القسم 3

تمهيد للقراءة

الأسئلة المهمة

- كيف يجعل تركيب المياه منها مذيبًا جيدًا؟
- ما أوجه الشبه والاختلاف بين المحاليل والمعلقات؟
- ما أوجه الاختلاف بين الأحماض والقواعد؟

مفردات للمراجعة

الخاصية الفيزيائية physical property: سمة في المادة مثل اللون أو درجة الذوبان يمكن ملاحظتها أو قياسها من دون اي تغيير في تركيب المادة

مفردات جديدة

الجزيء القطبي	polar molecule
الرابطة الهيدروجينية	hydrogen bond
الخليط	mixture
المحلول	solution
المذيب	solvent
المذاب	solute
الحمض	acid
القاعدة	base
الرقم الهيدروجيني	pH
المنظِم	buffer

الماء والمحاليل

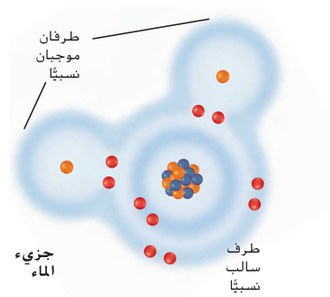
الفكرة الأساسية **إنّ خصائص الماء تجعله مناسبًا تمامًا للحفاظ على الاتزان الداخلي في الكائن الحي.**

روابط من القراءة بالحياة اليومية الأزرق هو اللون الأساسي الذي يكسو الكرة الأرضية. ويعود سبب ذلك إلى أنّ المياه تغطي حوالي 70 بالمئة من سطح الأرض. لنفترض الآن أننا قمنا بتكبير خلية من كائن حي على سطح الأرض. سنرى أن نسبة المياه تساوي حوالي 70 بالمئة من كتلة الخلية. لهذا يعدّ الماء أحد أهم الجزيئات لاستمرار الحياة.

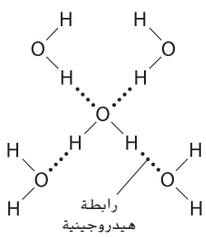
قطبية الماء

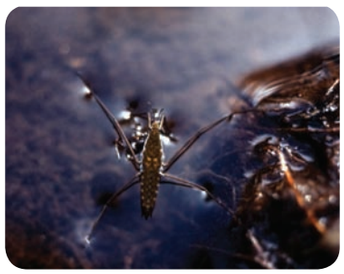
تبيّن لك سابقًا في هذه الوحدة أن جزيئات الماء تتكون بواسطة روابط تساهمية تربط ذرتَي هيدروجين (H) بذرة أكسجين (O). ونظرًا إلى أنّ الإلكترونات أكثر إنجذابًا إلى نواة ذرة الأكسجين، فإنها لا تنقسم بالتساوي في الرابطة التساهمية. وفي الماء، تبقى الإلكترونات بالقرب من نواة ذرة الأكسجين مدة أطول من بقائها بالقرب من نواة كل من ذرّتَي الهيدروجين. يبيّن **الشكل 19** التوزيع غير المتساوي للإلكترونات في جزيء الماء. ويؤدي هذا، إلى جانب الشكل المنحني لجزيئات الماء، إلى أن تكون شحنة طرف الأكسجين في الجزيء سالبة نسبيًا وشحنة طرف الهيدروجين في الجزيء موجبة نسبيًا. فتُسمى الجزيئات التي تتوزّع فيها الشحنات بشكل غير متساوٍ **جزيئات قطبية**، ما يعني أنّ فيها مناطق ذات شحنات متعاكسة.

