تم تحميل ملف المادة من مكتبة طلابنا
زورونا على الموقع

www.tlabna.net

مكتبه طلابنا تقدم لكم كل مايحتاج المعلم والمعلمه والطلبه , الطبعات الجديده للكتب والحلول ونماذج الاختبارات والتحاضير وشروحات الدروس بصيغة الورد والبي دي اف وكذلك عروض البوربوينت.

tlabna
www.tlabna.net

موقع واجباتي

المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف الثاني المتوسط - الفصل الدراسي الأول

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

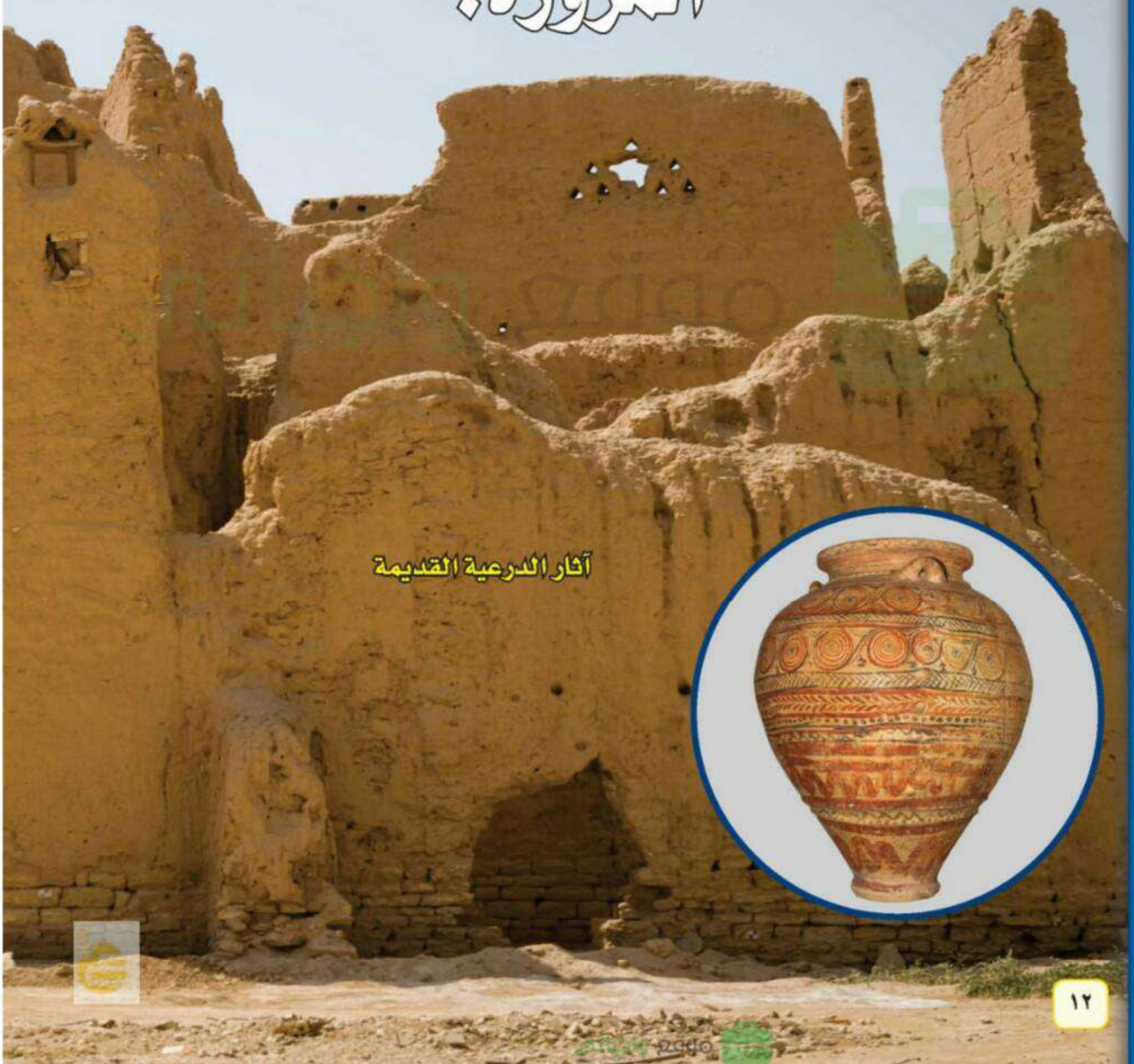
طبعة ١٤٤٢ - ٢٠٢٠

يوزع مجاناً ولا يباع

موقع واجباتي

موقع واجباتي

ما العلاقة بين الكيمياء والآثار المُزوَّرة؟



آثار الدرعية القديمة

موقع واجباتي

يحاول الكثير من ضعاف النفوس تزوير (تزييف) العديد من الآثار لبيعها على أنها أصلية، حيث يستخدم هؤلاء مواد شبيهة بالمواد الأصلية، ويتم تقليد شكلها بأسلوب دقيق بحيث لا يميّزها عن القطع الأصلية إلا الخبراء الأكفاء. ويستخدم الخبراء وعلماء الآثار طرقًا عدّة لتمييز القطع الأثرية الحقيقية من المزيفة. ومن ذلك استخدام طرق التأريخ الإشعاعي وخصوصًا استخدام عنصر الكربون ١٤ لتحديد عمر القطعة الأثرية. كما يستعان بمجاهر حديثة لدراسة نمط التركيب الكيميائي والتركيب الجزيئي للمادة المكونة للقطع الأثرية، حيث يتغيران مع مرور الزمن، ويختلف التركيب الكيميائي من مادة إلى أخرى. ومع أن العديد من المزورين يستخدمون المواد الخام نفسها ويحاولون تغيير خصائصها الكيميائية الناتجة عن التقادم في الزمن، فإن العلماء يمكنهم تمييز القطع الأصلية باستخدام الفحص المجهري.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية للبحث عن فكرة أو موضوع يمكن أن يكون مشروعًا تنفذه.

من المشاريع المقترحة:

- **التاريخ:** ابحث في إسهامات الكيميائيين في تعرُّف خصائص الأحماض والقواعد.
- **التقنية:** صمم لوحة جدارية تمثل الذائبية، واستفد من معلومات اللوحة في التعليم والمراجعة.
- **النماذج:** جهز سلطة من أربعة عناصر أو أكثر، توضح من خلالها ما تعلمته في الوحدة حول مفاهيم المادة، والمخاليط والذائبية.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

طبيعة العلم: ابحث في الشبكة الإلكترونية عن مواقع توضح دور التقنيات الحديثة -ومنها الكمبيوتر والرادار- في الاكتشافات الأثرية.

لقد ساهم العلم الحديث في اكتشاف العديد من التقنيات الحديثة التي تمكننا من التعرف علي مكونات الأثر، ونسبها ونواتج التلف وذلك بأخذ جزء صغير جداً من الأثر كعينة لا تتجاوز العديد من المليجرامات في بعض التقنيات ومنها تحليل العينة باستخدام حيود الأشعة السينية والفحص باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني كما يقوم علماء الآثار بجمع البيانات المختلفة عن المواقع الأثرية وإحداثيات المواقع عن طريق الكمبيوتر.

١

طبيعة العلم

الفكرة العامة

العلم طريقة لفهم العالم من حولنا.

الدرس الأول

أسلوب العلم

الفكرة الرئيسة: بالعلم نتعرف الحضارات القديمة.

الدرس الثاني

حل المشكلات بطريقة علمية

الفكرة الرئيسة: لابد من إجراء خطوات محددة لحل أي مشكلة بطريقة علمية.

كيف يعيشون؟

عثر الباحثون في أثناء التنقيب في أحد الكهوف على بقايا بشرية، وقدّروا أنها ترجع إلى ما قبل ٢٠٠٠٠٠ سنة.

دفتر العلوم اختر أيًا من المصنوعات اليدوية البشرية التي تم اكتشافها في بلادك أو في بلاد أخرى، واكتب عنها.

تم العثور على كثير من الأعمال اليدوية للفراعنة أثناء اكتشاف العديد من المقابر الفرعونية القديمة فوجدوا الأواني والمشغولات الذهبية وكذلك الأثاث وامتازت المشغولات الذهبية عند الفراعنة بالجمال والدقة الفائقين والتي تبهر كل من رآها ومنها قناع توت عنخ آمون وكرسي العرش الذي يدل على المهارة العالية عند قدماء المصريين.

موقع واجباتي

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

نموذج تنقيب عن الآثار

تحتاج عمليات استكشاف آثار الإنسان منذ القدم، ومنها الأدوات التي كان يستعملها، إلى الكثير من الوقت والجهد، وإلى العناية الفائقة من أجل الحفاظ عليها من الكسر أو التدمير.

١. أحضر كعكة مصنوعة من الشوفان، وفيها قطع من الجوز، وحبات الزبيب، أو أي فواكه أو مكسرات أخرى.

٢. ضع الكعكة على صينية كبيرة مفروشة بمنشفة ورقية.

٣. حاول استخراج حبات الزبيب وقطع الجوز أو المكسرات بعناية دون أن تتلف الكعكة، مستعينًا بأدوات دقيقة من مختبر العلوم.

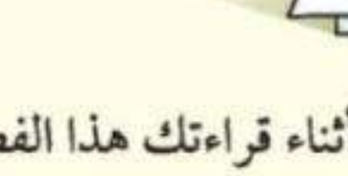
٤. ثم اغسل يديك بالماء والصابون.

٥. **التفكير الناقد** اكتب في دفتر العلوم عبارات تقارن فيها بين استخراج حبات الزبيب من الكعكة، واستخراج العظام والبقايا الفخارية من تربة الأرض.

كل من حبات الزبيب والعظام والبقايا الفخارية يحتاج استخراجها إلى الدقة؛ لتجنب إتلافها أو تدميرها.

المطويات
منظمات الأفكار

العلم والتقنية اعمل المطوية التالية لتساعدك على معرفة الفرق بين العلم والتقنية.



الخطوة ١ اطو ورقة طوليًا.

الخطوة ٢ اطوها لتعمل ثلاثة أقسام.

الخطوة ٣ افتح الورقة على استقامتها، وارسم شكلين بيضيَّين متداخلين، ثم قصّ عند طولي الطيتين في نصف الورقة العلوي.

الخطوة ٤ اكتب كما هو مبين أدناه.

اقرأ واكتب دوّن ما لاحظته في أثناء قراءتك هذا الفصل ما يخص العلم وما يخص التقنية وما يشتركان فيه معًا، كلاً في مكانه المناسب.

موقع واجباتي

أتهيأ للقراءة

نظرة عامة

١ **أتعلّم** لكي يسهل عليك استيعاب الأفكار والعلاقات التي ترد في النص، اتبع الخطوات التالية:

١. انظر إلى عنوان النص والرسوم التوضيحية الواردة.
٢. اقرأ العناوين الرئيسة والفرعية والكلمات المكتوبة بالخط الداكن.
٣. ألقِ نظرة سريعة على النص لتعرف كيفية تنظيمه، وتقسيمه إلى أجزاء.
٤. انظر إلى الصور والرسوم والأشكال والخرائط، واقرأ العناوين والتفاصيل المرافقة لها.
٥. حدّد الهدف من دراستك، هل تقرأ لتتعلم مادة علمية جديدة أم للبحث عن معلومات محددة؟

٢ **أتدرب** بعد قراءة سريعة للفصل، ناقش زميلك في جزء منه جذَب انتباهك. تصفَّح مع زميلك العناوين الرئيسة والفرعية جميعها، وأجب عن الأسئلة التالية:

- أي أجزاء الفصل كان أكثر إمتاعًا لك؟
- هل هناك أي كلمة في العناوين غير مألوفة لديك؟
- اختر أحد أسئلة المراجعة، وناقشه مع زميلك.

٣ **أطبّق** بعد تصفحك الفصل اكتب فقرة قصيرة تصف فيها شيئًا تودّ تعلمه.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

إرشـــــاد

عند إلقائك نظرة عامة على الفصل تأكد من اطلاعك على كافة الرسوم والجداول.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. يدرس علم الآثار عمليات الأرض.	
	٢. الجيولوجيا: علم يدرس الأدوات والتراث الثقافي للإنسان.	
	٣. كثير من الأماكن الأثرية تم العثور عليها دون قصد أو تخطيط.	
	٤. التقنية: استعمال المعرفة العلمية للحصول على منتجات وأدوات جديدة.	
	٥. القوانين العلمية هي الخطوات المتتابعة المستعملة في حل المشكلات العلمية.	
	٦. قد تتغير خطوات الطريقة العلمية، من حالة إلى حالة، وقد يتغير تسلسلها.	
	٧. نادرًا ما يكون إدراك المشكلة وتحديدها ضروريًّا عند اتباع الطريقة العلمية.	
	٨. الفرضية عبارة يمكن اختبارها.	
	٩. المتغيرات: عوامل تظل ثابتة في التجربة.	
	١٠. من المهم تثبيت كل العوامل في التجربة إلا العامل الذي تود اختباره.	

موقع واجباتي

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

أسلوب العلم

الكنز المدفون

صحب المعلم الطلاب في رحلة لمشاهدة عملية تنقيب عن الآثار في مكان صحراوي خارج المدينة، وقد شاهدوا عملية استخراج قطع فخار لوعاء قديم محطم، الشكل ١.

الشكل١ يمكن معرفة الكثير عن الحضارات القديمة من الآثار التي خلّفوها.

وبعد أن شاهد الطلاب الحفريات جرى نقاش بينهم وبين الأثريين؛ حيث توقع أحدهم العثور على المزيد من قطع الفخار المطمورة في هذا المكان. ورجح آخر أن ما عثروا عليه ليس مجرد قطع من إناء فخاري مطمور منذ عهد قريب، بل هو بقايا قطع فنية أثرية قديمة جدًّا.

وعند عودة الطلاب إلى المدرسة جرى نقاش وحوار بينهم، خلصوا منه إلى أن العلم هو وسيلتهم لفهم كل ذلك. **العلم** Science أسلوب دقيق لفهم العالم من حولنا.

علم الآثار

ولمعرفة المزيد عن هذه القطع الفخارية وما إذا كانت قد طمرت من سنوات قليلة أم أنها آثار قديمة لها أهمية تاريخية أو ثقافية تستحق الاهتمام، دعت المدرسة أحد علماء الآثار المعروفين لكي يلتقي الطلاب، ويجيبهم عن التساؤلات التالية: ما نوع قطعة الفخار؟ ومتى وجدت؟ وكيف استعملت؟

ولم يكتف الطلاب بذلك، بل واصلوا بحثهم عبر مطالعتهم كتب علم الآثار القديمة وغيرها من المراجع والموسوعات العلمية.

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح مفهوم علم الآثار.
- تقارن بين العلم والتقنية.

الأهمية

للعلم والتقنية أهمية كبيرة في عالمنا، ولكل منهما دور في حياتنا اليومية.

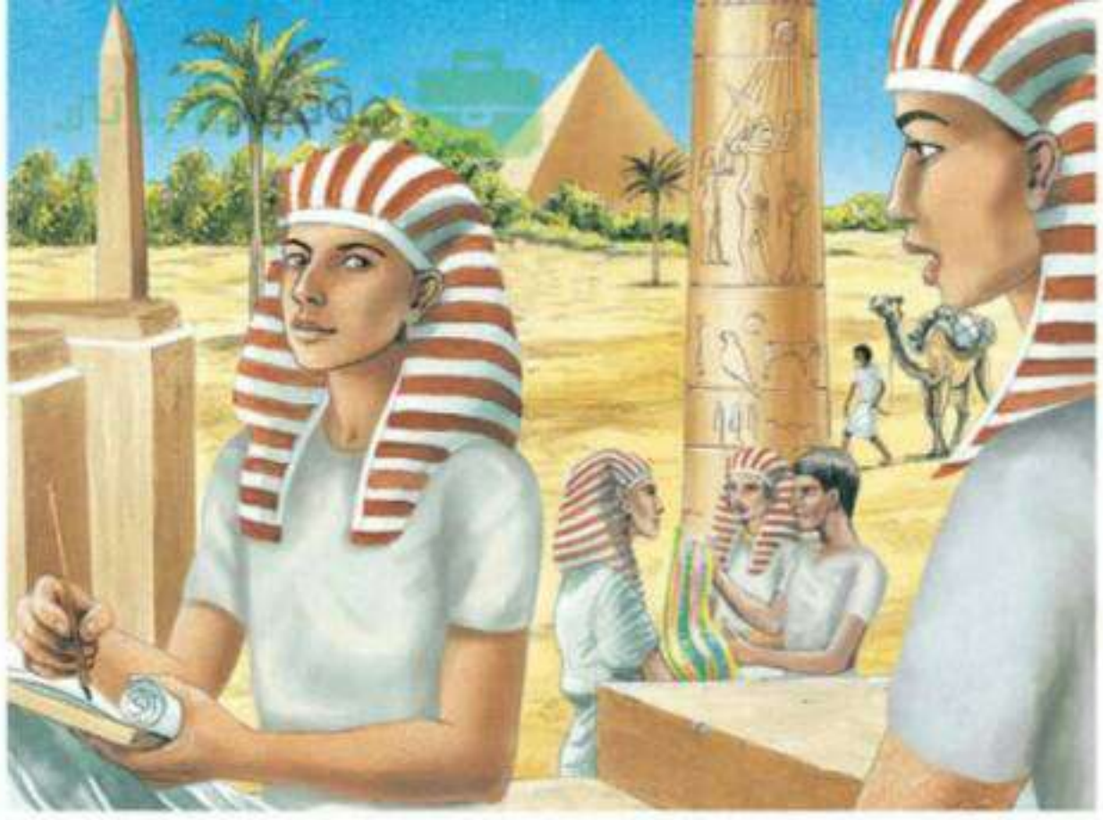
مراجعة المفردات

القطع الأثرية: أشياء صنعها الإنسان قديمًا ولها أهمية تاريخية وثقافية، ومنها الأدوات والأسلحة.

