيف (حمض الكربونيك)، عصير الليمون: حمض، صودا الخبز: قاعدة، الخل الأبيض: حمض، سائل الصابون الشفاف: قاعدة، حليب: حمض وهو قريب من التعادل حيث تتراوح قيم رقمه الهيدروجيني من ٦.٤ - ٦.٨ . أقراص مضادة للحموضة: قاعدة



## أقرأ وأتعلم

### السؤال الأساسي

ما الخصائص التي تحدّد كيف تتفاعل المواد معاً؟

### المفردات

الخاصية الكيميائية

الجدول الدوري

المركبات

الحمض

القاعدة

الكاشف

الملح

التعادل

### مهارّة القراءة

الاستنتاج

إرشادات النص	الاستنتاجات

تعباً المناطيدُ بغازاتٍ مثل الهيليوم. وقديماً كانت تعباً بغاز الهيدروجين الشديد التفاعل.

## ما الخصائص المختلفة للعناصر؟

للعناصر الكثير من الخصائص الفيزيائية ومنها الكثافة، واللون، واللمعان، والتوصيل للحرارة والكهرباء، وللعناصر أيضاً خصائصها الكيميائية.

تصفُ الخاصية الكيميائية طريقة تفاعل المادة مع مواد أخرى. وقد تمّ ترتيب العناصر في الجدول الدوري حسب تزايد العدد الذريّ مما أدى إلى اختلاف الخصائص؛ فالعناصر في المنطقة نفسها من الجدول الدوري لها خصائص متشابهة. أنظر إلى الجدول الدوري في مرجعيّات الطالب وألاحظ ترتيب العناصر.

## الفلزّات

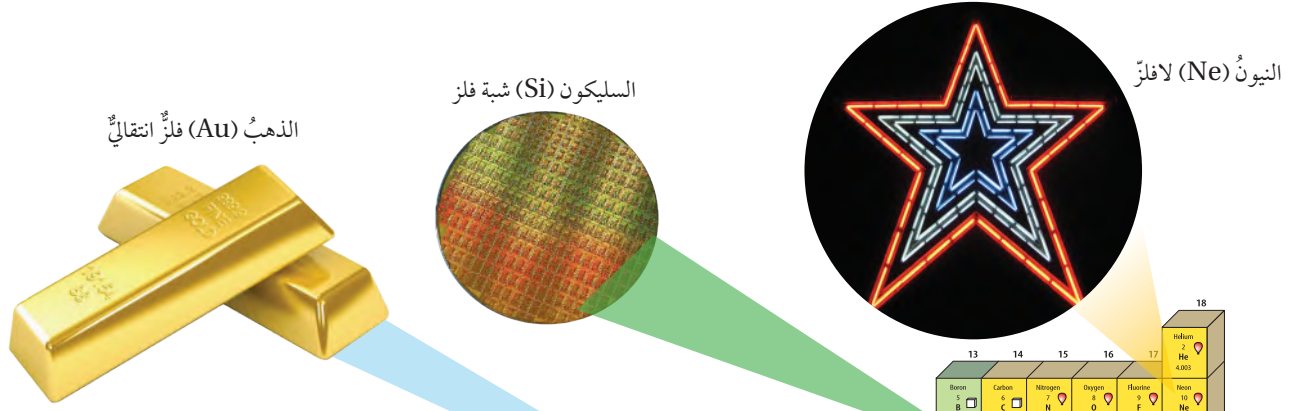
تقع الفلزّات في الجانب الأيسر من الجدول الدوري، ومن خصائصها أنّها لامعة، وقابلة للثني بسهولة وتوصّل الحرارة والكهرباء. ويصنّف العلماء الفلزّات في ثلاث فئات: فلزّات قلوية، وفلزّات قلوية أرضية، وفلزّات انتقالية.

تقع الفلزّات القلوية في العمود الأول من يسار الجدول الدوري تحت الهيدروجين الذي لا يعدّ فلزّاً. والفلزّات القلوية، ومنها الصوديوم والليثيوم والبوتاسيوم عناصر ليّنة، وتكوّن المركّبات بسهولة بتفاعلها مع مواد أخرى، ولا توجد منفردة في الطبيعة.