إنّ القطبية هي خاصية وجود قطبين أو طرفين متعاكسين. فالمغناطيس لديه قطبية، إذ له قطب شمالي وآخر جنوبي ينجذبان عند تقريبهما من بعضهما البعض. عند تقريب الطرفين بعضهما من بعض فإنهما ينجذبان. بالمثل، عندما تقترب منطقة مشحونة في جزيء قطبي من منطقة ذات شحنة معاكسة في جزيء قطبي آخر، يحدث تجاذب كهروسكوني ضعيف. يُسمى التجاذب الكهروسكوني في الماء **رابطة هيدروجينية** وهي عبارة عن تفاعل ضعيف بين ذرة هيدروجين من جهة وذرة فلور أو أكسجين أو نيتروجين من جهة ثانية. وتعتبر الرابطة الهيدروجينية نوعًا قويًا من قوى فاندرفال. ويبيّن **الشكل 20** القطبية وغيرها من الخصائص الفريدة للماء التي تجعله مهمًا للكائنات الحية.



■ **الشكل 19** تتكوّن الروابط الهيدروجينية بين الجزيئات نظرًا للشكل المنحني لجزيئات الماء وعدم توزيع الإلكترونات بالتساوي بين الهيدروجين والأكسجين. وبسبب التجاذب بين الذرات التي تكوّن الماء، يحمل سطح الماء حشرة متزلج المياه (water strider).





متزلج المياه

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عرض توضيحي

الماء – المذيب العالمي املأ زجاجة بلاستيكية شفافة بالماء. وأضف مسحوقًا ملونًا غذائيًّا لتوضيح قدرة الماء (كجزيء قطبي) على إذابة جزيئات قطبيّة أخرى. بمجرد ذوبان المسحوق، ضع نصف كمية الماء الملون في زجاجة بلاستيكية شفافة أخرى وأضف إليها الزيت. وضّح أنه في حين أنّ الماء يذيب مركّبات قطبيّة أخرى، إلا أنّ المركّبات غير القطبية مثل زيت الطهي لا تذوب فيه. إضافةً إلى أنه يمكن استخدام أمثلة أخرى لتوضيح الفرق بين المخاليط والمحاليل. الوقت المقدَّر: 10 min

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القسم 3

الفكرة الأساسية

د م ض م ف م

الماء والمحاليل راجع التركيب الجزيئي للماء مع الطلاب.

اسأل الطلاب: ما المعادلة الكيميائية للماء؟ H_2O ذكّر الطلاب بأنّ المعادلة الكيميائية تدلّ على عدد ذرات كل عنصر في المركّب. ويتكون الماء من ذرتيّ هيدروجين وذرّة أكسجين.

ح تطوير المفاهيم

د م ض م

توضيح مفهوم خاطئ

اعرض صورًا للطلاب تبيّن الحالات الفيزيائية الثلاثة للماء (الثلج والبخار والسائل). إضافةً إلى ذلك، ارسم جزيئات الماء على السبورة مع توضيح القطبية.

اسأل الطلاب: ما المعادلة الكيميائية للثلج؟ والبخار؟ والماء السائل؟ H_2O قد يعتقد الطلاب أنّ الماء السائل والبخار والثلج مختلفون من الناحية الكيميائية. فبالرغم من اختلاف المواد الثلاثة من الناحية الفيزيائية، إلا أنّ تركيبها الكيميائي هو نفسه. وهذا الأمر ينطبق على جزيئات أخرى.

م تدريب المهارات

د م ض م **الثقافة المرئية** بعد قراءة النص أسفل العنوان قطبية الماء، وجِّه الطلاب إلى مراجعة الرسم الوارد في الشكل 19، مع التنبّه بشدة إلى شكل جزيء الماء.

اسأل الطلاب: كيف يساعدك الشكل *19* في فهم ما قرأته للتو؟ يجعل التركيب المنحني للماء الجزيء قطبيًّا ويسمح للماء بتكوين روابط مع جزيئات كثيرة أخرى. شجّع الطلاب على التفكير في تأثير الإلكترونات الأربعة غير المرتبطة في جزيء الأكسجين في شكل مركّب الماء.

ف م واطلب منهم مناقشة أهمية قطبية الماء.

Ch08.indb 217 1/4/2017 12:22:23 PM

تصوُّر خصائص المياه

الهدف

سيقيِّم الطلاب خواص الماء.

تطوير المفاهيم

ض م **نشاط** نظِّم الطلاب في مجموعات من فردين أو ثلاثة، واطلب من كل مجموعة اختيار إحدى خواص الماء المبيَّنة في هذه الصفحة وإعداد عرض توضيحي عنها لتقديمه إلى الصف.