المفردات الجديدة

- العلم
- التقنية

موقع واجباتي



توصل الطلاب من خلال بحثهم إلى أن علم الآثار هو العلم الذي يدرس الأدوات وما خلفته حضارات الإنسان. وينقسم علم الآثار إلى قسمين رئيسين، كما يوضح **الشكل ٢**، أحدهما يهتم بدراسة الإنسان الذي عاش قديمًا في فترة ما قبل تدوين التاريخ. أما الفرع الآخر فيركز على دراسة الحضارات التي ظهرت ونمت من بداية تدوين التاريخ. اكتشف الطلاب من خلال البحث أيضًا أن الفترة الزمنية التي يدرسها علم الآثار تقدر بثلاثة ملايين سنة.

ماذا قرأت؟ ما الفرعان الأساسيان لعلم الآثار؟

الفرع الأول يدرس حياة القدماء الذين عاشوا قديمًا والفرع الثاني يدرس الحضارات التي نمت وتطورت من بداية تدوين التاريخ.

التقنية عرف الطلاب أن للتقنية Technology – وهي استعمال المعرفة العلمية للحصول على منتجات وأدوات جديدة – أهمية كبيرة في دراسة الآثار، وأن جهاز الحاسوب وآلات التصوير والرادار وغيرها أدوات مهمة في دراسة المناطق الأثرية. **الشكل ٣**.

قبل البدء في عمليات الحفر والتنقيب، ولمعرفة ما إذا كانت منطقة ما ذات أهمية أثرية يستفيد الباحثون من تقنية الرادار لإجراء بحث في المنطقة للكشف عما في باطنها، كما قد يتطلب الأمر دراسة جيولوجية المنطقة. ويختص علم الجيولوجيا بدراسة الأرض؛ من حيث تركيبها، والعمليات الطبيعية التي تحدث فيها، وكيفية تكونها، ولهذا لابد من استشارة جيولوجي عند دراسة المنطقة.

الشكل٢ فرعا علم الآثار؛ أحدهما يبحث في الناس الذين عاشوا قديمًا، ويبحث الثاني في الحضارات الإنسانية مثل الحضارة الفرعونية.

استنتج ماذا نتعرف من التاريخ المدون باللغة الهيروغليفية في الرسومات الصخرية.

نتعرف من التاريخ المدون باللغة الهيروغليفية تاريخ الحضارات الإنسانية القديمة وكيف كان يعيش الإنسان قديماً.

الشكل٣ الحاسوب والرادار من التقنيات المستعملة في التنقيب عن الآثار وأبحاثها العلمية.

اذكر ثلاث تقنيات أخرى.

مشغلات الأقراص المدمجة ، والأجهزة الطبية ، والمجهر.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

العمل في فريق بعد كل هذه المشاهدات والمناقشات والقراءات، عاد الطلاب مع معلمهم إلى مكان الحفريات ومعهم عالم الآثار.

فحص عالم الآثار قطعة الفخار، ثم قرّر أنها قديمة جدًّا، وذات أهمية تاريخية. وبناءً على ذلك، تم اعتبار المكان موقعًا أثريًّا، واستمرت فيه عمليات البحث والتنقيب عن المزيد من الآثار.

عمليات الحفر والتنقيب بدأت عمليات الاستكشاف والبحث والتنقيب، وجرت عمليات مسح باستعمال الرادار. شارك بعض الطلاب في عمليات الحفر تحت إشراف علماء الآثار ليتعرّفوا جانبًا من تاريخ بلادهم، **الشكل ٤**. قبل نقل القطع الأثرية التي تم العثور عليها في الموقع، قام الفريق بتصويرها، أو عمل رسوم لها. تستعمل الصور والرسوم في عمل خرائط توضح الموقع الدقيق لكل قطعة أثرية قبل نقلها، كما تستعمل الخرائط في تحديد الانتشار الأفقي والعمودي للقطع الأثرية في موقع التنقيب.

العمل المختبري تم ترقيم القطع وكتابة مواقعها الأصلية واتجاهها ثم نقلت بكل حرص وعناية إلى المختبر، حيث تم تنظيفها، والشروع في إجراء الدراسات والتحاليل الكيميائية للتوصل إلى العمر التقريبي لها.

ويعد موقع الربذة الأثري بمنطقة المدينة المنورة من أهم وأقدم المواقع التي عثر فيها على آثار للإنسان؛ حيث أثبتت الدراسات والتنقيبات التي قامت بها إحدى فرق البحث والتنقيب في المملكة العربية السعودية أن الآثار التي عثر عليها في هذا الموقع تعود إلى حوالي مليون ومئتي ألف سنة!

الرابط مع رؤية ٢٠٣٠

رؤية VISION 2030

المملكة العربية السعودية KINGDOM OF SAUDI ARABIA

مجلس شؤون

من أهداف الرؤية:

١.٣.٢ المحافظة على تراث المملكة الإسلامي والعربي والوطني والتعريف به.

الشكل ٤ استكشاف المواقع القديمة باستعمال أدوات مختلفة.

وضح أهمية التنقيب في المواقع الأثرية بعناية.

للحفاظ على الآثار من التدمير أو كسرها أو إلحاق أي أذى بها أثناء الحفر فلن يستطيع العلماء ترميمها إذا دمرت.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

بحث: اكتب تقريرًا عن أقدم المواقع الأثرية في المملكة العربية السعودية، وأهميتها التاريخية، وكيف تم اكتشافها، واعرض ذلك على زملائك في الصف.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

الخلاصة

الكنز المدفون

- العلم طريقة تساعدنا على فهم العالم من حولنا.
- يمكن معرفة الكثير عن الحضارات القديمة من الآثار التي خلفوها.
- يخضع كل اكتشاف للاختبار العلمي للتحقق من صدقه أو صحته.

علم الآثار

- علم الآثار جزء من الدراسات العلمية.
- التقنية تطبيق للمعرفة التي يتوصل إليها العلم.
- العمل الميداني والعمل المختبري كلاهما مهم في الدراسات العلمية.

اختبر نفسك

١. وضح المقصود بعلم الآثار.

1- هو علم يدرس بقايا الحضارات القديمة وما تركه أصحاب هذه الحضارات من أشياء.

٢. صف الأشكال الشائعة من التقنية العلمية الحديثة المستخدمة في اكتشاف الآثار.

2- المجهر والحاسب الآلي والأفوميتر والميزان الرقمي.

٣. فسر لماذا يقوم العلماء بعمل مسح بالرادار لباطن الأرض في المواقع الأثرية قبل مباشرة الحفريات؟

3- للكشف عما في باطن الأرض دون ضرر أو تدمير للموقع الأثري.

٤. اذكر أمثلة على آثار لحضارات قديمة يدرسها علماء الآثار.

4- النقوش على الجدران كما في دراسة الحضارة الفرعونية القديمة والأواني والمباني القديمة كالمساجد الأثرية في دراسة الآثار الإسلامية.

٥. التفكير الناقد لماذا تُرسم خرائط المواقع الأثرية القديمة قبل نقل الآثار منها؟

5- يقوم العلماء بتسجيل الموقع الأصلي للآثار وتحليله لما في ذلك من دراسة للحضارات التي قامت في منطقة ما والتاريخ الثقافي لهذه المنطقة.

تطبيق المهارات

٦. قارن بين العلم والتقنية، موضحًا كيف يؤدي التقدم في أحدهما إلى تقدم الآخر؟

6- العلم : هو أسلوب دقيق لفهم العالم من حولنا.
التقنية : هي توظيف العلم لصنع الأدوات والمنتجات التي يستعملها البشر.
وقد ساهم التقدم العلمي الهائل في الإنجازات التقنية بشكل كبير كما تم توظيف كثير من التقنيات في الأبحاث العلمية مما أثرى العلوم وساهم في تطورها.

موقع واجباتي

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

حل المشكلات بطريقة علمية

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح خطوات الطرائق العلمية.
- تقارن بين المتغيرات والثوابت في التجارب العلمية.
- توضح كيفية ضبط المتغيرات في أثناء التجربة العلمية.

الأهمية

تساعدنا الطرائق العلمية على حل أنواع مختلفة من المشكلات.

مراجعة المفردات

التحليل: تجزئة الشيء ودراسة محتوياته من أجل التوصل إلى فهم شامل.

المفردات الجديدة

- الطرائق العلمية
- الملاحظة
- الاستنتاج
- الفرضية
- المتغير المستقل
- المتغير التابع
- الثابت
- الضابط

الطرائق العلمية

اتبعنا في الدرس السابق عدة خطوات لكي نتعرّف قطعة الفخار التي عثر عليها في الحفريات. هل يمكنك ترتيب تلك الخطوات؟ وماذا كانت النتيجة؟ مثل تلك الخطوات التي تتبع في حل المشكلات هي ما يُسمى **الطرائق العلمية** Scientific Methods.

ويوضح **الشكل ٥** الخطوات الأساسية المتبعة عادة في الطرائق العلمية، وإن كان ترتيب هذه الخطوات قد يختلف من حالة إلى أخرى.

ماذا قرأت؟ ما أهمية الطرائق العلمية؟

حل المشاكل التي يتطلب حلها خطوات عدة باتباع نهج منطقي.

الشكل ٥ يوضح الشكل إحدى طرائق حل المشكلة العلمية، أو الإجابة عن سؤال ما.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

الشكل ٦ جمع المعلومات من المكتبة أو الإنترنت يسهم في حل المشكلة.
اذكر مصادر معلومات أخرى بالإضافة إلى المكتبة والإنترنت.

تعرُّف المشكلة

رغم كل ما درسناه في مادة العلوم في السنوات السابقة فإننا لا نزال في حاجة إلى دراسة المزيد لنتعرّف العالم من حولنا.

لقد شاهد أحد الطلاب نباتًا يذبل على شرفة غرفته، فسقاه بالماء، وفي نهاية اليوم لاحظ انتعاش أوراقه، فتوصل إلى أهمية الماء لنمو النبات، فأخذ يسقيه بالماء كل يوم. وبعد عدة أسابيع لاحظ اصفرار الأوراق وتحوّلها إلى اللون البني، فتساءل: لماذا يحدث ذلك للنبات مع أنه يوفِّر له الماء الذي يحتاج إليه؟ لقد حدد الطالب المشكلة، ولكي يحلها وضع خطة يرجع فيها إلى مصادر تزوده بالمعلومات، كما يوضح الشكل ٦

ماذا قرأت؟ ما الخطوة الأولى في الطريقة العلمية لحل مشكلة ما؟

تحديد المشكلة.

الملاحظة تتضمن **الملاحظة** Observation الحصول على المعلومات باستخدام الحواس، وخصوصًا حواس السمع والبصر واللمس، وتدوينها. لقد لاحظ الطالب سقوط بعض أوراق النبات، وكذلك تغير لون الساق. وبمرور الوقت لاحظ تجمع مادة بيضاء ذات رائحة على التربة بجانب النبات. وعند إدخال إصبعه في التربة وجدها رطبة .

الاستنتاج كثيرًا ما تؤدي الملاحظات إلى **استنتاجات** Inferences. قد يستنتج الطالب مما لاحظه مثلًا أن المبالغة في ريّ النبات هي السبب في ذبوله واصفرار أوراقه.

إجراء التجارب والمجلات والدوريات ومقابلة الخبراء وفحص العينات.

تجربة عملية حل المشكلة.. بطريقة علمية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

موقع واجباتي

موقع واجباتي

تكوين الفرضيات

بعد تحديد المشكلة، قد يكوِّن العالِمُ فرضية، وقد يطرح سؤالًا محددًا حول هذه المشكلة. والفرضية Hypothesis تخمين علمي عن كيفية ارتباط المتغيرات بعضها مع بعض. ويوضح **الشكل ٨** كيف تبنى الفرضية في ضوء الملاحظات والبحوث والمعرفة السابقة حول المشكلة. ويمكن تكوين أكثر من فرضية للمشكلة الواحدة؛ فقد يضع الطالب ـ بعد ما لاحظه ـ الفرضية التالية: تنمو النبتة أفضل عند ريها بالماء مرة واحدة كل أسبوع.

لا بد من إجراء تجربة لكي تختبر الفرضية؛ ففي حالة ذبول النبات قد نجري التجربة الموضحة في **الشكل ٧**. في مثل هذه التجربة، هناك عامل يتغير باستمرار، وهو عدد مرات ري النبات أسبوعيًا. ويُسمى هذا العاملُ **المتغيرَ المستقلّ** Independent Variable. أمّا نمو النبات فهو **المتغير التابع** Dependent Variable، وهو المتغير أو الناتج الذي نريد أن نقيسه في التجربة.

ماذا قرأت؟ ما المتغير التابع في التجربة؟

هو الناتج المراد قياسه في التجربة.

اختبار الفرضيات

عند اختبار الفرضيات يُراعى ما يلي:

التخطيط للتجربة عند اختبار الفرضيات يتم اختبار متغير واحد وتثبيت العوامل الأخرى دون تغيير. وتسمى هذه العوامل **الثوابت** Constants. وفي تجربة النبات فإن: نوع النبات، وحجمه، ونوع التربة، وكميتها في الأوعية المستخدمة، ومقدار الإضاءة المتوافرة تُعد جميعها ثوابت. وفي بعض التجارب قد يُستعمل أحد العوامل معيارًا للمقارنة ويسمى العامل **الضابط** Control. فإذا أراد الطالب مثلًا أن يدرس مكونات التربة فسوف يحلل عينة منها، ثم يقارن البيانات التي يحصل عليها ببيانات تحليل تربة أخرى معروفة مسبقًا.

إجراء التجربة جمع الطالب المواد التي يحتاج إليها لاختبار فرضيته، ووضع خطة ليتتبعها، واستخدم ثلاثة أصص متماثلة مزروع فيها النوع نفسه من النبات. النبات (أ) تم ريّه مرة واحدة عند بدء التجربة. والنبات (ب) تم ريّه بالماء يوميًّا،

قبل إجراء التجربة — بعد إجراء التجربة

الشكل٧ تأثير الريّ في نموّ النباتات بعد مضي شهر على التجربة -وقد تم تثبيت كل العوامل ماعدا عدد مرات ريّ النبات- أوضحت التجربة تأثير عدد مرات الريّ في نموّ النبات.

الملاحظة والاستنتاج
الخطوات

١. تأمل الشكل أعلاه، وهو جزء من صورة أكبر.

٢. سجِّل في دفتر العلوم كل ما تلاحظه في هذا الشكل.

التحليل

١. ما الذي تستنتجه حين تنظر إلى هذا الشكل؟

٢. قارن استنتاجاتك بالشكل الموجود في "مراجعة الفصل". إلى أي مدى كانت استنتاجاتك صحيحة؟

في المنزل

موقع واجباتي

موقع واجباتي

الفرضية

الشكل ٨

كثيرًا ما يكون تكوين الفرضيات مبنيًا على ما نلاحظه من أشياء تثير اهتمامنا أو تلفت انتباهنا. ومن ذلك ما حدث لإحدى الباحثات في أثناء ملاحظتها سلوك الفيلة في حديقة الحيوان. لقد شعرت هذه الباحثة بذبذبات مزعجة في الهواء، مما جعلها تفترض أن الفيلة تصدر أصواتًا تحت سمعية (ذات ذبذبات منخفضة لا تلتقطها الأذن البشرية) لكي تتواصل فيما بينها عبر المسافات الطويلة.

١ ولكي تختبر الباحثة فرضيتها استعملت جهازًا ذا مواصفات خاصة لتسجيل وقياس ما قد تصدره الفيلة في حديقة الحيوان من أصوات. وقد أوضحت الذبذبات الإلكترونية التي سجلها الجهاز أنَّ الفيلة تصدر بالفعل أصواتًا ذات تردّدات منخفضة جدًا.

٢ لاختبار الفرضية بشكل أدق سافرت الباحثة برفقة فريق بحثي إلى إفريقيا، وقامت بتسجيل الذبذبات تحت السمعية التي تصدرها الفيلة في بيئاتها الطبيعية.

٣ عندما قامت الباحثة بتشغيل الجهاز على بعد ميلين من قطيع أفيال لإحداث الذبذبات التي سجلتها سابقًا، لاحظت أن الفيلة نصبت آذانها وسكنت في أماكنها. اختارت الباحثة قطيعًا آخر من الفيلة ليكون مجموعة ضابطة؛ هذه المجموعة لم يتم تعريضها للصوت، وقد لوحظ أنها سلكت سلوكًا عاديًا، ولم تظهر أي استجابة أو سلوكًا مختلفًا.

هذه النتائج دعمت فرضية الباحثة، وأكدت صحة أن الفيلة تصدر أصواتًا تحت سمعية للتواصل فيما بينها.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

أما النبات (ج) فقد رُوي بالماء مرة واحدة أسبوعيًّا.

وصمّم الطالب جدولًا لتسجيل بياناته شمل: رمز كل نبات، وعدد مرات ريّه. ثم بدأ يسجل فيه: طول كل نبتة، ومدى تغير لونها، وعدد الأوراق الساقطة إن وجدت، وذلك طوال فترة التجربة التي استمرت شهرًا كاملًا.