وعن يمين الفلزّات القلوية مباشرة، توجد الفلزّات القلوية الأرضية وهذه الفلزّات خفيفة، ومنها الكالسيوم والمغنيسيوم، وهما عنصران أساسيان للعديد من المخلوقات الحية.

تشكّل الفلزّات الانتقالية مجموعة كبيرة من العناصر تقع في وسط الجدول الدوري، ومنها عناصر النحاس والحديد والذهب والنيكل والزنك. ومعظم الفلزّات الانتقالية قاسية، وهي لامعة، وتتفاعل ببطء مع المواد الأخرى.





عند درجة حرارة الغرفة في صورة غازات أو مواد صلبة هشة سهلة الانكسار. ومعظم اللافلزات لا توصل الحرارة والكهرباء.

عناصر اللافلزات الموجودة في العمود الأخير إلى الجهة اليمنى من الجدول الدوري تسمى الغازات النبيلة. وهذه الغازات لا تتفاعل مع العناصر الأخرى في الظروف الطبيعية، ولها استعمالات كثيرة؛ حيث يُستعمل الأرجون (Ar) في المصابيح الكهربائية، ويُستعمل النيون (Ne) عند تعرضه للكهرباء لإنتاج ألوان لامعة. ويُستعمل الزنون (Xe) في المصابيح الأمامية للسيارات. ويُستعمل الهيليوم (He) عادةً في البالونات.

يوجد عن يسار الغازات النبيلة عمودٌ يحتوي على عناصر تتبع اللافلزات تسمى الهالوجينات؛ ومنها الفلور (F) والكلور (Cl). والكلور من اللافلزات النشطة؛ حيث يرتبط مع الصوديوم (Na) ليكون كلوريد الصوديوم (NaCl) أو ملح الطعام.

### أختبر نفسي

أستنتج. إذا كان الغاز لا يتفاعل مع أي مواد أخرى فإلى أي نوع من اللافلزات ينتمي هذا الغاز؟

التفكير الناقد. لماذا تُعدّ الفلزّات القلوية غير آمنة عند التعامل معها؟

تُستعمل الفلزّات الانتقالية لصنع النقود والمجوهرات والآلات والكثير من المواد الأخرى.

### أشباه الفلزّات واللافلزّات

توجد أشباه الفلزّات واللافلزّات في الجانب الأيمن من الجدول الدوري. تشترك أشباه الفلزّات - ومنها السليكون والبورون والزرنيخ - في خصائصها مع كلّ من الفلزّات واللافلزّات. وأشباه الفلزّات شبه موصلة للكهرباء؛

إذا لم يتفاعل غاز مع عناصر أخرى فعلى الأرجح أنه ينتمي إلى مجموعة الغازات النبيلة، وتوجد الغازات النبيلة في العمود الأيمن من الجدول الدوري

تعدّ الفلزّات القلوية غير آمنة عند التعامل معها، لأنها شديدة التفاعل

## مقياس الرقم الهيدروجيني PH



### أقرأ الشكل

أي هذه المواد أكثر خطورة عند الاستعمال؟  
إرشاد: أحدد أين تقع كل مادة من المواد على مقياس الرقم الهيدروجيني.

لذا يستعمل العلماء موادَّ خاصة تسمى الكواشف لتعرف الأحماض والقواعد. والكواشف مواد يتغير لونها عند وجود الحمض أو القاعدة. ومنها تباع الشمس وعصير الكرنب الأحمر. يكتسب ورق تباع الشمس لوناً أحمر عند تفاعله مع محلول الحمض، ولوناً أزرق عند تفاعله مع محلول القاعدة.

كيف يمكن معرفة ما إذا كان المادة حمضية أو قاعدية؟ يستعمل لهذه الغاية مقياس الرقم الهيدروجيني الذي يقيس مدى حموضة أو قاعدية المادة، مبتدئاً من الصفر حتى 14. ولكل درجة لون مميز؛ فالمواد التي لها رقم هيدروجيني أقل من 7 تكون أحماضاً، والتي لها رقم هيدروجيني أكثر من 7 تكون قواعد. أما المحاليل التي لها رقم هيدروجيني يساوي 7 - ومنها الماء المقطر - فهي متعادلة.