دعم الكتابة

ض م ف م **كتابة سردية** أخبر الطلاب أن الماء ضروري للحياة على الأرض وأنّه يوجد الكثير من الإشارات الأدبية إلى الماء في الشعر والنثر. كلّف الطلاب البحث عن إشارة أدبية واحدة على الأقل إلى الماء يمكن ربطها بإحدى خواص الماء التي تعلموها في هذا الدرس. واطلب منهم وصف الإشارة الأدبية في فقرة قصيرة وشرح وجه الارتباط بينها وبين ما تعلموه عن خواص الماء. فضلًا عن ذلك، يمكن للطلاب اختيار كتابة الفقرة عن إشارة إلى الفنون المرئية. ستتنوّع الفقرات.

الاهتمام بالبيئة

إنّ المياه المعبأة شائعة الاستخدام بين البالغين والمراهقين. اطلب من الطلاب احتساب عدد الزجاجات البلاستيكية التي يستخدمونها أسبوعيًا. وقم بإجراء مناقشة للطلاب حول بدائل شراء المياه المعبأة أو غيرها من المشروبات المعبأة في زجاجات بلاستيكية. بصفتك معلمًا، كن قدوة واستخدم في الصف بدائل للزجاجات البلاستيكية يمكن إعادة استخدامها.

تصوُّر خصائص المياه

الشكل 20
الماء ضروري للحياة على كوكب الأرض. فخصائصه تجعله قادرًا على توفير بيئات مناسبة للحياة ومساعدة الكائنات الحيّة في الحفاظ على اتزانها الداخلي. يستطيع الإنسان العيش من دون طعام لفترة طويلة لكنّه لا يستطيع البقاء من دون ماء سوى بضعة أيام.

- يتكون جزيء الماء من ذرة أكسجين وذرتَي هيدروجين.
- جزيء الماء قطبي. وشكله المنحني يجعل ذرتَي الهيدروجين تحملان شحنة موجبة نسبيًا وذرة الأكسجين تحمل شحنة سالبة نسبيًا. نتيجة لذلك، يكوّن الماء روابط هيدروجينية.
- يسمى الماء المذيب العالمي لأن العديد من المواد تذوب فيه.

يصبح الماء السائل أكثر كثافة عندما تصل برودته إلى 4°C. لكن الجليد أقل كثافة من الماء السائل. نتيجة لذلك، تمتزج المواد المغذية الموجودة في المسطحات المائية بسبب التغيرات في كثافة الماء خلال فصلي الربيع والخريف. فضلًا عن ذلك، يمكن للأسماك ان تبقى حيّة في الشتاء لأن الجليد يطفو وبالتالي تستطيع العيش وأداء وظائفها في المياه الراكدة تحت الجليد.

الماء مادة لاصقة – فهي تكوّن روابط هيدروجينية مع جزئيات الأسطح الأخرى. إنّ الخاصية الشعرية نتيجة لكونه كذلك. ينتقل الماء في جذع النبات، وتنمو البذور وتبرعم بفعل الخاصية الشعرية هذه.

الماء مادة متماسكة – تنجذب الجزئيات بعضها إلى بعض بسبب الروابط الهيدروجينية. ويسبّب هذا التجاذب توتراً سطحياً يجعل الماء يتشكل في قطرات صغيرة ويسمح للحشرات والأوراق بأن تطفو فوق مسطح مائي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 218 1/4/2017 12:22:26 PM

المخاليط مع الماء

قد تكون على دراية بمنتجات المشروبات المسحوقة التي تذوب في المياه للحصول على مشروبات ذات نكهة. فعندما تضيف مادة مسحوقة إلى الماء، لا تتفاعل هذه المادة مع الماء لتكوين ناتج جديد. لكنك تقوم بإعداد خليط. **الخليط** مزيج يتكون من مادتين أو أكثر حيث تحتفظ كل مادة بخصائصها وميزاتها الفردية.