تحليل البيانات

في أي تجربة علمية يتم جمع البيانات، ثم تحليلها. ويختلف نوع البيانات من تجربة إلى أخرى؛ فقد تكون بعض هذه البيانات مقادير كمية، ومنها طول جسم معين، ودرجة حرارة سائل. وبعضها يتم التعبير عنه بمصطلحات، منها: أسرع من، أصغر من، أكثر بياضًا، أشد قساوة.... وهكذا. وعلى مَن ينفذ التجربة أن يسجل هذه البيانات، ويدرسها بدقة قبل أن يستخلص النتائج.

وقد لوحظ في التجربة السابقة أن النبات الذي رُوي مرة واحدة أصاب الذبولُ الشديد جميعَ أوراقه، والنبات الذي رُوي يوميًّا أصاب الذبولُ معظمَ أوراقه. أما النبات الذي كان يُروى أسبوعيًّا فقد نما بصورة جيدة، وكانت أوراقه نضرة خضراء.

استخلاص النتائج ثم التواصل

يتم - بعد تنفيذ التجربة وجمع البيانات وتحليلها - استخلاص النتائج. ففي التجربة السابقة كان ذبول النبات عائدًا إلى عدم ريّه أو إلى المبالغة في ريّه. وهكذا فقد استخلص الطالب من هذه التجربة أن المناسب لنمو هذا النبات بشكل جيد - في ظل هذه الظروف والمعطيات- هو أن يروى مرة واحدة كل أسبوع.

وعندما عرض الطالب نتائج تجربته طلب إليه المعلم أن يعيدها مرة أخرى للتأكد من صحة استنتاجاته. وقد أعاد الطالب التجربة بكل خطواتها، وخرج بالنتائج نفسها، ممّا عزّز ثقته فيها وفي صحتها، وأتاح له أن يقدمها بثقة إلى زملائه في اليوم العلمي؛ لكي يطلعوا عليها، ويعيدوا إجراءها للتأكد من مدى صحتها ودقة نتائجها. وهذه هي مهارة التواصل مع الآخرين التي يمارسها العلماء أيضًا عندما ينشرون نتائج أبحاثهم وتجاربهم على الآخرين في المجلات العلمية المتخصصة؛ للاستفادة منها والبناء عليها.

ويوضح **الجدول (١)** النتائج التي توصل إليها أحد الطلاب عندما أجرى تجربة مشابهة، ويبين توافقها مع نتائج التجربة الأولى.

الجدول ١ : طول النبات (سم)

الأسبوع	النبات أ	النبات ب	النبات ج
١	١٠,٥	١٠,٣	١٠,٨
٢	١٠,٧	١١,٢	١٢,٦
٣	٩,٢	١٢,٠	١٤,٦
٤	٥,١	١٢,٤	١٥,٥

تجربة عملية
الاحتمالات
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

موقع واجباتي

موقع واجباتي

الخلاصة

الطرائق العلمية

- تتضمن الطرائق العلمية خطوات منظمة تُتَّبع في أثناء الاستقصاء العلمي.

تعرّف المشكلة وتحديدها

- تحديد المشكلة هو الخطوة الأولى في الاستقصاء العلمي.

تكوين الفرضية

- الفرضية عبارة يمكن اختبارها.
- يتم اختبار الفرضيات بإجراء تجارب يتم تثبيت بعض عواملها، وقياس عوامل أخرى متغيرة.

تحليل البيانات، واستخلاص النتائج، والتواصل

- يتضمن تحليل البيانات إجراء حسابات وإنشاء رسوم بيانية.
- في ضوء تحليل البيانات يتم استخلاص النتائج، ومن ثَم التواصل بها مع الآخرين.

اختبر نفسك

١. ما الخطوات المتبعة في أي طريقة علمية؟

1- تحديد المشكلة - تكوين الفرضية - تصميم التجربة – اختبار الفرضية - تسجيل الملاحظات - تحليل النتائج - استخلاص النتائج ثم التواصل

٢. وضح كيف تختلف الملاحظات عن الاستنتاجات؟

2- الملاحظات هي : الحصول على معلومات باستخدام الحواس وخاصة حاستي السمع والبصر ثم تدوينها.
أما الاستنتاجات فهي : تعتمد على الملاحظات.

٣. قارن بين العامل الثابت والعامل المتغير في التجربة.

3- العامل الثابت: هو العامل الذي لا يتغير أثناء التجربة.
العامل المتغير: هو العامل الذي يتغير أثناء التجربة.

٤. قوّم. ما أهمية تكرار إجراء التجربة العلمية؟

4- للتأكد من صحة النتائج.

٥. التفكير الناقد قال إسحق نيوتن: "لقد رأيت أبعد من غيري لأنني أقف على أكتاف العمالقة من العلماء الذين سبقوني". تُرى، ما الذي كان يعنيه نيوتن بقوله هذا؟

5 - أي أن أفكار نيوتن اعتمدت على ملاحظات وأفكار العلماء السابقين وأنه لابد من التواصل للعلماء للمشاركة في أفكارهم ومناقشتها وبذلك يتقدم العلم.

تطبيق المهارات

٦. استخدام المتغيرات والضوابط فكر في متغير مستقل آخر يمكن أن يؤثر في نمو النبات الذي خضع للتجربة السابقة في هذا الدرس، وصمّم تجربة لاختبار تأثير هذا المتغير.

6- المتغير المستقل: هو كمية السماد.
تنمو النباتات بشكل أفضل عند وضع كمية السماد المناسبة للتربة دون زيادة أو نقص.
أحضر ثلاث نباتات من نفس النوع مزروعين في أواني لها نفس الحجم وبها نفس نوع التربة ونفس الكمية. أضع في الأصيص الأول كمية سماد كبيرة أكبر مما تحتاجه التربة وأضع في الأصيص الثاني كمية سماد أقل مما يحتاجه النبات وأضع في الأصيص الثالث كمية مناسبة من السماد.
أسقي النباتات وأضعها في مكان به ضوء مناسب.
ألاحظ نمو الثلاث نباتات على مدى شهر وأسجل ملاحظاتي. أجمع البيانات وأحللها ثم أستخلص النتائج.

موقع واجباتي

نمذجة موقع للتنقيب عن الآثار

سؤال من واقع الحياة

يستخدم العلماء غالبًا نماذج لدراسة الأجسام الكبيرة جدًّا أو الصغيرة جدًّا التي يصعب ملاحظتها بصورة مباشرة. في هذه التجربة سوف تصمم مجموعتك نموذجًا لموقع أثري. بعد تغطية الموقع بالرمل ستتبادله مع مجموعة أخرى لكي تنقّب عنه. ستصمم نموذجًا مصغرًا لموقع التنقيب عن الآثار مستخدمًا مواد يمدك بها معلمك. ما الذي يمكن أن نتعلمه من عمليات التنقيب عن الآثار؟ كيف تساعدنا النماذج على تعلم العلوم؟

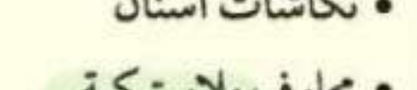
الأهداف

- تستخدم المهارات وأدوات العالِم في أثناء عمل نموذج لموقع أثري والتنقيب عنه مع الاستعانة بالصبر.

المواد والأدوات

- عيدان خشبية
- نكاشات أسنان
- مجارف بلاستيكية
- فراشي ألوان صغيرة
- أحجار صغيرة
- قطع صغيرة من مناديل ورقية سوداء
- قوالب البناء (ليجو)
- صندوق بلاستيكي شفاف
- مسطرة، قلم رصاص، ورقة
- رمل

إجراءات السلامة



الخطوات

١. احصل على صندوق بلاستيكي شفاف لبناء موقعك فيه.

٢. استخدم مواد يزودك بها معلمك، وابدأ التخطيط لما سيحويه النموذج من بقايا أثرية، وتحديد مواقعها.

٣. في أثناء تصميم الموقع ضع في الاعتبار أنها منطقة عاش فيها ناس يومًا ما. قد ترغب في تضمينها مواد من صنع الإنسان مثل مواقد استخدمت للطبخ، حفرة لوضع النفايات، جدار واق، مصدر مياه، وأدوات أخرى.

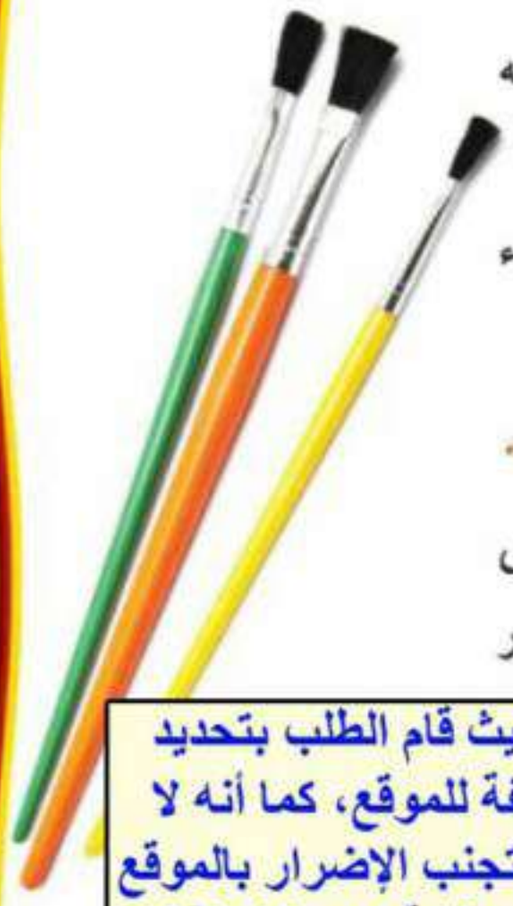
٤. ضع المواد الأثرية المختارة في مواقعها، ثم صمم خريطة لموقعك. ارسم خريطة بمقياس رسم محدد يظهر النسبة بين المسافات في الموقع والمسافات في الخريطة.

٥. غطِّ موقعك بالرمل؛ بحيث يمكن لمجموعة أخرى من صفّك أن تقوم بالتنقيب عن القطع الأثرية.

موقع واجباتي

موقع

استخدام الطرائق العلمية



٦. استبدل بنموذجك نموذجًا آخر معدًّا من قبل مجموعة أخرى. احتفظ بخريطة موقعك مؤقتًا.

٧. استخدم فراشي الألوان والمجارف، وابدأ عملية الكشف البطيء للموقع الذي تسلّمته مجموعتك.

٨. في أثناء التنقيب تأكد من دقة تحديد مواقع الأدوات التي تم اكتشافها. ارسم خريطة في أثناء عملية التنقيب بمقياس الرسم نفسه الذي استخدمته المجموعة التي صممت الموقع.

الاستنتاج والتطبيق

١. **قارن** ما مدى تشابه هذه التجربة مع عمليات التنقيب الفعلية عن الآثار؟ هل أثرت إحدى الأدوات المستخدمة تأثيرًا سلبيًّا في عملية التنقيب في الموقع؟ كيف يتجنب علماء الآثار الإضرار بالموقع الأثري أو تدميره؟

إجراء جميع الخطوات المتبعة في أثناء التنقيب حيث قام الطلب بتحديد الموقع ثم عمل خريطة تحتوي على الأبعاد المختلفة للموقع، كما أنه لا يوجد أي آثار سلبية لأي من الأدوات المستخدمة ولتجنب الإضرار بالموقع يتم اتباع الآتي: التعامل بحرص مع العينات ونقلها بعناية من مكان لآخر واستخدام أدوات مناسبة.

٢. **استنتج** تُرى، كيف يستطيع علماء الآثار تعرف المكتشفات غير المألوفة لهم؟ ما الأدلة التي يستخدمونها؟

2- وذلك عن طريق العمل المختبري حيث يتم نقل القطع بكل حرص وعناية إلى المختبر حيث يتم تنظيفها والشروع في إجراء الدراسات والتحاليل الكيميائية.

٣. **فسر** لماذا أعددت خريطة لموقعك وللموقع الذي نقبت عنه؟ كيف تساعد الخرائط العلماء بعد التنقيب عن المواقع؟

3- وذلك لأنها تعمل على تحديد مكان القطع الأثرية وتعمل على معرفة أبعادها المختلفة.

٤. **قارن** بين الخريطة التي أعددتها للموقع الذي قمت بالتنقيب فيه وبين الخريطة التي أعدّتها مجموعة الطلبة للموقع نفسه قبل التنقيب؟ فيم يتشابهان، وفيم يختلفان؟ اعمل الشيء نفسه في الخريطة التي قمت بإعدادها لموقعك الأثري الذي قمت بنمذجته.

٥. **حدد** أشياء أخرى يدرسها العلماء باستخدام النماذج. فكّر في مفهوم علمي تعلمته، يدرسه العلماء باستخدام النماذج.

5- عمل نموذج للجهاز التنفسي والاستعانة به في شرح عملية التنفس وحركة الحجاب الحاجز في كل من عمليتي الشهيق والزفير.

تواصل

بياناتك

اعمل نسخة مكبرة للخريطة التي قمت بإعدادها في أثناء التنقيب عن نتائج بحثك. اعرض خريطتك على ملصق كما يفعل العلماء.

موقع واجباتي

ابن الهيثم

أرجع إلى بوابة إسهامات العلماء المسلمين لأعرف أكثر عن العالم أبو بكر الرازي.

أحد رواد الطريقة العلمية

ولد الحسن بن الهيثم عام ٣٥٤هـ، وهو أحد العلماء المسلمين الذين قدموا إسهامات كبيرة في علوم الرياضيات والبصريات والفيزياء والتشريح والفلك والهندسة والطب والفلسفة وعلم النفس وغيرها؛ معتمدًا على إجراء التجارب المبنية على الطريقة العلمية، وقد قدم للحضارة الإنسانية عددًا من المؤلفات والاكتشافات العلمية التي أكدها العلم الحديث.

فقد وضح في كتابه (المناظر) أن الإبصار يحدث نتيجة سقوط أشعة صادرة من الجسم المرئي على العين لتؤثر فيها، وليس العكس، كما كان سائدًا قبله. كذلك اقترح نموذج الانكسار الضوئي بشكل يصف العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانكسار، كما يصفها قانون سنل. ويرى الكثير من المؤرخين أن ابن الهيثم يعدّ رائد المنهجية العلمية الحديثة؛ فقد اعتمد في بحوثه على التجربة والملاحظة بهدف الوصول إلى الحقيقة، وقد وضع طرائق تجريبيةً صارمة لمراقبة التجارب العلمية لاختبار الفرضيات واستقراء النتائج. وقد تميزت أبحاث ابن الهيثم في علم البصريات بالمنهجية العلمية المبنية على استخدام الطريقة العلمية. وقد استندت تجاربه كذلك على الجمع بين الفيزياء الكلاسيكية والرياضيات، واستخدام منهج الاستدلال بنوعيه؛ الاستقرائي والاستنباطي، في مجال البحث العلمي.

بحث، اكتب تقريرًا عن رائد في حقل العلوم أو الدواء كان له دور في جعل حياتنا أفضل، واذكر اسمه، وكيف توصّل إلى اكتشافاته المهمة، واعرض ذلك على زملائك في الصف.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

موقع

دليل مراجعة الفصل ١

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول أسلوب العلم

١. العلم هو أسلوب دقيق لفهم العالم من حولنا. أما التقنية فهي استعمال للمعرفة التي نتوصل إليها عن طريق التفكير العلمي وحل المشكلات للحصول على منتجات وأدوات جديدة. ويستفيد علماء الآثار من العلم والتقنية معًا لدراسة آثار الإنسان الذي عاش قديمًا.

٢. كثيرًا ما يقع الكشف عن المواقع الأثرية دون قصد أو تدبير، وعادة يتم التنقيب ببطء وعناية شديدين؛ حرصًا على الموقع وما فيه من آثار مهمة.

٣. يمكن تقدير أعمار بعض الآثار -ومنها العظام- باستخدام التحليل الكيميائي.