المادة الأقرب إلى التعادل هي أكثر أماناً عند الاستعمال من المادة التي لها رقم هيدروجيني أكثر أو أقل. فمثلاً سيضر حمض الليمون العينين إذا وصل إليها، وسيكون منظف أنابيب الصرف الصحي ضاراً للجلد إذا لامسه، كما يمكن للأمونيا أن تتلف الجلد.

وتمتاز القواعد بأنها ذات طعم مرّ. ولمسها صابوني، وهي تحول ورقة تباع الشمس الحمراء إلى زرقاء.

كيف يمكن الكشف عن الأحماض والقواعد؟ التذوق من الطرق التي تحدد ما إذا كان الطعام حمضياً أم قاعدياً. لكنّه بالتأكيد طريقة خطيرة جداً لاختبار مواد غير معروفة.

# نشاط

## التعادل

١ أذوب في كأس شفافة كمية قليلة من صودا الخبز في ٥٠ مل من الماء المقطر.

٢ **أصنف.** أضيف عصير الكرنب الأحمر إلى محلول صودا الخبز قطرة بعد قطرة. يتحول لون عصير الكرنب الأحمر إلى اللون الزهري في الأحماض وإلى اللون الأخضر المُرَقَّ في القواعد. ما لون المحلول؟ وهل لون المحلول حمضي أم قاعدي؟



٣ **ألاحظ.** ⚠️ أكون حذراً. أضيف الخل الصافي إلى المحلول قطرة بعد قطرة. الخل محلول حمضي. ما عدد القطرات التي يحتاج إليها المحلول ليكتسب اللون الأرجواني الأصلي لعصير الكرنب الأحمر؟

٤ **أستنتج.** ترى، ماذا حدث لهذا المحلول؟ ماذا يمكن أن تكون قيمة الرقم الهيدروجيني؟ أعمل ورقة مقياس الرقم الهيدروجيني لاختبار توقعاتي.

أختبر نفسي

٥ **أستنتج.** إذا كان طعم عصير الفاكهة حمضياً، فماذا أتوقع أن تكون قيمة الرقم الهيدروجيني في العصير؟

٦ **التفكير الناقد.** ما أنواع الطعام التي تزيد الحموضة في المعدة؟

## استعمالات الأحماض والقواعد

لكل من الأحماض والقواعد استعمالات عديدة مهمة،

سيتحول لون الكاشف إلى اللون الأزرق المخضر (والأخضر المصفر إذا كان المحلول قويا)، ويشير إلى أن الرقم الهيدروجيني أكثر من ٧، المحلول قاعدي

وتعمل القواعد على تفكيك المواد وإذابتها. والقواعد مواد

عدد النقاط التي يحتاج إليها المحلول ليعود إلى لونه الأصلي يعتمد على تركيز مخلوط مسحوق الخبيز الذي تم تحضيره

القوة لسكر الملابس المألوفة للبدن والعينين.

أضيف الخل (محلول حمضي) إلى محلول صودا الخبيز (قاعدة)، والمخلوط الناتج متعادل أي لا حمضي ولا قاعدي. فعندما كان لونه بين الأخضر والوردي المحمر كانت قيمة الرقم الهيدروجيني له ٧. وإذا أضيف حمض أكثر، يصبح حمضياً

## تنظيف النحاس

٧ ستكون قيمة الرقم الهيدروجيني أقل من ٧

الأطعمة التي لها قيمة رقم هيدروجيني منخفضة، مثل الحمضيات والأطعمة التي تحتوي على الخل أو الليمون

## اقرأ الشكل

هل يمكن استعمال صلصة الطماطم (الكاتشب) لتنظيف النحاس؟  
إرشاد: صلصة الطماطم فيها مواد حمضية.

تتفاعل الأحماض الموجودة في (الكاتشب) مع النحاس المصنوع منه الوعاء لإزالة الأوساخ عنها (أكاسيد النحاس)



## ما خصائص بعض الأملاح؟

يعدُّ حمض الهيدروكلوريك من المواد الخطرة، وهيدروكسيد الصوديوم مادة قاعدية خطيرة أيضًا، ولكن عند خلطهما معًا ينتج ملح الطعام (كلوريد الصوديوم). والملح مركَّب ناتج عن تفاعل حمض وقاعدة.