المخاليط المتجانسة عندما يكون للخليط تركيب متماثل فإنه يُسمى خليطًا متجانسًا. و**المحلول** هو اسم آخر للخليط المتجانس. على سبيل المثال، في محلول مزيج المشروب المسحوق المبيّن في **الشكل 21**، يوجد مزيج المشروب أعلى الكوب وفي وسطه وفي أسفله. يحتفظ الماء بخصائصه ويحتفظ خليط المشروب بخصائصه.

يتألف المحلول من مكونين: المذيب والمذاب. **المذيب** هو المادة التي تذوب فيها مادة أخرى، و**المذاب** هو المادة التي تذوب في المذيب. وفي حالة خليط المشروب، الماء هو المذيب والمادة المسحوقة هي المذاب. يُعدّ خليط الملح والماء مثالًا آخر على محلول لأن المذاب (الملح) يذوب تمامًا في المذيب (الماء). يعمل اللعاب على ترطيب الفم ويبدأ هضم جزء من الطعام. إنه عبارة عن محلول يحتوي على ماء وبروتينات وأملاح. كذلك الأمر بالنسبة للهواء الذي تتنفسه. فهو أيضاً محلول يتكون من غازات.

المخاليط غير المتجانسة تذكّر آخر مرة تناولت فيها سلطة. قد تكون احتوت السلطة على الخس وخضروات أخرى وقطع الخبز المحمص وبعض التوابل. هذه السلطة تمثل خليطًا غير متجانس. ففي هذا النوع من الخليط، تظل المكوّنات متمايزة، بمعنى أنه يمكنك تمييز كل مكوّن منها على حدة. قارن بين خليط الرمل والماء وبين محلول الملح والماء المجاور له في **الشكل 22**. يكوّن الرمل والماء أحد أنواع الخليط غير المتجانس الذي يُسمى المعلق. بمرور الوقت، تترسب الجسيمات في أسفل المعلق.

المادة الفروانية هي خليط غير متجانس لا تترسب فيه الجسيمات على غرار ترسب حبيبات الرمل في الماء. قد تكون على دراية بالعديد من المواد الفروانية، مثل الضباب والدخان والزبدة والمايونيز واللبن والدهان والحبر. كما إن الدم مادة فروانية تتكون من البلازما والخلايا وغيرها من المواد.

التأكد من فهم النص **ميِّز** بين المحاليل والمعلقات.

■ **الشكل 21** يمثل مزيج المشروب خليطًا متجانسًا في الماء. إذ تذوب جسيمات المذاب (مزيج المشروب) وتنتشر في المذاب (الماء) بأكمله.

المفردات

مفردات أكاديمية

يعلق suspend

حماية من السقوط أو الغرق

مثال: يتعلق العنكبوت بشبكته بواسطة خيط رفيع.

■ **الشكل 22**
اليمين: يكوّن الرمل والماء خليطًا غير متجانس؛ ويمكنك رؤية السائل والمادة الصلبة. أما خليط الملح والماء المتجانس فهو عبارة عن سائل ولا يمكنك رؤية الملح.
اليسار: الدم عبارة عن خليط غير متجانس يُسمى مادة غروانية.

التأكد من فهم النص إنّ المحلول عبارة عن خليط متجانس؛ والمعلق عبارة عن خليط غير متجانس.

ق استراتيجية القراءة

د م ض م **التحليل المورفولوجي للكلمة** اكتب الكلمات متجانس وغير متجانس على السبورة. قبل قراءة النص أسفل العنوان المخاليط مع الماء، اطلب من الطلاب توقُّع معاني المصطلحَين، وكلّفهم البحث عن هذين المصطلحَين وكتابة بعض المعلومات التي عثروا عليها. بعد ذلك، اطلب منهم إجراء عصف ذهني حول أمثلة عن كلّ مصطلح.

ف م كلّف الطلاب مناقشة معاني هذين المصطلحين.