الدرس الثاني حل المشكلات بطريقة علمية

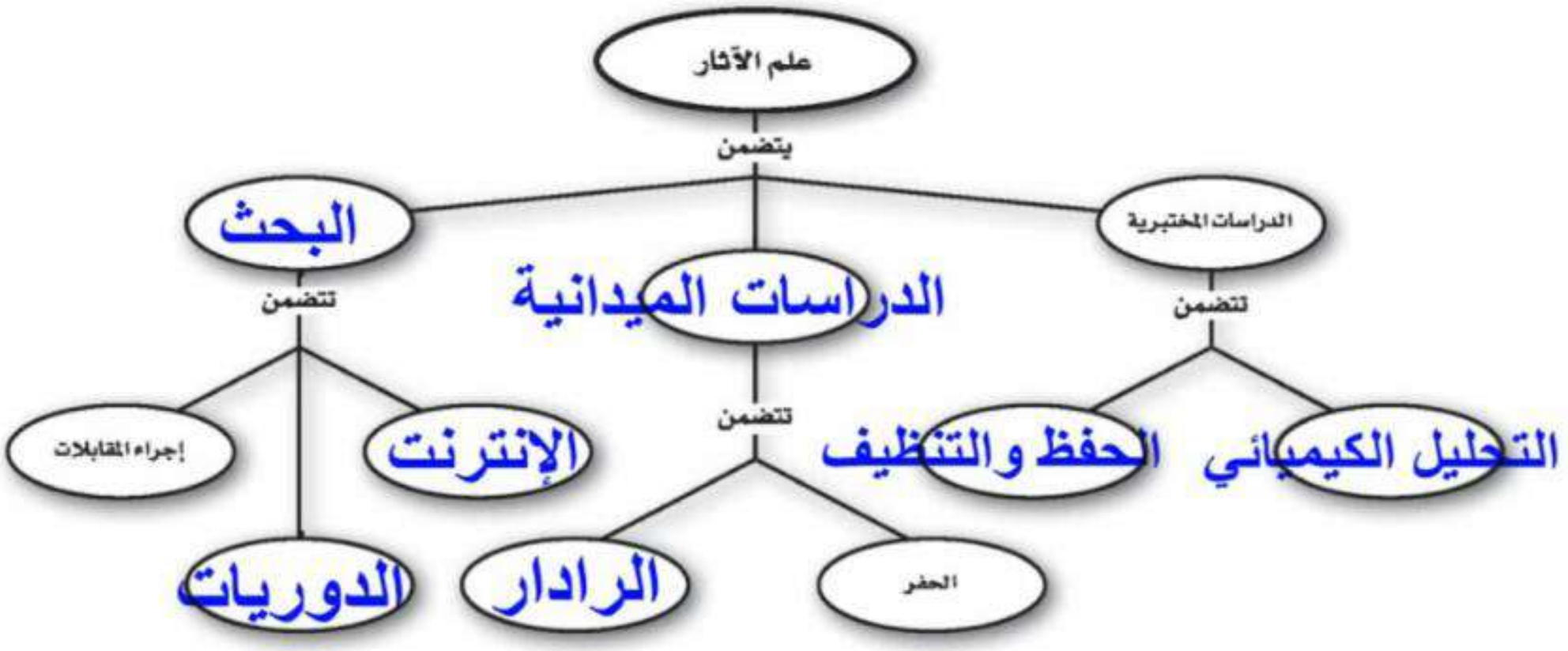
١. تتضمن التجارب العلمية بعض العوامل (أو المتغيرات) التي يتم التعامل معها. المتغير المستقل متغير يقوم الباحث بتغييره. أما المتغيِّر التابع فهو عامل يتغير تبعًا لتغيُّر المتغير المستقل. يغيِّر الباحثُ المتغيرَ المستقل، ويلاحظ مدى تأثيره في المتغير التابع.

٢. الثوابت عوامل لا تتغير في التجربة.

٣. الطريقة العلمية خطوات منظّمة نتبعها في حل المشكلات، وتتضمن تحديد المشكلة، وتكوين الفرضيات واختبارها، ثم تحليل النتائج، والتوصل إلى الاستنتاجات.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية التالية، ثم أكملها مستعينًا بالمفردات الآتية: المكتبة، الدراسات الميدانية، الحفظ والتنظيف، البحث، الإنترنت، الرادار، التحليل الكيميائي:



موقع واجباتي

استخدام المفردات

ما المصطلح الذي تصفه كل عبارة مما يلي؟

١. عامل يقوم الباحث بتغييره في التجربة. 1- المتغير المستقل

٢. عبارة يمكن فحصها واختبارها. 2- الفرضية

٣. أسلوب منظم يتكوَّن من عدة خطوات لحل المشكلات. 3- الطريقة العلمية

٤. أسلوب لفهم العالم من حولنا. 4- العلم

٥. عامل لا يتغير في أثناء التجربة. 5- الثابت

٦. متغير يُقاس في أثناء التجربة. 6- المتغير التابع

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

٧. ما الذي يفعله مُنفِّذ التجربة بعد تحليله البيانات؟

أ. يجري التجربة
جـ. يستخلص النتائج
ب. يصوغ فرضية
د. يحدد المشكلة

٨. يضع العلماء خرائط للمواقع الأثرية من أجل:

أ. تصوير قطع الآثار
ب. حساب العمر الصحيح للقطع الأثرية
جـ. تسجيل مكان وجود القطع الأثرية
د. اكتشاف القطع الأثرية

٩. ينشر العالِمُ نتائج تجاربه. ما اسم هذه المهارة العلمية؟

أ. الملاحظة
جـ. الاستنتاج
ب. التواصل
د. تكوين الفرضية

١٠. أي مما يأتي لا يُعد من خطوات الطريقة العلمية؟

أ. اختبار الفرضية
جـ. تغيير النتائج
ب. الملاحظة
د. الاستنتاج

١١. يجب إعادة التجربة من أجل:

أ. تكوين فرضية
جـ. تغيير الضوابط
ب. تقليل احتمال حدوث خطأ
د. تحديد المشكلة

١٢. ما التقنية التي تساعد عالم الآثار على رؤية مكان مطمور قبل استكشافه؟

أ. الحاسوب
جـ. الرادار
ب. رسْم الخرائط
د. الكاميرا

١٣. ما الخطوة الأولى في الطريقة العلمية؟

أ. جمع العينات
ب. الوصول إلى الاستنتاجات
جـ. ضبط المتغيرات
د. تحديد المشكلة

التفكير الناقد

١٤. استخلص النتائج عثر عالم آثار في موقع أثري على قطع أثرية مختلفة، وجدها موزعة في عدة طبقات. ما الذي يمكن أن يستنتجه من ذلك عمّن كانوا يعيشون قديمًا في هذا المكان؟

14- يمكن استنتاج أن مجموعات من الناس عاشوا في هذا المكان في أزمنة مختلفة.

١٥. فسّر لماذا تعد العبارة التالية غير صحيحة: "ينحصر عمل العلماء داخل المختبرات".

15- يجري الكثير من العلماء دراساتهم في الميدان ومنهم علماء الآثار.

١٦. وضح هل تُحل كل المشكلات العلمية باتباع الخطوات نفسها؟

16- لا تعتمد الخطوات المتبعة على نوع الاستقصاء العلمي ولا توجد خطوات صحيحة وبالترتيب نفسه لحل كافة المشاكل.

موقع واجباتي

١٧. قوم ما أهمية التدوين الدقيق في أثناء الاستقصاء العلمي؟

17- قد تؤدي الأخطاء في أثناء تسجيل البيانات إلى استنتاجات غير صحيحة.

١٨. خريطة مفاهيمية أعد رسم الخريطة المفاهيمية في دفتر العلوم حول الخطوات المتبعة عادة في الطريقة العلمية، ثم أكملها، مستعينًا بالمصطلحات التالية: إجراء التجربة، تحليل البيانات، تكوين الفرضيات، الملاحظة .

استعن بالشكل التالي على الإجابة عن السؤالين ١٩ و ٢٠.

19- وجود حريق في منزل ،وأحد الأشخاص يستنجد برجال الدفاع المدني.

١٩. وضح أهم ما تستنتجه من الشكل.

٢٠. اذكر بعض التقنيات التي تراها في الشكل.

20- الخوذة – السلالم المتحركة – مضخات المياه.

أنشطة تقويم الأداء

٢١. تصميم تجربة وضّح كيف يمكنك اختبار نوع الصابون الذي ينظّف أفضل؟ تأكد من استعمالك المتغيرات والثوابت في إجرائك التجربة.

21- أستخدم نوع الصابون كمتغير مستقل وتكون ثوابت التجربة هي درجة حرارة الماء والمواد المراد تنظيفها ويكون المتغير التابع في هذه الحالة هو درجة نظافة المواد المراد تنظيفها والتي تتغير بتغير نوع الصابون. وتكون المجموعة الضابطة هي المواد النظيفة. فبتغيير نوع الصابون المستخدم في تنظيف المواد المراد تنظيفها تتغير درجة نظافة هذه المواد وبملاحظاتها ومقارنتها بالمجموعة الضابطة يمكن استنتاج نوع الصابون الذي ينظف أفضل.

٢٢. عرض شفهي ابحث كيف تُستعمل التقنيات الحديثة في دراسة الآثار الإنسانية القديمة؟ واعرض ما توصلت إليه على زملائك.

22- يستخدم الرادار لتحديد مواقع الآثار ثم تستخدم أدوات الحفر والتنقيب مثل الجرارات والآليات الثقيلة والمحافير الصغيرة للتنقيب عن الآثار ولتحديد عمر الآثار وإلى أي العصور ينتمي يتم استخدام العناصر المشعة مثل الكربون المشع ويتم في ذلك استخدام جهاز قياس الطيف الكتلي. كما يتم تحليل العينات الأثرية باستخدام المجهر وأجهزة الأشعة للحصول على معلومات وبيانات كاملة عن الأثر.

تطبيق الرياضيات

٢٣. عينة تربة جمعَ جيولوجيّ ٢,٥ كجم من تربة معينة لتحليلها. إذا تطلّب إجراء التحليل ٢٠ جرامًا فقط من تراب هذه العينة، فما النسبة المئوية لعينة التربة التي سيتم تحليلها؟

المعطيات: وزن التربة = ٢,٥ كجم = ٢٥٠٠ جم
الوزن اللازم لتحليل العينة = ٢٠ جرام
المطلوب = النسبة المئوية %
طريقة الحل:
النسبة المئوية = (٢٠جم ÷ ٢٥٠٠جم) ×
(١٠٠ ÷ ١٠٠) = ٠,٨%

موقع واجباتي

موقع واجباتي

الفصل ٢

المخاليط والمحاليل

الفكرة العامة

تصنف المواد إلى مواد نقية (عناصر أو مركبات)، أو مخاليط (متجانسة أو غير متجانسة).

الدرس الأول

المحاليل والذائبية

الفكرة الرئيسة: المحاليل مخاليط متجانسة، صلبة أو سائلة أو غازية. ويعبر عن الذائبية بكمية المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة وضغط معينين.

الدرس الثاني

المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية

الفكرة الرئيسة: عند ذوبان الأحماض في الماء تنتج أيونات الهيدرونيوم (H_3O^+)، بينما تُنتِج القواعد أيونات الهيدروكسيد (OH^-) عند ذوبانها في الماء.

المخاليط

في الرحلة الاستكشافية التي قام بها باحث الجيولوجيا الدكتور روبورت بولارد وفريقه من الباحثين في مجالات رسم قاع المحيطات وكيمياء الأرض عام ١٩٧٧؛ اكتشفوا أن أعماق البحار تمتلئ بصور الحياة عكس ما اعتقد الناس عن أنها بيئة باردة وتخلو من كل صور الحياة.

فالعديد من الأشياء حولك ناتجة عن خليط من المواد؛ وسنجد كل أنواع المحاليل (المخاليط المتجانسة) موجودة في قاع المحيط. وستتعلم في هذا الفصل لماذا تكوّن بعض المواد مخاليط في حين لا يكون بعضها الآخر.

دفتر العلوم اكتب أربعة أمثلة على المحاليل الموجودة في الصورة.

الأدوية - المياه الغازية - العجائن مثل الكيك - مواد الطلاء.

موقع واجباتي

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

حجم الجسيمات ومعدل الذوبان

لماذا تصنع بعض المواد الغذائية على هيئة مسحوق قابل للذوبان في الماء، وأيهما يذوب أسرع: ملعقة من حساء الدجاج، أم مكعب من حساء الدجاج له نفس كتلة المسحوق؟ ولماذا؟

يذوب حساء الدجاج في الماء بسرعة أكبر مما لو كان في صورة مكعب.

لأن المسحوق مقسَّم إلى جسيمات أصغر، لذا تتعرض جسيمات المسحوق لكمية أكبر من الماء. ستكتشف في هذه التجربة أثر حجم جسيمات المادة في معدل ذوبانها.

١. اسكب ٤٠٠ مل من الماء في كل من كأسين زجاجيتين سعة كل منهما ٦٠٠ مل.

٢. أحضر مكعبين من حساء الدجاج، واطحن أحدهما باستعمال الهاون حتى يصير مسحوقاً.

٣. ضع حساء الدجاج في إحدى الكأسين، ومكعب حساء الدجاج في الكأس الثانية.

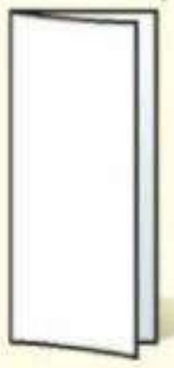
٤. حرك الماء في كلتا الكأسين مدة ١٠ ثوان، ولاحظ ما يحدث.

٥. **التفكير الناقد** اكتب فقرة في دفتر العلوم تقارن فيها بين لوني السائلين وكمية الحساء غير الذائبة في قعر كل من الكأسين، وكيف يؤثر حجم الحبيبات في معدل ذوبان المادة؟

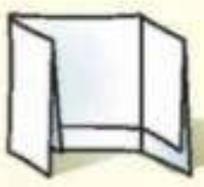
المطويات منظمات الأفكار

المحاليل اعمل مطوية تساعدك على تصنيف المحاليل.

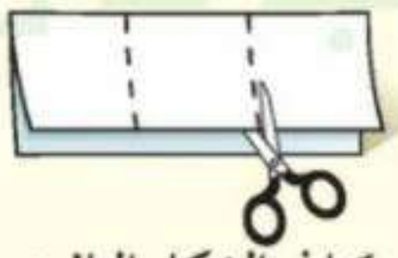
الخطوة ١ اطو ورقة طوليًّا بحيث يكون أحد جزأيها أقصر من الآخر ٢٥ , ١ سم تقريبًا.



الخطوة ٢ لف الورقة عرضيًّا واطوها إلى ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٣ افتح الورقة، ثم قص الجزء العلوي منها على طول الطيّتين لتحصل على ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٤ عنون كل جزء كما في الشكل التالي:

تحديد الأفكار الرئيسة صنّف المحاليل في أثناء قراءة الفصل اعتمادًا على حالاتها، ودوّنها تحت الجزء المناسب في المطوية. ارسم دائرةً حول المحاليل الحمضية، وخطًا أسفل المحاليل القاعدية.

سائل مسحوق الحساء	سائل مكعب الحساء
لونه أغمق	لونه أفتح
كمية الحساء غير الذائبة قليلة	كمية الحساء غير الذائبة أكبر

كلما قل حجم الحبيبات كلما زاد معدل ذوبان المادة.

موقع واجباتي

أتهيأ للقراءة

السبب والنتيجة

١ **أتعلم** السببُ هو تفسير حدوث الأشياء، والنتيجة هي أثر ما يحدث. وتعلُّم تحديد السبب والنتيجة يساعدانك على معرفة لماذا تحدث الأشياء. وباستخدام المنظمات التخطيطية يمكنك ترتيب الأسباب والنتائج وتحليلها في أثناء قراءتك.

٢ **أتدرب** اقرأ الفقرة التالية، ثم استخدم المنظم التخطيطي أدناه لتبين ما قد يحدث عند تبريد المحلول:

تحت ظروف محددة، يمكن أن تتبلور (تترسب) كمية من المذاب على أي سطح خارج المحلول وذلك في صورة مادة صلبة بعملية فيزيائية تسمى التبلور، وتحدث هذه العملية أحياناً عند تبريد المحلول أو بعد تبخير جزء من المذيب.

٣ **أطبّق** انتبه جيدًا في أثناء قراءة الفصل لأسباب الذوبان ونتائجه، وحدّد سببًا واحدًا على الأقل، ونتيجته.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

إرشـــــاد

تساعدك المنظمات التخطيطية -ومنها منظم السبب والنتيجة- على تنظيم ما تقرأ؛ ليسهل فهمه وتذكره لاحقًا.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يأتي:

١ **قبل قراءة الفصل** أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ **بعد قراءة الفصل** ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. يمكن تغيير المادة النقية إلى مادة أخرى أو أكثر بالعمليات الكيميائية فقط.	
	٢. يُعدّ شرب عصير الفاكهة مثالاً على المواد النقية.	
	٣. النحاس الأصفر نوع من الفلزات، وهو مثال على المحلول.	
	٤. تختلف ذائبية المذاب في المذيب باختلاف درجة الحرارة.	
	٥. المذاب الذي يذوب سريعًا يكون أكثر ذائبية من الذي يذوب ببطء.	
	٦. يمكنك زيادة ذائبية مذاب بتحريكه في المذيب.	
	٧. التركيز قياس لكمية المذاب التي ذابت في المحلول.	
	٨. الحمض القوي هو الحمض المركّز.	
	٩. كلما زاد عدد ذرات الهيدروجين التي يحويها الحمض كان الحمض أقوى.	

موقع واجباتي

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

المحاليل والذائبية

في هذا الدرس

الأهداف

- **تميز** بين المادة النقية والمخلوط.
- **تصف** نوعين مختلفين من المخاليط.
- **تصف** أنواعًا مختلفة من المحاليل.
- **تفسر** لماذا يعد الماء مذيبًا عامًّا جيدًا.
- **تحدد** العوامل المؤثرة في كمية المذاب التي تذوب في مذيب ما.
- **تصف** تأثير درجة الحرارة في سرعة الذوبان.
- **تصف** تأثير تركيب المركب في نوع المواد المذابة فيه.

الأهمية

الهواء الذي نتنفسه، والماء الذي نشربه، وحتى بعض مكونات أجسامنا محاليل.

مراجعة المفردات

البروتون: جسيم موجب الشحنة يوجد في نواة الذرة.

المفردات الجديدة

- المادة النقية
- المذيب
- المخلوط غير المتجانس
- الراسب
- المحلول المائي
- المخلوط المتجانس
- الذائبية
- المحلول
- المحلول المشبع
- المذاب
- التركيز

المواد

يختلف الماء النقي عن الماء المالح وعصير البرتقال غير المصفّى، ويمكن لعلم الكيمياء أن يفسر هذه الاختلافات. لنفكر مثلاً في الماء النقي؛ فبغض النظر عما يتعرض له من عمليات فيزيائية - ومنها التجمد والغليان والرج والضغط - إلا أنه يبقى محافظًا على صفاته ويظل ماءً. ولكن عند غَلْي الماء المالح يتبخر الماء تاركًا الملح. وعند تصفية عصير البرتقال ينفصل عنه اللبّ. كيف يفسر علم الكيمياء هذه الاختلافات؟ يعتمد الجواب عن هذا السؤال على التراكيب الكيميائية للمواد.