ويسمَّى التفاعل الذي يتمُّ عند خلط حمض مع قاعدة **التعادل**، وينتج عنه ملح وماء.

تتماز معظم الأملاح بارتفاع درجة انصهارها وصلابتها، وبعضها قابل للذوبان بسهولة، ومحاليل الأملاح موصلة للتيار الكهربائي.

هناك أنواع عديدة من الأملاح؛ فكبريتات الماغنسيوم  $MgSO_4$  (ملح أبسوم) تُستعمل في الاستحمام؛ لأنها تهدئ العضلات، كما تُستعمل كبريتات الباريوم  $BaSO_4$  للمساعدة على تصوير بعض أعضاء الجسم باستخدام الأشعة السينية، ويُستعمل بروميد الفضة  $AgBr$  في إنتاج أفلام التصوير الفوتوغرافية. ويُستعمل الملح للمساعدة على صهر الجليد على الطرق وحفظ الأطعمة.

أختبر نفسي



أستنتج. ما الخصائص المشتركة بين الأملاح؟

التفكير الناقد. ترى ما الرقم الهيدروجيني للمحلول الملحي؟

## بعض استعمالات الملح



الانصهار



الحفظ

جميعها ناتجة من تفاعلات الأحماض مع القواعد، وتمتاز معظم الأملاح بارتفاع درجة انصهارها وصلابتها، ومحاليل الأملاح موصلة للتيار الكهربائي

المحلول الملحي متعادل ورقمه الهيدروجيني ٧

التصوير

## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

- المضردات. تسمى المادة التي يتغير لونها عند وجود الحمض أو القاعدة الكاشف
- استنتج. لماذا تعد القواعد منظفات جيدة؟

### ملخص مصور

يصنف الجدول الدوري العناصر إلى: فلزات قلوية، وفلزات قلوية أرضية، وفلزات انتقالية، ولا فلزات.

تستعمل



### الاستنتاجات

### إرشادات النص

القواعد مواد جيدة للتنظيف

الدهون والزيوت وتفككها

التفكير الناقد. أوضح لماذا لا توجد الفلزات القلوية منفردة في الطبيعة؟

أختار الإجابة الصحيحة. أي الخيارات الآتية صحيح عندما يوضع الحمض والقاعدة معاً؟

- لا يتفاعلان
- ينتجان ملحاً وماء
- يصبح الحمض أقوى
- تصبح القاعدة أقوى

أختار الإجابة الصحيحة. أين تقع المواد المتعادلة ومنها الماء المقطر على مقياس الرقم الهيدروجيني؟

عند الرقم:

- صفر
- ٢٠
- ٧
- ١٤

السؤال الأساسي. ما الخصائص التي تحدّد كيف تتفاعل المواد معاً؟

القلويات تتفاعل بشدة، ولذلك من السهل تفاعلها مع عناصر أخرى وتكوين مركبات جديدة

الحمض مع القاعدة.



## المطويات أنظم أفكارى

نفذ تجربة لمعرفة ما إذا كانت مادة ما توصل الكهرباء عند إذابتها في الماء (تأكد من استعمال ماء مقطر في التجربة). ستوصل الأملاح التي تذوب في الماء التيار الكهربائي. بينما السكر المذاب في الماء لا يوصل التيار

## العلوم والصحة

### المطر الحمضي

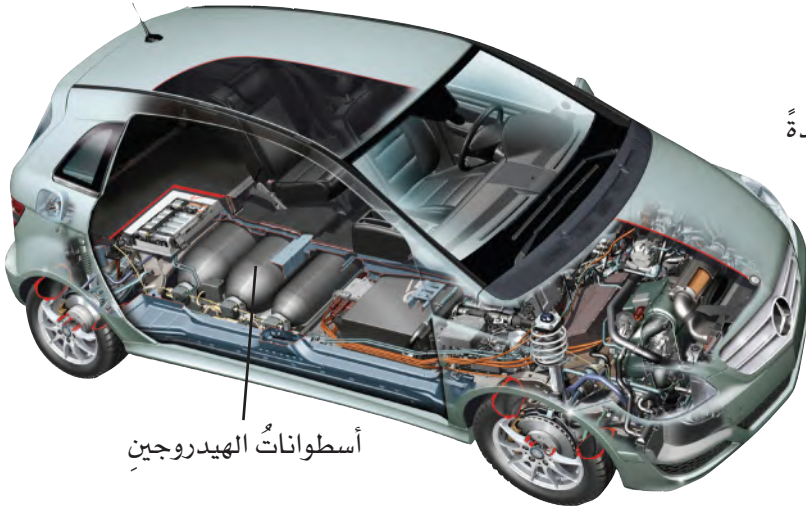
أكتب تقريراً حول المطر الحمضي. ما المطر الحمضي؟ كيف يمكن أن يؤثر في البحيرات، والأسماك والأشجار والمكونات الأخرى في البيئة؟ هل يؤثر المطر الحمضي في المباني؟