م تدريب المهارات

د م ض م **تدوين الملاحظات** قبل قراءة النص أسفل العنوان المخاليط مع الماء، اطلب من الطلاب إنشاء مخطط T لتسجيل ملاحظاتهم وتدوين المفاهيم الرئيسة التالية على الجانب الأيسر: القطبية والجزيئات القطبية والرابطة الهيدروجينية والخليط والمحلول والمذيب والمذاب والمعلق والمادة الفروانية والأحماض والقواعد والرقم الهيدروجيني (*pH*) والمنظِم. اطلب من الطلاب قراءة النص أسفل العنوان المخاليط والماء، ثم كلّفهم العمل في مجموعات ثنائية لكتابة شرح لكل المفاهيم الواردة أعلاه على الجانب الأيمن لمخطط T.

م تدريب المهارات

ض م ف م **صنِّف** اطلب من الطلاب إجراء عصف ذهني حول أمثلة عن مخاليط متجانسة وغير متجانسة واكتب أفكارهم على السبورة. إنّ الأمثلة المحتملة للعناصر هي توابل السَلَطة والبلازما والمياه المالحة والمياه الغازية والمشروبات المجففة. اطلب من الطلاب استخدام ورقة لرسم عمودين بعنوان المخاليط المتجانسة أو المخاليط غير المتجانسة وصنِّف العناصر المكتوبة على السبورة في العمود المناسب. وذكِّرهم بأن بعض العناصر قد تظهر في أكثر من عمود، ثمّ راجع القائمة للتأكد من تصنيف الطلاب للعناصر بصورة صحيحة.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Ch08.indb 219 1/4/2017 12:22:28 PM

تطوير المفاهيم

ض م ف م **دمج الرياضيات** تبلغ نسبة الماء في جسم الإنسان حوالي 70 بالمئة. اطلب من الطلاب استخدام كتل الجسم التالية لحساب نسبة الماء في كل كتلة: 30 kg، 45 kg، 68 kg، 102 kg، 170 kg . 21 kg، 31.5 kg، 47.6 kg، 71.4 kg، 119 kg.

د م زوِّد الطلاب بالصيغ واسمح لهم باستخدام الآلات الحاسبة.

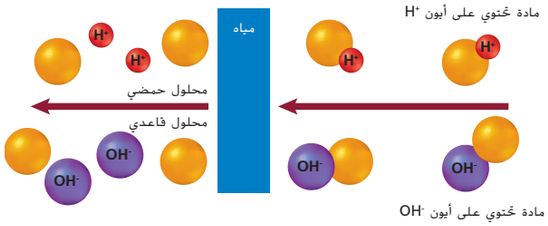
مساحة لتحليل البيانات 1

توضيحات عن الموضوع

- يعيش بعض أنواع البكتيريا في ظروف قاسية مثل ارتفاع درجة الحرارة وقيمة الرقم الهيدروجيني (pH) ونسبة الكبريت، وغير ذلك. وتكون هذه البكتيريا غالبًا مصادر للإنزيمات التي يمكن أن يستخدمها العلماء في الأبحاث الحيوية.
- إنّ بوليمراز المستحرة المائية هو إنزيم يُستخدم في تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR) لتضخيم DNA.
- راجع أيضًا هاكي وراكشيت. 2003. Developments in industrially important thermostable enzymes: a review. *Bioresource Technology* 89 (1):17-34.

فكّر بشكل ناقد

1. يتراوح نطاق قيم الرقم الهيدروجيني (pH) المختبَرة يتراوح بين 5 و 12 ويتراوح نطاق درجات الحرارة المختبرة بين 30°C و 90°C.
2. إنّ أعلى نشاط يحدث عندما تكون قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) 10 ودرجة الحرارة 60°C.
3. نعم، لأن أعلى نشاط للإنزيم يكون عند ارتفاع الرقم الهيدروجيني (pH) (قاعدي) وارتفاع درجة الحرارة.



■ **الشكل 23** المواد التي تطلق أيون الهيدروجين الموجب H^+ في الماء هي الأحماض. والمواد التي تطلق أيونَي الهيدروكسيد السالب OH^- في الماء هي القواعد.