المادة النقية تسمى المادة التي لها تركيب كيميائي محدد وثابت؛ ولا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط بواسطة العمليات الفيزيائية كالغلي، أو الطحن، أو الترشيح **المادة النقية** Substance. قد تكون المواد النقية في صورة عناصر؛ فكل الذرات التي لها ثمانية بروتونات مثلًا هي ذرات عنصر الأكسجين. وكل عنصر يحتوي على نوع من الذرات، لذا تعد العناصر مواد نقية. كما يمكن أن تكون في صورة مركب يتكون من اتحاد عنصرين أو أكثر، وله تركيب ثابت، أي أن النسبة بين ذرات العناصر المكوِّنة للمركب ثابتة، فالماء مركب مكون من عنصري الهيدروجين والأكسجين؛ فهو يتكون من اتحاد ذرتي هيدروجين مع ذرة أكسجين واحدة، سواء أكان في صورة ثلج أو سائل أو بخار.

المخاليط

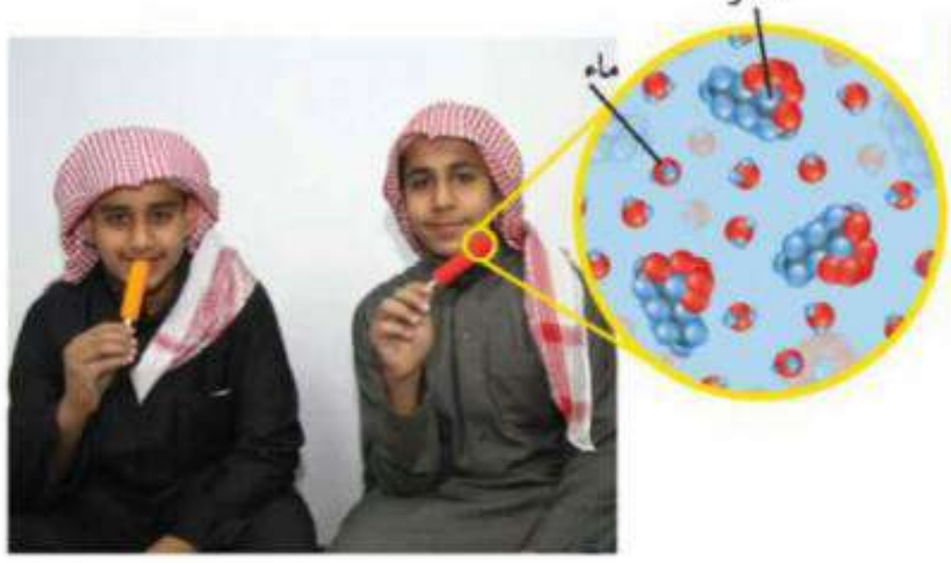
عرفت أن الماء المالح ليس مادة نقية؛ لأنه مخلوط من الملح والماء. والمخلوط مكوَّن من مواد غير مترابطة، بنسب غير محددة، ويمكن فصل بعضها عن بعض بالعمليات الفيزيائية؛ فبغلي الماء المالح مثلًا ينفصل الملح عن الماء، وبالمغناطيس تنفصل برادة الحديد عن الرمل، والمصفاة تفصل لب الليمون عن عصير الليمون كما في الشكل ١.

لأنه يمكن فصل مكوناتها بعمليات فيزيائية فيمكن استخدام المغناطيس لفصل برادة الحديد عن الرمل كما يمكن تبخير الماء في عصير الليمون لفصل المواد الذائبة في الماء.

الشكل ١ يمكن فصل المخاليط بالعمليات الفيزيائية.

فسر لماذا لا يُعد مخلوط برادة الحديد مع الرمل، أو عصير الليمون الطازج من المواد النقية؟

موقع واجباتي



الشكل٢ جزيئات الماء والسكر مخلوطة بانتظام في العصائر المجمدة.

المخاليط غير المتجانسة من السهل تعرّف معظم **المخاليط غير المتجانسة** Heterogeneous Mixtures بمجرد النظر إليها؛ إذ تكون المواد فيها غير موزعة بانتظام، وتختلف نسبها من موضع إلى آخر، وغالبًا ما يسهل فصل مكوناتها. فمثلًا صحن سلطة الخضار قد يحتوي على كمية من الطماطم أكثر أو أقل من كمية الأصناف الأخرى، كالخيار والملفوف. كما أنَّ المكونات وكمية كل منها تختلف عند أخذ عينات مختلفة من السلطة نفسها.

المخاليط المتجانسة عند النظر إلى الشامبو الذي تستخدمه مثلًا سيبدو أن له نفس اللون والتركيب، مع أنه يحوي على العديد من المواد المخلوطة معًا؛ فالشامبو محلول متجانس يحوي مادتين أو أكثر خلطت بانتظام على المستوى الجزيئي دون أن يرتبط بعضها ببعض. ويطلق على **المخلوط المتجانس** Homogeneous Mixture أيضًا اسم **المحلول** Solution. فالسكر المذاب في الماء محلول؛ حيث تتوزع جزيئات السكر في الماء بانتظام، كما في **الشكل٢**، حتى أنك لا تستطيع رؤية السكر. وغالبًا ما يصعب فصل مكونات المخلوط المتجانس مقارنةً بالمخلوط غير المتجانس.

ماذا قرأت؟ ما الاسم الآخر للمخلوط المتجانس؟ **المحلول.**

كيف تتكون المحاليل؟

عندما تحضر محلول الماء والسكر تضيف السكر إلى الماء، وتسخن المخلوط حتى يختفي السكر. عند ذوبان السكر في الماء تتوزع جزيئاته بانتظام في الماء مشكّلة محلولاً. وتُسمّى المادة التي تذوب وكأنها اختفت **المذاب** Solute . أما المادة التي تُذيب المذابَ فتُسمى **المذيب** Solvent . فما المذيب، وما المذاب في محلول السكر والماء؟ وأيهما تكون كمّيته أكبر؟ في محلول السكر: الماء هو المذيب، ونسبته أكبر في المحلول، والسكر هو المذاب.

تكوُّن المواد الصلبة من المحاليل تحت ظروف محددة يمكن أن تتبلور (تترسب) كمية من المُذاب على أي سطح متوفر في المحلول في صورة مادة صلبة بعملية فيز التبَلْور. وتحدث هذه العملية أحيانًا عند تبريد المحلول أو بعد تبخّر جزء من الم ينتج عن خلط بعض المحاليل وحدوث تفاعل كيميائي بينها مادةٌ صلبة أيضً هذا بعملية كيميائية تُسمى الترسيب؛ حيث يطلق على المادة الصلبة اسم **راس** Precipitate. ومنها الرواسب التي نراها في حوض الاستحمام والمغسلة؛ فالأملاح المعدنية المذابة في ماء الصنبور تتفاعل كيميائيًّا مع الصابون، ويترسب ناتج التفاعل، كما في **الشكل ٣**.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تحلية مياه البحر

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

لتعرف كيف يُفصل الملح عن المياه المالحة لإنتاج ماء صالح للشرب.

نشاط قارن بين الطريقتين الشائعتين لتحلية مياه البحر.

- التقطير العادي:

يتم غلي الماء المالح في خزان ماء بدون ضغط، ويصعد بخار الماء إلى أعلى الخزان ويخرج عبر مسار موصل إلى المكثف الذي يقوم بتكثيف بخار الماء الذي يتحول إلى قطرات ماء يتم تجميعها في خزان الماء المقطر، وتستخدم هذه الطريقة في محطات التحلية ذات الطاقة الإنتاجية الصغيرة.

- التقطير الومضي متعدد المراحل:

اعتماداً على الحقيقة التي تقرر أن درجة غليان السوائل تتناسب طردياً مع الضغط الواقع عيها فكلما قل الضغط الواقع على السائل انخفضت درجة غليانه وفي هذه الطريقة تمر مياه البحر بعد تسخينها إلى غرف متتالية ذات ضغط منخفض فتحول المياه إلى بخار ماء يتم تكثيفه على أسطح باردة ويجمع ويعالج بكميات صالحة للشرب، وتستخدم هذه الطريقة في محطات التحلية ذات الطاقة الإنتاجية الكبيرة.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

أنواع المحاليل

لقد مر عليك بعض المحاليل التي يكون فيها المذاب صلبًا والمذيب سائلاً، إلا أن المحاليل قد تكـــون بتركيبات مختلفة من المواد الصلبة والسائلة والغازية، كما في **الجدول١**.

الجدول ١ ، أمثلة على المحاليل الشائعة

	المذيب / حالته	المذاب / حالته	حالة المحلول
الهواء الجوي	النيتروجين/ غاز	الأكسجين/ غاز ثاني أكسيد الكربون/ غاز، الأرجون/ غاز	غاز
ماء المحيط	الماء/ سائل	الملح/ صلب الأكسجين/ غاز، ثاني أكسيد الكربون/ غاز	سائل
المشروبات الغازية	الماء/ سائل	ثاني أكسيد الكربون/ غاز	سائل
النحاس الأصفر	النحاس/ صلب	الخارصين/ صلب	صلب

المحاليل السائلة

ربما كانت المحاليل الســائلة أكثر شيوعًا، كما في **الشكل ٤**، والتي يكون فيها المذيب ســائلاً، والمذاب ســائلاً أو مادة صلبة أو غازًا. هذه المحاليل جميعها محاليل ســائلة؛ لأن حالة المحلول تحددها حالة المذيب، وقد سبق لك أن تعرفت محاليل (ســائل- صلب)؛ ومنها محلول السكر والماء، ومحلول الملح والماء.

محاليل (غاز– سائل) تُعد المشروبات الغازية مثالاً على هذا النوع من المحاليل؛ إذ يكون الماء هو المذيب السائل، وغاز ثاني أكسيد الكربون هو المذاب الغازي. ويزوّد ثانـي أكسـيد الكربون الشـرابَ بالفقاقيع الفـوّارة والطعم اللاذع. ويمكن للمشـروب الغازي أن يحتوي مواد أخرى مذابة، ومنها تلك التي تكسبه لونه وطعمه.

ماذا قرأت؟ ما المواد المذابة في المشروبات الغازية؟

ثاني أكسيد الكربون ومواد أخرى هي التي تعطي اللون والطعم للمشروبات الغازية.

محاليل (سائل- سائل) في هذا النوع من المحاليل يكون كلٌّ من المذيب والمذاب سـائلاً؛ فالخـل مثلاً مصنوع من الماء بنسـبة ٩٥٪ (المذيب)، ومن حمض الأسـيتيك (الخليك) والمعروف بالإيثانويك بنسبة ٥٪ (المذاب).

الشكل٤ حمـض الخل السـائل، وغـاز ثاني أكسيد الكربون، وحبيبات الشراب الصلبـة يمكـن أن تـذوب جميعها في الماء السائل.

حدد هل يمكن لمحلول سائل أن يحتوي على الأنـواع الثلاثة من المواد المذابة؟

نعم، فالمشروبات الغازية قد تحتوي على مواد صلبة وسائلة وغازية ذائبة فيها.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

المحاليل الغازية

في المحاليل الغازية تذوب كمية قليلة من أحد الغازات في كمية أكبر من غاز آخر، وتُسمى كذلك محاليل غاز-غاز؛ لأن كلاً من المذيب والمذاب غاز. ومن المحاليل الغازيّة الهواء الذي نتنفسه؛ إذ يشكّل النيتروجين ٧٨٪ تقريبًا من الهواء الجاف ويعدّ مذيبًا، أما الغازات الأخرى في الهواء فتعد غازات مذابة.

المحاليل الصلبة

يكون المذيب صلبًا فيها، أما المذاب فقد يكون صلبًا أو سائلاً أو غازيًّا. والمحاليل الصلبة الأكثر شيوعًا هي التي يكون فيها كل من المذيب والمذاب مادة صلبة. والسبيكة الفلزّية محلول مكوّن من فلزين أو أكثر. ويمكن أن تحتوي السبيكة الفلزية على مادة غير فلزية، ومن ذلك سبيكة الفولاذ التي تحوي الكربون الذي يجعل الفولاذ أكثر قوة ومرونة من الحديد. ويوضح **الشكل ٥** نوعين من السبائك.

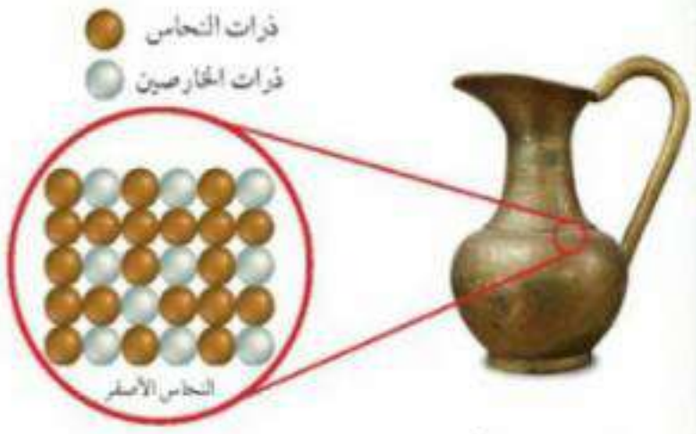
الماء مذيب عام

يوصف الماء بأنه مذيب عام؛ وذلك لقدرته على إذابة العديد من المواد. وتسمى المحاليل التي يكون الماء فيها مذيبًا **المحاليل المائية** Aqueous solutions ومنها عصير الفواكه والخل. ولكي تعرف سبب قدرة الماء هذه فإن عليك معرفة بعض المعلومات عن الذرات والروابط بينها.

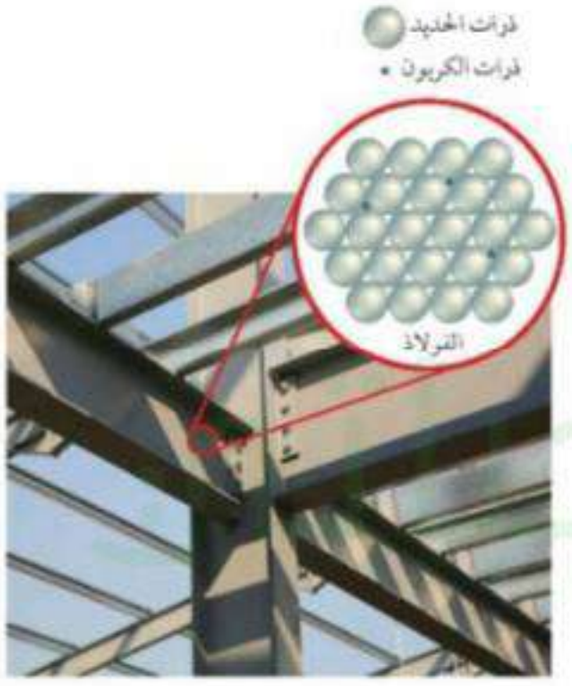
الروابط التساهمية تتكون بعض المركبات والجزيئات عندما تتشارك ذراتها في الإلكترونات، وينتج عن هذا التشارك روابط تساهمية. وتُسمى المركبات التي فيها هذا النوع من الروابط المركبات الجزيئية، أو الجزيئات.

وإذا احتوى الجزيء على توزيع منتظم للإلكترونات وُصف بأنه غير قطبي، انظر جزيء الهيدروجين في **الشكل ٦**. أما الجزيئات التي لا تتوزع فيها الإلكترونات بصورة منتظمة فيقال إن جزيئاتها قطبية؛ ومنها جزيء الماء؛ حيث ترتبط فيه ذرتا هيدروجين بذرة أكسجين، انظر **الشكل ٦**؛ إذ تستغرق الإلكترونات الرابطة بين ذرة أكسجين وذرتي الهيدرجين في الدوران حول ذرة الأكسجين وقتًا أطول مما تستغرقه

الشكل ٥ السبائك الفلزية تحوي مواد فلزية أو لا فلزية مذابة في مادة فلزية.



النحاس الأصفر محلول صلب مصنوع من النحاس والخارصين.



الفولاذ محلول صلب من فلز الحديد والكربون.

الشكل ٦ بعض الذرات تتشارك في الإلكترونات لتكوين روابط تساهمية كما في جزيء الهيدروجين وجزيء الماء.

تتشارك ذرتا الهيدروجين في الإلكترونين بالتساوي. لذا هذا الجزيء غير قطبي.

تستغرق الإلكترونات في الدوران حول ذرة الأكسجين وقتًا أطول مما تستغرقه في دورانها حول ذرتي الهيدروجين. وهذا الجزي قطبي.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

في دورانها حول ذرتي الهيدروجين، فتنتج شحنة جزئية سالبة على ذرة الأكسجين، في حين تنتج شحنة جزئية موجبة عند كل من ذرتي الهيدروجين، لتبقى بذلك شحنة جزيء الماء متعادلة. ويسمى مثل هذا الجزيء قطبيًّا، ويطلق على الروابط بين ذراته روابط تساهمية أو تشاركية قطبية.