## العلوم والكتابة

### كتابة توضيحية

أوضح كيف يمكن أن نعرف محتويات علبة تحتوي على بلورات الملح أو بلورات سكر دون تذوق البلورات.





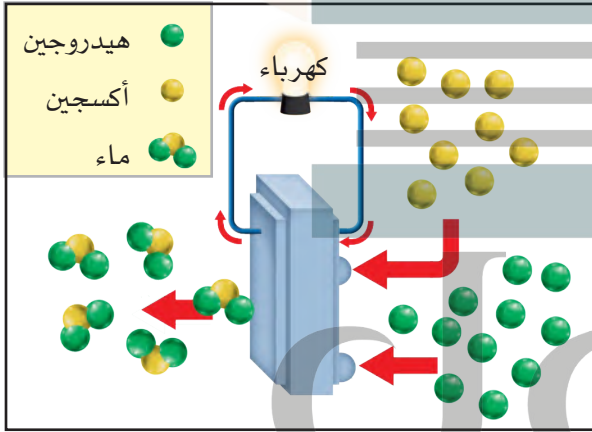
أسطوانات الهيدروجين

## أهلاً بكم في سيارات خلايا الوقود الجديدة

قد يستخدم الناس في سنوات قليلة قادمة سيارات جديدة لا تستخدم الجازولين مصدراً للطاقة، ولكنها تستخدم خلايا وقود. وقد تبدو هذه السيارات مثل السيارات القديمة، لكن الفرق يكون تحت غطاء محرك السيارة؛ فبدلاً من نجد آلة احتراق داخلي تستخدم الجازولين سنجد خلايا وقود. تنتج خلايا الوقود الكهرباء عن طريق تفاعل كيميائي يستخدم غاز الهيدروجين والأكسجين في الهواء. وتعمل الكهرباء على تشغيل المحرك. ولا يوجد هنا حرق لإحدى مشتقات الوقود الأحفوري.

وهذا النوع من السيارات له خزان خاص مقاوم للضغط، يحتوي داخله على هيدروجين نقي. ويوفر الهيدروجين إلكترونات لإنتاج الكهرباء، ولا يصدر ملوثات لجعل الهواء غير نظيف وغير صالح للتنفس. وبعد أن تنتج الخلية الكهرباء يتحد الهيدروجين مع الأكسجين ليكون الماء الذي يطلق على شكل بخار ماء. وتطلق هذه السيارات بخار الماء في الجو في أثناء حركتها.

ويتوقع أن تُشترى خزانات وقود الهيدروجين من محطات تعبئة. وقد يكون في منازلنا خزانات كبيرة لحفظ الهيدروجين؛ لإعادة تعبئة خزانات السيارة. وبالتأكيد فإن وجود هذه السيارة سيحدث تغييراً كبيراً في حياتنا.



خلايا الوقود تستهلك الهيدروجين والأكسجين وتنتج بخار الماء والكهرباء.

## الكتابة التوضيحية

### التوضيح الجيد

- ◀ يصف الشيء من حيث مظهره والأصوات التي يصدرها ورائحته وطعمه وملامسه.
- ◀ يستخدم كلمات دالة لتصف الشيء.
- ◀ يتضمن تفاصيل تساعد القارئ على اختبار الشيء.
- ◀ قد يستخدم المقارنة بين أوجه الشبه وأوجه الاختلاف.

## أكتب عن



### كتابة توضيحية

اقرأ عن السيارات الهجينة التي تستخدم الكهرباء والجازولين. أصف كيف تعمل، بمقارنتها بالسيارات التي تستخدم الجازولين فقط؟