الأحماض والقواعد إن الكثير من المذابات تذوب في الماء بسهولة بسبب قطبية هذا الأخير. وهذا يعني أن الكائن الحي الذي تقارب نسبة الماء فيه الـ 70٪ يمكن أن ينطوي على مجموعة متنوعة من المحاليل. عندما تذوب مادة تحتوي على الهيدروجين في الماء، فقد تطلق أيون الهيدروجين الموجب (H^+) بسبب انجذابها إلى ذرات الأكسجين سالبة الشحنة الموجودة في الماء، كما هو مبيَّن في **الشكل 23**. وتُسمى المواد التي تطلق أيونات الهيدروجين الموجبة عندما تذوب في الماء بـ **الأحماض**. وكلما ازداد عدد أيونات الهيدروجين الموجبة التي تطلقها المادة، ارتفعت حموضة المحلول.

بالمثل، تُسمى المواد التي تطلق أيونات الهيدروكسيد السالب (OH^-) عندما تذوب في الماء بـ **القواعد**. فهيدروكسيد الصوديوم (NaOH) مركّب قاعدي شائع يتكسّر في الماء مُطلقًا أيونات الصوديوم الموجب (Na^+) وأيونات الهيدروكسيد السالب (OH^-). كلما ازداد عدد أيونات الهيدروكسيد السالب التي تطلقها المادة، ارتفعت قاعدية المحلول.

إنّ الأحماض والقواعد مواد أساسية في علم الأحياء. فالكثير من الأغذية والمشروبات التي نتناولها حمضية، كما إنّ المواد التي تهضم الطعام في المعدة هي مرتفعة الحموضة وتُسمى العصارات المعدية.

مساحة لتحليل البيانات 1

استنادًا إلى دراسات*

إدراك السبب والنتيجة

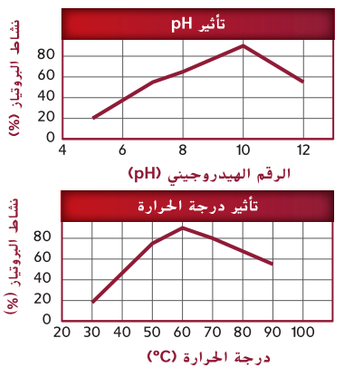
كيف يؤثر الرقم الهيدروجيني (pH) ودرجة الحرارة في نشاط إنزيم البروتييز (protease)؟ البروتيازات هي إنزيمات تعمل على تكسير البروتين. وغالبًا ما تُستخدم البروتيازات البكتيرية في المنظفات للمساعدة في إزالة البقع عن الملابس مثل بقع البيض والعشب والدم والعرق.

البيانات والملاحظات

تمت دراسة بروتياز مأخوذ من سلالة من البكتيريا معزولة حديثًا في نطاق من قيم الرقم الهيدروجيني (pH) ودرجات الحرارة.

التفكير الناقد

1. **حدِّد** نطاق قيم الرقم الهيدروجيني (pH) ودرجات الحرارة المستخدمة في التجربة.
2. **لخِّص** نتائج كلًّا من الرسمين البيانيين.
3. **استدلّ** إذا كان منظف الملابس مركّبًا قاعديًّا ويحتاج إلى المياه الساخنة ليكون في أقصى درجات فاعليته، فهل سيكون هذا البروتياز مفيدًا؟ اشرح ذلك.



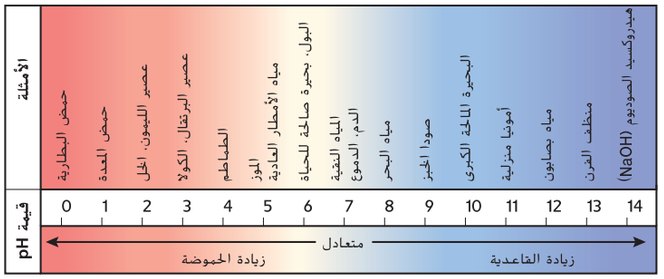
*أُخذت البيانات من: Adinarayana, et al. 2003. Purification and partial characterization of thermostable serine alkaline protease from a newly isolated *Bacillus subtilis* PE-11. *AAPS PharmSciTech 4: article 56*.