الروابط الأيونية أحيانًا لا تتشارك الذرات في الإلكترونات لتكوين بعض المركبات، وبدلاً من ذلك تفقد الذرات بعض إلكتروناتها أو تكتسب إلكترونات أخرى، وعندئذ لا يتساوى عدد البروتونات الموجبة مع عدد الإلكترونات السالبة في الذرة، فتصبح الذرة سالبة الشحنة أو موجبة. ويطلق على الذرات المشحونة اسم الأيونات (أيونات موجبة، أيونات سالبة)، وتُسمى الروابط بين الأيونات الروابطَ الأيونية. وتُسمى المركبات المتكوِّنة المركباتِ الأيونيةَ. فملح الطعام مركب أيوني يتكون من أيونات الصوديوم الموجبة وأيونات الكلوريد السالبة. وفي هذا المركب فقدت ذرة الصوديوم إلكترونًا لتصبح أيون صوديوم موجبًا، واكتسبت ذرة الكلور الإلكترون المفقود من ذرة الصوديوم لتصبح أيون كلور سالبًا.

ماذا قرأت؟ كيف يختلف المركب الأيوني عن المركب الجزيئي (التساهمي)؟

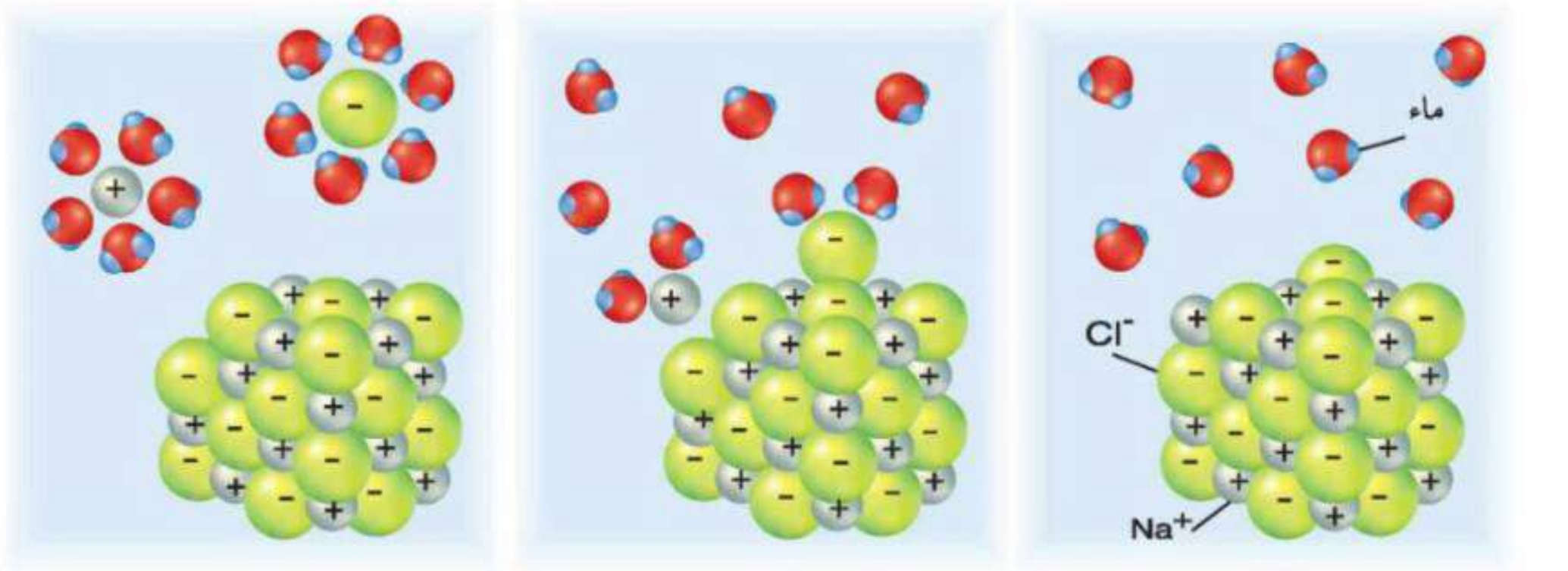
تتكون المركبات الأيونية من جسيمات فقدت إلكترونات أو اكتسبتها، أما المركبات الجزيئية فتتكون من جسيمات تشارك في إلكتروناتها لتشكل الجزيئات.

كيف يذيب الماء المركّبات الأيونية؟ فكِّر في خصائص الماء وخصائص المركبات الأيونية. ترى، كيف تذوب المركبات الأيونية في الماء؟ لأن جزيئات الماء قطبية فإنها تتجاذب مع كل من الأيونات الموجبة والأيونات السالبة. فحيث توجد ذرتا الهيدروجين يكون الطرف الموجب من جزيء الماء، فيتجاذب مع الأيونات السالبة، في حين يكون الطرف السالب من جزيء الماء حيث توجد ذرة الأكسجين، فيتجاذب مع الأيونات الموجبة. وهكذا تنفصل الأيونات المختلفة للمركب الأيوني بعضها عن بعض بفعل جزيئات الماء. ويوضِّح **الشكل ٧** كيفية ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء.

الربط مع البيئة

المحاليل إن ماء البحر محلول يحوي كل العناصر المعروفة على الأرض تقريبًا، ويوجد معظمها بكميات ضئيلة. وأكثر الأيونات شيوعًا فيه هي أيونات الصوديوم والكلور، وهناك غازات ذائبة فيه، أهمها الأكسجين والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون.

الشكل ٧ الماء يذيب ملح الطعام؛ لأن شحناته الجزئية تنجذب نحو الأيونات المشحونة في الملح.



في جزيء الماء ينجذب الأكسجين المشحون جزئيًّا بشحنة سالبة نحو أيون الصوديوم الموجب الشحنة.

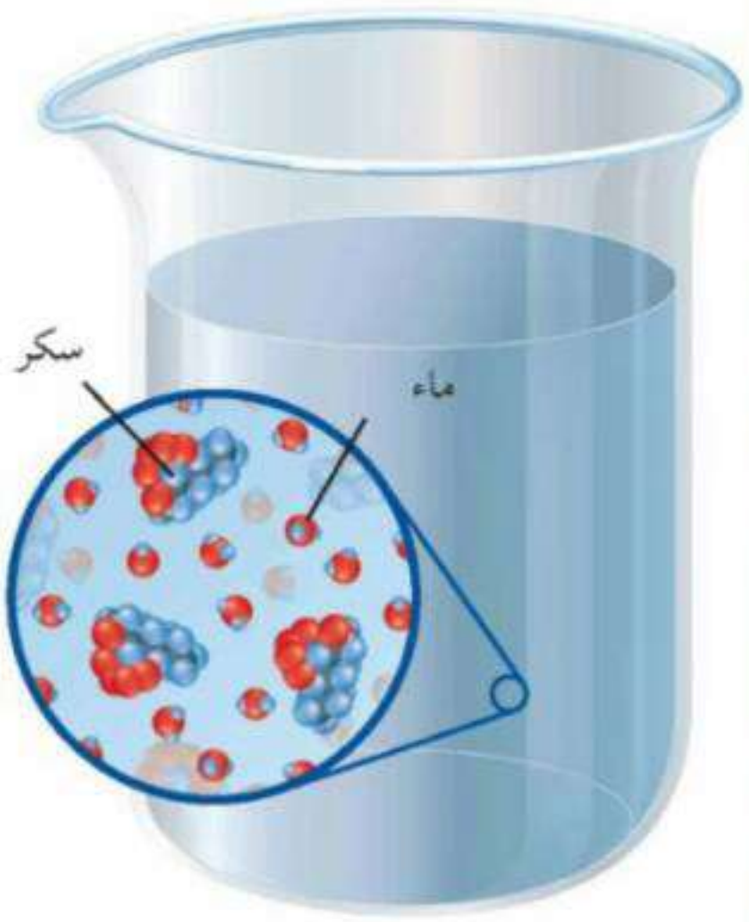
في جزيء ماء آخر ينجذب الهيدروجين المشحون جزئيًّا بشحنة موجبة نحو أيون الكلور السالب.

ابتعدت أيونات الصوديوم وأيونات الكلور بعضها عن بعض لينجذب إلى كل منها جزيئات ماء أخرى.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

كيف يُذيب الماء المركّبات الجزيئية (التساهمية)؟ هل يمكن للماء كذلك أن يذيب المركبات الجزيئية التي لا تتكون من أيونات؟ يذيب الماء أيضاً المركبات الجزيئية ومنها السكر دون أن تتأين أو تتفكك جزيئاتها؛ حيث يتخلل الماء بين جزيئات السكر، فيعمل على إحاطة جزيء السكر بواسطة جزيئات الماء. والسكر مركب قطبيّ مثل الماء. وجزيئات الماء القطبية تنجذب إلى المناطق السالبة والمناطق الموجبة لجزيء السكر القطبي، وعندئذ يتم فصل جزيئات السكر بعضها عن بعض، وتنتشر في الماء بانتظام فتنشأ قوى تجاذب بينهما تسمى الروابط الهيدروجينية، كما يوضح **الشكل ٨**.



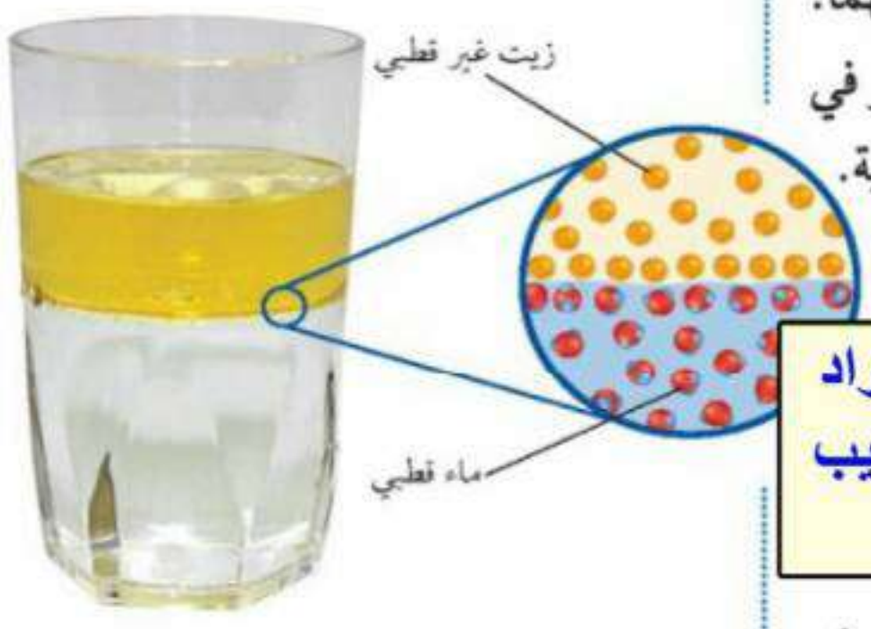
الشكل ٨ انتشرت جزيئات السكر في الماء وتباعدت بانتظام.

ما الذي يذوب؟

عندما تحرّك ملعقة سكر في كوب ماء يذوب جميع السكر، أما فلز الملعقة نفسها فلا يذوب منه شيء. لماذا يُذيب الماءُ السكرَ ولا يُذيب الفلزَّ؟ تسمى المادة التي تذوب في أخرى مادة قابلة للذوبان؛ فالسكر قابل للذوبان في الماء، أما فلز الملعقة فغير قابل للذوبان فيه، تسمى عملية إحاطة جسيمات المذاب بجسيمات المذيب (الذوبان).

المِثْلُ يُذيب المِثْلَ يستخدم الكيميائيون هذا المبدأ، ويعني أن المذيبات القطبية تذيب المواد القطبية، والمذيبات غير القطبية تذيب المواد غير القطبية. فكل من السكر والماء مادة قطبية، لذا يذوب السكر في الماء. وكذلك يذوب الملح في الماء؛ فلكل منهما شحنات موجبة وسالبة؛ فالملح مركب أيوني والماء جزيئي قطبي.

أما إذا كان المذاب والمذيب مختلفين فلا يحدث ذوبان. فمثلاً لا يختلط الزيت بالماء؛ لأن جزيئات الماء قطبية، وجزيئات الزيت غير قطبية، فلا يتم التجاذب بينهما. ولو صببت الزيت في كأس ماء لبقي كل من الزيت والماء منفصلاً عن الآخر في صورة طبقات، كما في **الشكل ٩**. ويذوب الزيت عمومًا في المذيبات غير القطبية.



الشكل ٩ الماء والزيت لا يختلطان؛ لأن جزيئات الماء قطبية، وجزيئات الزيت غير قطبية.

ماذا قرأت؟ ماذا تعني عبارة "المثل يذيب المثل "؟

> **أي أن المذيبات القطبية تذيب المواد القطبية والمذيبات غير القطبية تذيب المواد غير القطبية.**

ما مقدار الذائبية؟

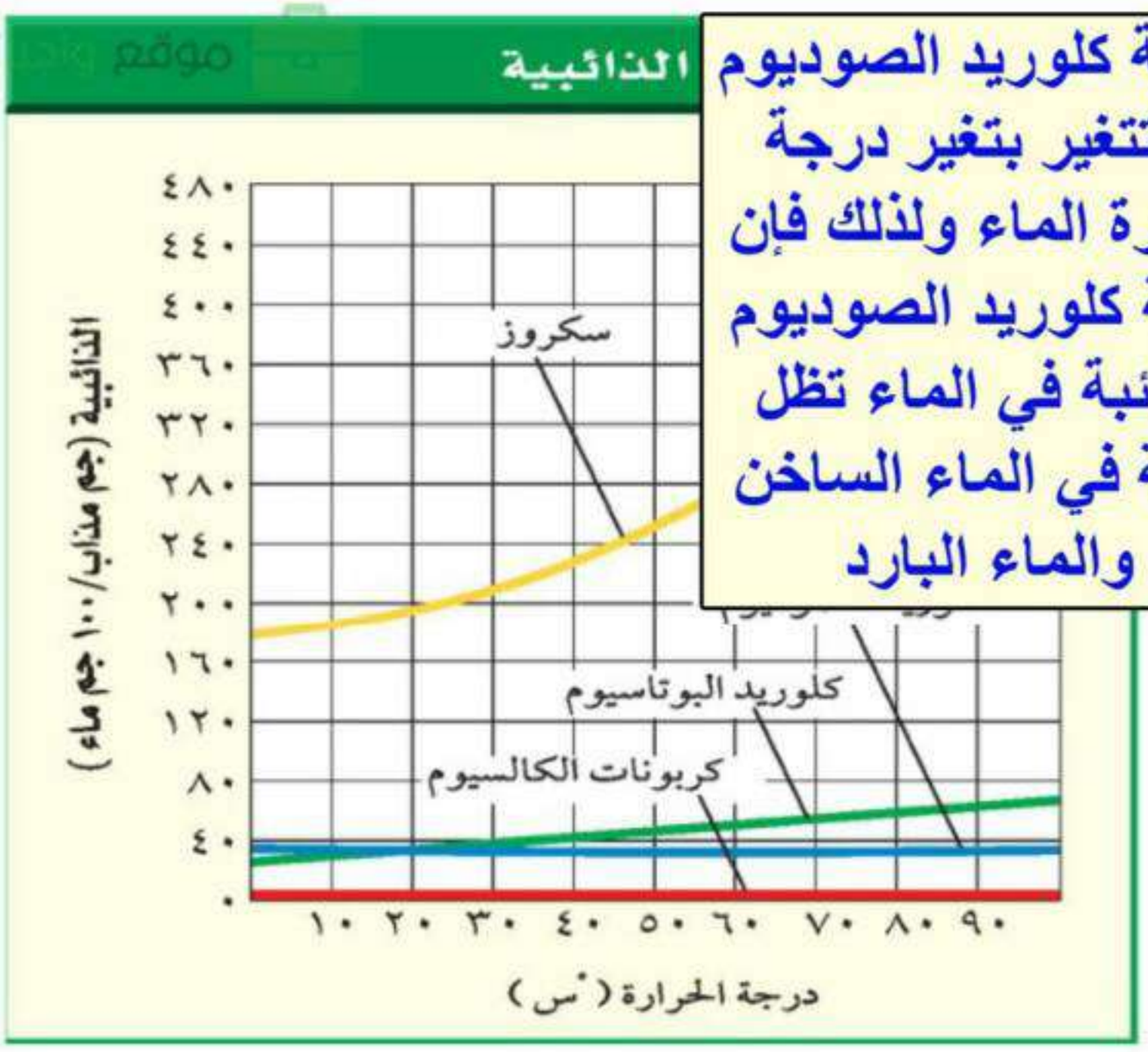
على الرغم من أن السكر قابل للذوبان في الماء، إلا أنك إذا حاولت أن تذيب ١ كجم من السكر في كوب صغير من الماء فلن يذوب السكر كله. وتعرف **الذائبية** Solubility بأنها كمية المادة التي يمكن إذابتها في ١٠٠ جرام من المذيب عند درجة حرارة معينة. وبعض المواد عالية الذائبية، أيْ تذوب كمية كبيرة منها في ١٠٠ جرام من المذيب. فكرومات البوتاسيوم مثلًا يذوب ٦٣ جرامًا منها في ١٠٠ جرام ماء عند ٢٥ °س. وهناك مواد أخرى قليلة الذائبية ومنها كبريتات الباريوم التي يذوب ٠,٠٠٢٥ جرام منها في ١٠٠ جرام ماء عند ٢٥ °س. وتُعد المادة غير قابلة للذوبان عندما تكون ذائبيتها قليلة جدًّا؛ مثل

تجربة عملية تحديد الذائبية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

موقع واجباتي

الشكل ١٠ تغير ذائبية بعض المواد بزيادة درجة حرارة المذيب.