عرض توضيحي

تحديد الرقم الهيدروجيني (pH) يمكن استخدام عصير الكرنب لاختبار الرقم الهيدروجيني (pH) لمواد متنوعة. حدِّد المؤشر أمام الصف من خلال غَلْي ثمرة كرنب أحمر مبشور. وأضف بعضًا من عصير الكرنب إلى منتجات مختلفة، مثل الخل وعصير الليمون والمياه الغازية وصودا الخبز والمنظف. تجدر الإشارة إلى أنّ الكرنب الأحمر يحتوي على أصباغ تُسمى الأنثوسينين تكسبه اللون الأحمر/الأرجواني. ويكون لون الأنثوسينين أحمر في المحلول الحمضي وأرجواني في المحلول المتعادل وأصفر مخضرًّا في المحلول القاعدي. قم بإعداد ورقة مؤشر باستخدام عصير الكرنب واطلب من الطلاب استخدام ورقة مؤشر جافة لاختبار الرقم الهيدروجيني (pH) بأنفسهم. بعد ذلك، سيصبح هذا العرض التوضيحي نشاطًا. الوقت المقدَّر: 10 min

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف
McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف

Ch08.indb 220 1/4/2017 12:22:29 PM



■ **الشكل 24** يُستخدم مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) للإشارة إلى القوة النسبية للأحماض والقواعد، أي كمية أيونات الهيدروجين الموجب (H^+) في المحلول.

الرقم الهيدروجيني (pH) والمنظِمات تحدّد كمية أيونات الهيدروجين أو أيونات الهيدروكسيد في المحلول قوة الحمض أو القاعدة. وقد ابتكر العلماء طريقة سهلة لقياس درجة حموضة أو قاعدية المحلول. يُسمى قياس تركيز الهيدروجين الموجب H^+ في المحلول **الرقم الهيدروجيني (pH)**، وكما هو مبيّن في **الشكل 24**، فإن الماء النقي متعادل وتبلغ قيمة رقمه الهيدروجيني (pH) 7.0. أما المحاليل الحمضية فتحتوي على كمية كبيرة من أيونات الهيدروجين الموجب H^+ وقيم أرقامها الهيدروجينية (pH) أقل من 7. وتحتوي المحاليل القاعدية على كمية من أيونات الهيدروكسيد السالب OH^- أكبر من أيونات الهيدروجين الموجب H^+ وقيم أرقامها الهيدروجينية (pH) أكبر من 7.

الربط بالصحة تحدث معظم العمليات الحيوية التي تقوم بها الخلايا في نطاق للأس الهيدروجيني (pH) يتراوح بين 6.5 و7.5. وللحفاظ على الاتزان الداخلي، من الأهمية بمكان التحكم بمستويات الهيدروجين الموجب H^+. فإذا كنت تعاني من اضطراب في المعدة، يمكنك تناول مضاد للحموضة لتشعر بتحسن. ويعمل القرص المضاد للحموضة كمنظِم للمساعدة في معادلة حموضة المعدة. **والمنظِمات** عبارة عن مخاليط يمكن أن تتفاعل مع الأحماض أو القواعد للحفاظ على الرقم الهيدروجيني (pH) ضمن نطاق محدد. في الخلايا، تبقي المنظِمات على قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) في الخلايا ضمن نطاق يتراوح بين 6.5 و 7.5. الدم على سبيل المثال يحتوي على منظِمات تحافظ على قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) أقل من 7.4.

مِهن مرتبطة بعلم الأحياء

فنّي حوض السباحة يجب أن تستوفي جميع المسطحات المائية الترفيهية، مثل حوض السباحة الترفيهي، والنادي الصحي التدريبي وحوض العلاج الطبي، متطلبات صارمة تتعلق بنوعية المياه. ويحرص فنّيو أحواض السباحة على استيفاء هذه المتطلبات من خلال مراقبة قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) للمياه ومستويات البكتيريا والطحالب ونقاء المياه.