استخدم الرسم أيهما يحوي كمية أكبر من كلوريد الصوديوم: ماء المحيط الساخن أم البارد؟



ذائبية كلوريد الصوديوم لا تتغير بتغير درجة حرارة الماء ولذلك فإن كمية كلوريد الصوديوم الذائبة في الماء تظل ثابتة في الماء الساخن والماء البارد

تجربة

ملاحظة التغيرات الكيميائية

الخطوات

١. خذ كأسين صغيرتين من الحليب.

٢. ضع إحدى الكأسين في الثلاجة، والأخرى على طاولة المطبخ.

٣. اترك الكأسين على هذه الحالة ليلة كاملة.

تحذير: *لا تشرب الحليب الذي يبقى خارج الثلاجة.*

٤. في اليوم التالي، شمّ كلتا الكأسين، وسجل ملاحظاتك.

التحليل

١. قارن رائحة الحليب المبرد بالحليب غير المبرد.

1- تغير رائحة الحليب غير المبرد وقد يحوي مواد صلبة بينما الحليب المبرد لا تتغير رائحته ولا يحوي مواد صلبة

٢. فسِّر الحاجة إلى وضع الحليب في الثلاجة.

2- تخفض الثلاجة درجة حرارة الطعام فيبطؤ معدل التفاعل مما يقلل من تلف الأطعمة.

كبريتات الباريوم في الماء.

ماذا قرأت؟ اذكر مثالاً على مادة غير قابلة للذوبان في الماء.

سلفات الباريوم.

الذائبية في محاليل (صلب – سائل) تتغير ذائبية درجة حرارة المذيب؛ فالسكر لا تزداد سرعة ذوبانه في الماء فقط إذا تم تسخين المحلول، بل يمكن إذابة كمية أكبر منه أيضًا. أما بعض المواد –ومنها كلوريد الصوديوم وكربونات الكالسيوم– فلا تزداد ذائبيتها بازدياد درجة حرارة الماء. ويبين الشكل ١٠ تأثير درجة الحرارة في ذائبية بعض المواد.

الذائبية في المحاليل (غاز- سائل) إن زيادة درجة الحرارة تقلل من ذائبية الغازات فيه على عكس محاليل صلب–سائل؛ فعند فتح علبة شراب غازي ساخنة تخرج الفقاقيع منها بصورة يصعب السيطرة عليها، في حين أن العلبة الباردة لا تكاد تفور. عندما تُعبأ العلبة يُضغط فيها كمية إضافية من غاز ثاني أكسيد الكربون في الفراغ فوق السائل، وتؤدي زيادة الضغط إلى إذابة كمية أكبر من الغاز، وعند فتح غطاء العلبة يقل الضغط، فتقل ذائبية غاز ثاني أكسيد الكربون.

ماذا قرأت؟ لماذا يقل مذاق المشروب الغازي بصورة ملحوظة إذا تركت العلبة مفتوحة عدة أيام؟

المحاليل المشبعة عند إضا

لأنه بفتح العلبة يقل الضغط فتقل ذائبية ثاني أكسيد الكربون مما يؤدي إلى خروج ما تبقى من الغاز من المشروب خلال عدة أيام.

موقع واجباتي

الشكل ١١ يحتوي البحر الميت على تراكيز عالية من المعادن الذائبة. فعندما يتبخر الماء تتشكل المعادن على هيئات مختلفة.

من الماء عند درجة حرارة ٢٥°س يذوب ٠,٠٠١٤ جرام من الكربونات فقط، ولا تذوب أي كمية إضافية منها. ويسمى مثل هذا المحلول **المحلول المشبع** Saturated Solution ؛ أي أنه يحتوي على كل ما يمكن إذابته من المذاب في الظروف المتاحة ويوضح **الشكل ١١** محلولًا مشبعًا. وإذا كان المحلول من نوع صلب – سائل فسوف تستقر الكمية الإضافية من المذاب في قعر الإناء.

يمكن تحضير محلول بإذابة كمية من المذاب أقل من الكمية الضرورية لإشباعه، وعندئذٍ نقول إن المحلول غير مشبع، مثل إذابة ٥٠ جرامًا من السكر في ١٠٠ جرام ماء عند درجة حرارة ٢٥°س، فتكون كمية السكر أقل من ٢٠٤ جرامات، وهي اللازمة لإشباع المحلول عند درجة الحرارة هذه. وغالبًا ما يستطيع المذيب الساخن إذابة كمية أكبر من المذاب فيه، وعندما يبرد المحلول المشبع فإن بعض المذاب يترسب من المحلول. وإذا تم التبريد ببطء تبقى كمية إضافية من المذاب مذابة لبعض الوقت تزيد على حدِّ الإشباع ، وعندئذ يوصف المحلول بأنه فوق الإشباع.

معدل الذوبان

تذوب بعض المواد سريعًا في محاليلها، بينما يحتاج بعضها الآخر إلى وقت طويل ليذوب. ولا تدل ذائبية المحلول على سرعة ذوبانه، وإنما تدل على كمية المذاب التي تذوب عند درجة حرارة معينة. ويمكن تسريع الذوبان بتحريك المحلول، أو بزيادة درجة حرارته، أو بسحق المذاب وتفتيته إلى قطع صغيرة فتزداد مساحة سطح المذاب المعرضة للمحلول، ويزداد معدل الذوبان.

الربط مع الكيمياء

جزيئات المواد في حركة وتصادم دائمين، وعندما يصطدم بعضها ببعض ينتج عن ذلك تغير كيميائي. ومع زيادة درجة الحرارة تزداد حركة الجزيئات فتزيد التصادمات، مما يُسرّع حدوث التغير الكيميائي. ويحدث العكس عند خفض درجة الحرارة؛ إذ تقل حركة الجزيئات، فتقلّ التصادمات، مما يبطئ من حدوث التغير الكيميائي. ويُوظف ذلك في عمل الثلاجات؛ حيث تعمل على خفض درجة حرارة الأطعمة، ومن ثمَّ إبطاء التغير الكيميائي، مما يحفظ الأطعمة فترة أطول.

التركيز

ما الذي يجعل طعم شراب الليمون قويًّا أو ضعيفًا؟ إن المسؤول عن هذا هو نسبة كمية الليمون إلى كمية الماء، وبتغيير هذه النسبة يمكن الحصول على شراب الليمون بتراكيز مختلفة. و**تركيز** Concentration المحلول يشير إلى كمية المذاب بالنسبة إلى كمية المذيب في المحلول. وكثيرًا ما يتم التعبير عن تركيز

تجربة عملية
معدلات الذوبان
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الربط مع المهن

الصيادلة يعتمد الأطباء على الصيادلة في تحضير محاليل السوائل الوريدية Intravenous(IV)؛ حيث يبدأ الصيادلة عملهم بالدواء المركّز الذي تزودهم به شركات الأدوية ليكون مذابًا في المحاليل التي يقوم الصيادلة بإعدادها. وبإضافة الكمية المناسبة منها إلى كمية من المذيب يتم الحصول على التركيز الذي يطلبه الطبيب. كما يمكن تحضير أكثر من تركيز للدواء نفسه.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

المحلـول بأنه مركّـز أو مخفّف؛ عند مقارنـة تراكيز المحاليل التي يتشـابه فيها نـوع المذاب والمذيب تكـون كمية المذاب في المحلـول المركز أكبر مما في المحلول المخفّف في الكمية نفسها من المذيب.

مـن الأسـاليب الشـائعة التي يحـدَّد بهـا تركيـز المحلول بدقـة تحديدُ النسـبة المئوية لحجم المذاب إلى حجم المحلول. فعندما يحتوي شـراب على ٣٠٪ مـن عصيـر فاكهة يكون ٧٠٪ من الشـراب ماءً ومـواد أخرى، منهـا المُحلِّيَات ومُكسِـبات الطعم والرائحة. ومن المؤكد أن هذا الشراب مركز أكثر من شراب آخـر يحـوي ١٠٪ من عصير فاكهـة مثلًا، ولكنـه مخفف كثيرًا مقارنة بشـراب تكون نسبة العصير فيه ١٠٠٪ انظر **الشكل ١٢**.

الشكل ١٢ يمكن التعبير عن التراكيز بالنسبة المئوية.

حدد نسبة الماء في هذا العصير على افتراض عدم وجود مواد مذابة أخرى.

نسبة الماء في هذا العصير 70%

تطبيق العلوم

كيف تقارن التراكيز؟

تختلـف المحاليـل بعضها عن بعض في التركيـز أو القوة؛ اعتـمادًا على كميـة المذيب والمذاب المسـتخدمة. فشراب البرتقـال مثلًا يكـون لونه أغمق كلـما زاد تركيزه؛ حيث تكون فيه كمية أكبر من مسـحوق العصير مذابة في كمية الماء نفسـها. ماذا يحدث إذا تـمَّت إضافـة المزيد من الماء إلى المحلول؟

تحديد المشكلة

يوضح الجدول السـفلي مسـتويات تركيز مختلفة لمحاليل الجلوكـوز، وهـو نـوع مـن الكربوهيـدرات يتخـذه الجسـم مصدرًا للطاقة. لاحـظ أنّ الكميـة التي يحددها الجدول بالنسبة للجلوكوز هي كتلته (بالجرام)، أما للماء فهي حجمه (بالمللتر).

محاليل الجلوكوز	
المذاب جلوكوز (جم)	المذيب الـ
٢	١٠٠
٤	١٠٠
١٠	١٠٠
٢٠	١٠٠

حل المشكلة

يصف طبيب وصفة لمريض، وهي ١٠٠٠مل من محلول الجلوكوز بتركيز ٢٠٪. كم جرامًا من الجلوكوز يجب أن تضاف إلى ١٠٠٠ مل ماء لتحضير هذا المحلول؟

المعطيات: عدد جرامات الجلوكوز = ١٠٠٠ مل.
تركيز محلول الجلوكوز = ٢٠%.
المطلوب: عدد جرامات الجلوكوز اللازمة لتحضير محلول بتركيز ٢٠%.
طريقة الحل:
عدد جرامات الجلوكوز= (١٠٠٠مل × ٢٠جم) / ١٠٠مل = ٢٠٠ جم.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

٧. استنتج لماذا يُعد من الضروري إضافة كلوريد الصوديوم إلى الماء عند صنع مثلجات منزلية؟

7- لخفض درجة تجمد الماء

٨. التفكير الناقد

- للسوائل المستخدمة في محلات غسل الملابس القدرة على إزالة الشحوم والدهنيات التي لايستطيع الماء إزالتها. لماذا؟
- فسّر لماذا تُصنَع حلقةُ فتح علب المشروبات الغازية من سبيكة ألومنيوم تختلف عمّا تصنع منها الأغطية نفسها؟

8- أ/ لأن السوائل المستخدمة غير قطبية والدهون والشحوم أيضا مركبات غير قطبية فتذوب الدهون والشحوم في هذه السوائل، بينما الماء قطبي.
ب/ لأنها يجب أن تكون قوية حتى تتمكن من أن تفتح العلبة دون أن تنكسر.

تطبيق المهارات

٩. المقارنة قارن بين المحاليل التالية: مخلوط الهيليوم والنيون، والبرونز (سبيكة نحاس، قصدير)، وعصير الزنجبيل.

9- مخلوط الهيليوم والنيون محلول غاز – غاز البرونز: فهو محلول صلب.
عصير الزنجبيل: سائل مذاب فيه مواد صلبة ومواد غازية.

١٠. تعرف السبب والنتيجة عندما تشتري بعض المواد الغذائية من أحد المتاجر فعليك أن تحملها إلى البيت إذا كانت درجة حرارة الجو ٢٥°س، أسرع مما لو كانت درجة حرارة الجو ٢°س.
فسر ذلك في ضوء ما درست عن التفاعلات الكيميائية.

لأن الطعام يفسد عند درجة حرارة ٢٥°س أسرع بكثير من درجة حرارة ٢°س حيث انه عند درجة الحرارة المنخفضة تبطيء من معدلات التفاعلات الكيميائية فيقلل من تلف الطعام.

اختبر نفسك

١. قارن بين المادة النقية والمخلوط. أعط مثالين على كل منهما.

1- المادة النقية: لها نفس الخصائص والتركيب ولا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط منها بواسطة العمليات الفيزيائية مثل الطحن والغلي والترشيح. مثال: الماء – الأكسجين.
المخلوط: يتكون من مواد غير مترابطة بنسب غير محددة ويمكن فصل بعضها عن بعض بالعمليات الفيزيائية. مثال: الماء المالح – مخلوط برادة الحديد والرمل.

٢. صف كيف تختلف المخاليط المتجانسة عن المخاليط غير المتجانسة؟

2- في المخاليط المتجانسة: تختلط المواد بانتظام على المستوى الجزيئي دون أن ترتبط ببعضها.
- المخاليط غير المتجانسة: تكون المواد فيها غير موزعة بانتظام ونسب المواد فيها مختلفة من موضع لاخر.

٣. وضّح كيف يتكون المحلول؟

3- يتكون المحلول عند امتزاج جسيمات المذيب مع جسيمات المذاب.

٤. حدّد اسم المحلول الفلزي من نوع صلب- صلب.

4- سبيكة.

٥. حدّد خاصية الماء التي تجعله مذيبًا عامًّا.

5- جزيئات الماء قطبية.

٦. صف طريقتين لزيادة سرعة ذوبان المادة.

6- رفع درجة الحرارة – التحريك أو الرج- زيادة مساحة سطح المادة المذابة – زيادة الضغط إذا كان المذاب غاز.

موقع واجباتي

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية

في هذا الدرس

الأهداف

- **تقارن** بين خصائص الأحماض والقواعد.
- **تصف** الاستخدامات التطبيقية للأحماض والقواعد.
- **توضح** استخدامات مقياس الرقم الهيدروجيني pH لوصف قوة الحمض أو القاعدة.
- **تصف** تفاعل الحمض مع القاعدة.

الأهمية

تعمل العديد من المنتجات - ومنها البطاريات والمواد القاصرة للألوان (المزيلة للألوان) بسبب وجود الأحماض والقواعد فيها.

مراجعة المفردات

الخاصية الفيزيائية: أي صفة للمادة يمكن مشاهدتها أو قياسها دون تغيير للمادة.

المفردات الجديدة

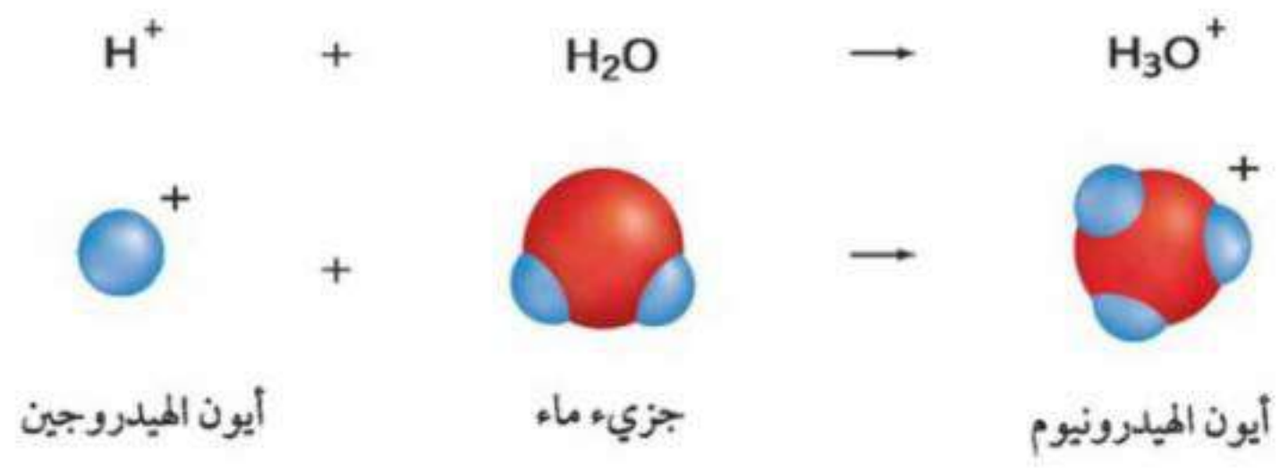
- الحمض
- الكاشف
- أيون الهيدرونيوم
- التعادل
- القاعدة
- الرقم الهيدروجيني pH

الأحماض

ما الذي يجعل طعم كل من عصير البرتقال والمخللات والحمضيات لاذعًا؟ إن الأحماض الموجودة في هذه الأغذية وغيرها هي المسؤولة عن هذا الطعم. **والأحماض** Acids مواد تطلق أيونات الهيدروجين الموجبة H^+ في الماء، ويتحد أيون الهيدروجين مع جزيء ماء لتكوين أيون الهيدرونيوم، كما في الشكل ١٣ . **وأيون الهيدرونيوم** Hydronium Ion له شحنة موجبة، وصيغته H_3O^+.

خصائص المحاليل الحمضية من خصائص المحاليل الحمضية الطعم اللاذع. وبه يتميز وجود الأحماض في الطعام. وعليك أن تحذر تذوُّق أي شيء في المختبر؛ فالعديد من الأحماض تسبب حروقًا لأنسجة الجسم، وهي كاوية يمكنها إلحاق الضرر بالعديد من المواد، وتسبب تآكل الأقمشة والجلد والورق وغيرها.

والأحماض موصلة للكهرباء؛ إذ تستطيع أيونات الهيدرونيوم نقل الشحنات الكهربائية، ولهذا تستخدم الأحماض في بعض البطاريات. وتتفاعل محاليل بعض الأحماض بشدة مع أنواع من الفلزات، وينتج غاز الهيدروجين.



الشكل ١٣ يتحد أيون هيدروجين مع جزيء ماء لتكوين أيون الهيدرونيوم الموجب الشحنة.