القسم 3 التقويم

ملخص القسم

- المياه جزيء قطبي.
- تُعتبر المحاليل مخاليط متجانسة تتكون عندما يذوب المذاب في المذيب.
- الأحماض هي مواد تُطلق أيونات الهيدروجين في المحاليل. والقواعد هي مواد تُطلق أيونات الهيدروكسيد في المحاليل.
- يُعدّ الرقم الهيدروجيني (pH) مقياسًا لتركيز أيونات الهيدروجين في المحلول.

فهم الأفكار الأساسية

1. **الفكرة الأساسية** **صِف** إحدى الطرق التي يساعد بها الماء في الحفاظ على الاتزان الداخلي في الكائن الحي.
2. **اربط** تركيب الماء بقدرته على العمل كمذيب.
3. **ارسم** مقياسًا للرقم الهيدروجيني (pH) وقم بتسمية المياه (H_2O) وحمض الهيدروكلوريك (HCl) وهيدروكسيد الصوديوم (NaOH) في المواقع العامة الخاصة بها على المقياس.
4. **قارن وقابل** بين المحاليل والمعلقات. اذكر مثالًا على كل منهما.

التفكير الناقد

5. **اشرح لماذا** تُصنَّف صودا الخبز ($NaHCO_3$) على أنّها مركّب قاعدي. صِف تأثير صودا الخبز في تركيز أيون H^+ في محتويات المعدة التي تبلغ قيمة رقمها الهيدروجيني (pH) 4.
6. **توقّع** إذا أضفت حمض الهيدروكلوريك (HCl) إلى الماء، فماذا سيكون تأثير ذلك في تركيز أيون H^+؟ وفي الرقم الهيدروجيني (pH)؟

ن التفكير الناقد

د م ض م ف م **اربط**

تواصل مع الطلاب: اربط أهمية المنظِمات بالخلية الحية. لا تحدث العمليات الحيوية إلا في نطاق محدود للرقم الهيدروجيني (pH). بالتالي، تُعدّ المنظِمات ضرورية لأنها تمنع حدوث تقلبات كبيرة في تركيزات أيونات الهيدروجين داخل الخلية.

ك دعم الكتابة

د م ض م ف م **كتابة إبداعية**

اطلب من الطلاب تأليف أغنية عن مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) واستخدامه. وقد ترغب أيضًا في تشجيع الطلاب على أداء الأغنية أمام الصف.

التقويم التكويني

التقييم

تواصل مع الطلاب: اربط بين تركيب الماء وقدرته على إذابة مواد أخرى، مستخدمًا عبارة "المثيل يذيب المثيل". إنّ الماء قطبي، يسمح التوزيع غير المتساوي للإلكترونات في الجزيء بتكوين روابط هيدروجينية مع جزيئات أخرى.

المعالجة اطلب من الطلاب قراءة النص أسفل العنوان قطبية الماء ورسم تركيب الماء، وذكّرهم بأن التوزيع غير المتساوي للإلكترونات يسمح للماء بإذابة جزيئات قطبيّة أخرى ثمّ اطلب منهم رسم التفاعل بين الماء وكلوريد الصوديوم (NaCl).

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف

القسم 3 التقويم

1. تساعد قدرة الماء على زيادة أيونات الهيدروجين وتقليلها في الحفاظ على قيمة الرقم الهيدروجيني (pH).
2. بصفته جزيئًا قطبيًّا، تكون الإلكترونات في روابط ذرة الهيدروجين أقرب إلى ذرة الأكسجين، مما يسبب حدوث شحنة سالبة تجذب الذرات الموجبة في المذابات.
3. حمض الهيدروكلوريك، أقل من 7؛ هيدروكسيد الصوديوم، أعلى من 7؛ الماء يساوي 7
4. إنّ المحاليل مخاليط متجانسة (المياه المالحة). والمعلقات مخاليط غير متجانسة (توابل السَلَطة المصنوعة من الزيت والخل).
5. ستنظم صودا الخبز أيونات H^+. وذلك لأن نسبة OH^- فيها أعلى من نسبة H^+.
6. ستزيد أيونات الهيدروجين وتقل قيمة الرقم الهيدروجيني (pH)

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف

Ch08.indb 221 1/4/2017 12:22:29 PM