حدد ما أنواع المواد التي تمثل مصدرًا لأيونات الهيدروجين؟ **الأحماض.**

موقع واجباتي

لن تتواجد كثير من هذه المواد مثل العلب البلاستيكية والأطباق والملاعق، وبالتالي أصبحت حياتنا أكثر بدائية مما هي عليه الآن.

الشكل ١٤ يحتوي كل من هذه المنتجات على حمض، أو صنع باستعمال حمض.
صف كيف تكون الحياة مختلفة لو لم تتوافر الأحماض لصناعة هذه المواد؟

استخدامات الأحماض لعلك تعرف بعض الأحماض؛ فالخل المستخدم في الطعام يحتوي على حمض الإيثانويك والذي يعرف ايضاً بحمض الخليك أو الأسيتيك، وتحتوي الحمضيات - ومنها البرتقال والليمون - على حمض الستريك، ويحتاج جسمك إلى حمض الأسكوربيك (فيتامين c)، بينما يَحقن النمل ضحيته عند لسْعها بحمض الفورميك (حمض النمل).

يظهر الشكل ١٤ منتجات صنعت باستخدام الأحماض؛ حيث يستخدم حمض الكبريتيك في صناعة الأسمدة والفولاذ والطلاء والبلاستيك، كما تستخدم الأحماض في البطاريات، ويطلق عليها أحيانًا بطاريات الأحماض. ويستخدم حمض الهيدروكلوريك في تنظيف الشوائب عن سطوح الأدوات الفلزية، ويستخدم حمض النيتريك في صناعة الأسمدة والبلاستيك والأصباغ.

الحمض في البيئة يلعب حمض الكربونيك دورًا أساسيًّا في تكوين الكهوف وتشكيل الهوابط والصواعد. يتكون حمض الكربونيك عندما يذوب ثاني أكسيد الكربون في الماء. ويذيب هذا المحلول الحمضي كربونات الكالسيوم التي تكوِّن صخور الكهوف الجيرية. ويشبه هذا ما يحدث ع
المواقع الأثرية، ويسبّب تآكل صخورها، كما يو

عندما تتساقط قطرات المحلول الحمضي من
الماء فتقلّ ذائبية ثاني أكسيد الكربون، ويتصا
المحلول، ومن ثم تقلّ ذائبية الحجر الجيري، في
الصواعد والهوابط.

1- تكونت الفقاقيع على المسمار مع بقائه لامعا وفي اليوم التالي أصبح باهتًا ووجود علامات على تآكله.

2- يتفاعل غاز ثاني أكسيد الكربون في المشروب الغازي مع الماء مكونًا حمض الكربونيك الذي يتفاعل مع الحديد (المسمار) فيسبب تآكله.

تجربة

ملاحظة التغيرات على مسمار حديدي في مشروب غازي.

الخطوات

١. لاحظ كيف يبدو المسمار في بداية التجربة.
٢. صبّ كمية كافية من المشروب الغازي في كأس زجاجية.
٣. أسقِط المسمارَ في الكأس ولاحظ ما يحدث.
٤. دَع المسمارَ في الشراب طوال الليل، وشاهده في اليوم التالي.

التحليل

١. صف ما حدث عندما أسْقِطَ المسمارُ في المشروب الغازي، وصفْ مَظهرَ المسمار في اليوم التالي.
٢. فسِّر تفاعل المسمار مع المشروب الغازي.

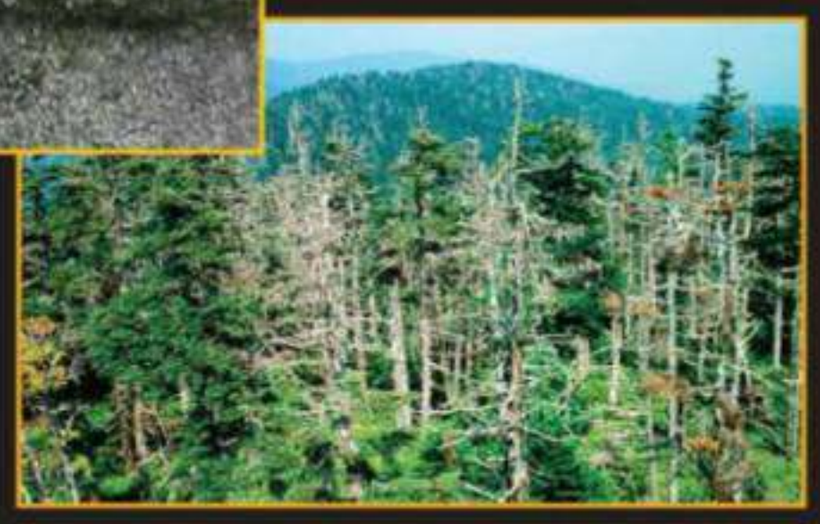
موقع واجباتي

موقع واجباتي

المطر الحمضي

الشكل ١٥

ينتج عن احتراق الوقود الأحفوري مركبات كيميائية متنوعة، تنطلق إلى الهواء الجوي. بعض هذه المركبات يكون أحماضًا تختلط ببخار الماء، ثم تهطل على سطح الأرض على هيئة مطر أو ثلج، أو ضباب، وتعمل على تدمير البيئة؛ حيث تقوم الرياح بحملها مئات الأميال، فتدمر الغابات ، وتسبب تآكل الصخور، وتشكل خطرًا على صحة الإنسان.



أ يُحرق الوقود الأحفوري في محطات الطاقة والسيارات للحصول على الطاقة الضرورية لممارسات الإنسان، وتتسبب عملية الاحتراق هذه في إطلاق ثاني أكسيد الكبريت SO_2 وأكاسيد النيتروجين إلى الغلاف الجوي.

ب يتفاعل ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين مع بخار الماء، فتتكون محاليل قوية الحمضية منها حمض النيتريك HNO_3 وحمض الكبريتيك H_2SO_4.

ج يصل الرقم الهيدرجيني (pH) للمطر الحمضي في بعض المناطق إلى ما دون ٢,٣ وهذا الرقم يقارب درجة حموضة المعدة.

موقع

موقع واجباتي

القواعد

يستخدم الناس عادةً محاليل الأمونيا لتنظيف النوافذ والأرضيات، وتختلف هذه المحاليل في خصائصها عن المحاليل الحمضية؛ فالأمونيا قاعدة. **القواعد** Bases مواد تستقبل أيونات الهيدروجين H^+، وتكون أيونات الهيدروكسيد عند ذوبانها في الماء. فعند ذوبان قاعدة في الماء تنجذب إليها ذرات هيدروجين من بعض جزيئات الماء، وتتكون أيونات الهيدروكسيد OH^-. ولمعظم القواعد أيونات هيدروكسيد تطلقها عند ذوبانها في الماء؛ فهيدروكسيد الصوديوم مثلاً قاعدة وصيغته NaOH، وعندما يذوب في الماء تنفصل أيونات الصوديوم عن أيونات الهيدروكسيد.

خصائص المحاليل القاعدية إن ملمس المحاليل القاعدية زلق كملمس الصابون، وطعمها مر. والقواعد أيضًا كاوية مثل الأحماض؛ وتسبب الحروق والضرر للأنسجة. لذا فإياك أن تلمس أو تتذوق مادة لتعرف ما إذا كانت قاعدة أم لا. وتحتوي المحاليل القاعدية على أيونات، لذا فهي موصلة للكهرباء، ولكن القواعد بشكل عام أقل نشاطًا من الأحماض عند التفاعل مع الفلزات.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

هيدروكسيد الكالسيوم

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

لتتعرف استخدامات هيدروكسيد الكالسيوم.

نشاط صف التفاعل الكيميائي الذي يتحول فيه الجير (كربونات الكالسيوم) إلى هيدروكسيد الكالسيوم.

عند إضافة الماء إلى الجير (كربونات الكالسيوم)تتحد أيونات الهيدروجين الموجبة من الماء مع مجموعة الكربونات سالبة الشحنة ليتكون حمض الكربونيك الذي يتحلل سريعا إلى ماء ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون، كما يتفاعل أيون الهيدروكسيد السالب من جزيء الماء مع أيون الكالسيوم الموجب مكونًا هيدروكسيد الكالسيوم.

استخدامات القواعد يظهر الشكل ١٦ بعض استخدامات القواعد، وهي تدخل في صناعة الصابون والأمونيا والعديد من مستحضرات التنظيف؛ حيث تنتج القواعد أيونات الهيدروكسيد التي تتفاعل بشدة مع الدهنيات، وتزيل الأوساخ.

وتُعد منظفات الأفران والطباشير من الأمثلة الشائعة على المنتجات التي تحتوي على قواعد. والدم أيضًا محلول قاعدي. ويستخدم هيدروكسيد الكالسيوم لتحديد خطوط الملاعب الرياضية، كما يستخدم لمعالجة حموضة التربة في الحقول والبساتين. وهيدروكسيد الصوديوم قاعدة قوية تسبب حروقًا ومشكلات أخرى للصحة، وتستخدم في صناعة الصابون، وفي تنظيف الأفران، وتسليك المجاري والمصارف.

الشكل ١٦ يحتوي العديد من المنتجات - ومنها الصابون والمنظفات والطباشير- على قواعد، أو تم تصنيعها باستعمال قواعد.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

الرقم الهيدروجيني pH

لعلك شاهدت أحد المختصين يقيس الرقم الهيدروجيني لماء الشرب في محطة تحلية المياه. **الرقم الهيدروجيني pH** مقياس لحمضية أو قاعدية المحلول، وتتدّرج قِيَمُهُ بين صفر و ١٤. وتتدرّج قيم pH للمحاليل الحمضية بين صفر و٧؛ فالمحاليل ذات الرقم الهيدروجيني الأقرب إلى صفر هي الأعلى حموضة، ومنها حمض الهيدروكلوريك. أما الرقم ٧ فيعني التعادل؛ أي لا يكون المحلول حمضيًّا ولا قاعديًّا، ومن ذلك الماء النقي. أما المحاليل ذات الرقم الهيدروجيني الأعلى من ٧ فتكون محاليل قاعدية. وتكون المحاليل ذات الرقم ١٤ هي الأعلى قاعدية، ومنها محلول هيدروكسيد الصوديوم. ويظهر **الشكل ١٧** الرقم الهيدروجيني لعدد من المواد الشائعة.

ويرتبط الرقم الهيدروجيني pH مباشرة بتركيز أيونات الهيدرونيوم (H_3O^+) وأيونات الهيدروكسيد (OH^-). وتحوي المحاليل الحمضية أيونات هيدرونيوم أكثر من أيونات الهيدروكسيد. أما المحاليل القاعدية فتحوي أيونات الهيدروكسيد أكثر من أيونات الهيدرونيوم. وأما المحاليل المتعادلة فتحوي أعدادًا متساوية من كلا النوعين.

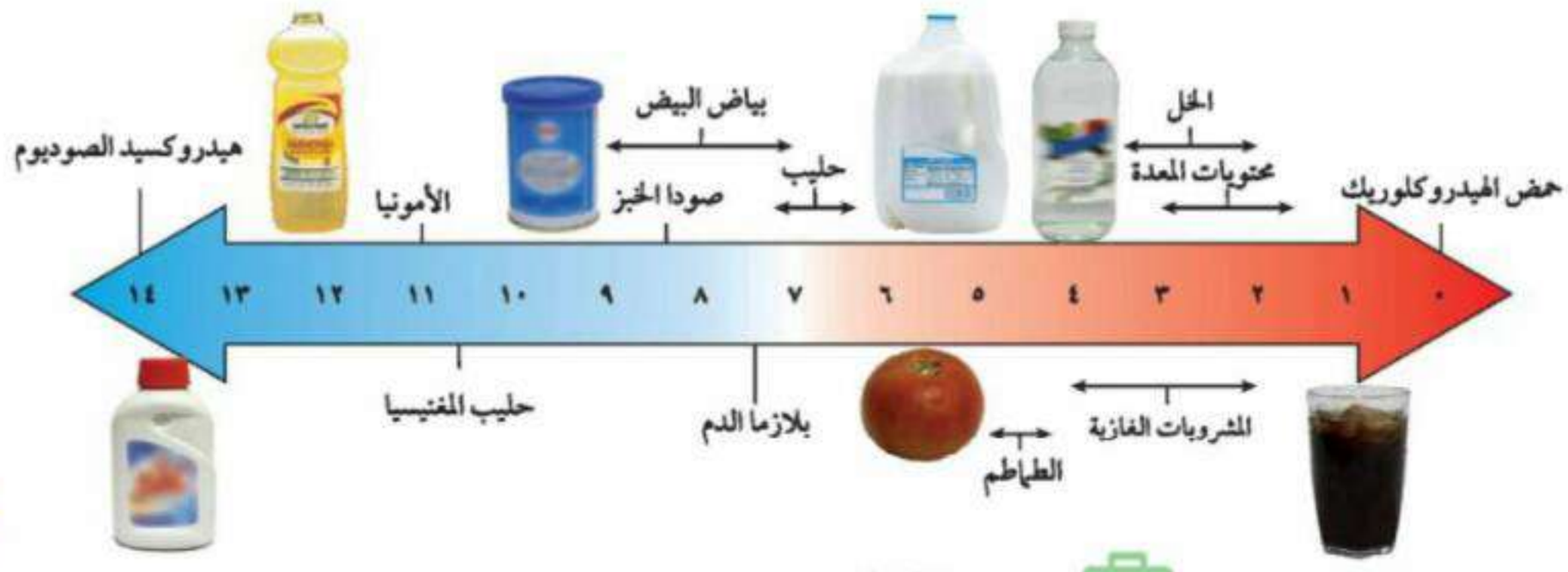
ماذا قرأت؟ قارن عدد أيونات الهيدرونيوم بعدد أيونات الهيدروكسيد في المحلول المتعادل؟

في المحلول المتعادل تتساوى أعداد كلٍ من أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد.

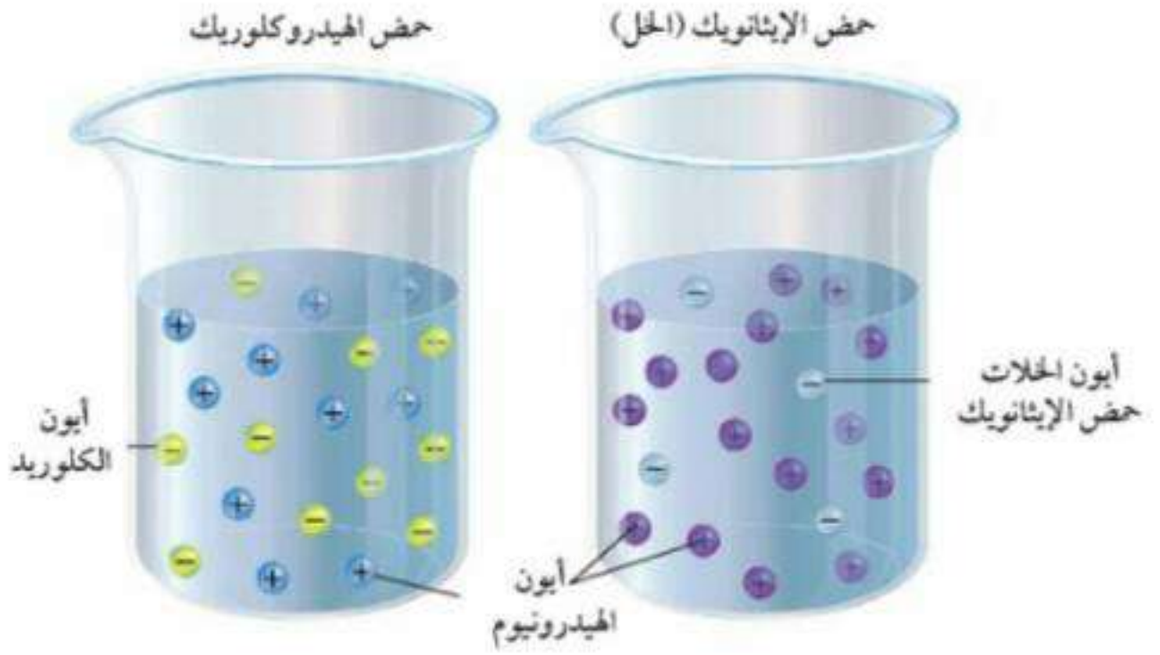
تدريج الرقم الهيدروجيني pH إن تدريج الرقم الهيدروجيني ليس تدريجًا خطيًّا للقياس مثل الكتلة والحجم؛ حيث تكون كتلة جسم مثلًا ضعف آخر إذا كانت كتلة أحد الجسمين ٢كجم وكتلة الآخر ١كجم. أما في تدريج الرقم الهيدروجيني فنقصان pH للحمض بمقدار درجة يعني أن الحمضية تزيد عشرة أضعاف. فإذا كان الرقم الهيدروجيني لحمض ٢ ولحمض ثان١ فلا يكون الحمض الثاني أكثر حمضية من الأول بمقدار الضعف، بل تكون حمضيته عشرة أمثال حمضية الأول. ولتحديد فرق قوة الحمضية استخدم العلاقة: $١٠^{ن}$؛ حيث (ن) الفرق بين قيم pH. فالفرق بين قيمتي pH1 و pH3 هو ٢، إذن فرق الحمضية $١٠^{٢}=١٠٠$ مرة.

الربط مع البيئة

الرقم الهيدروجيني pH لا تستطيع أغلب المخلوقات الحية العيش في الأوساط الحمضية القوية. ومع ذلك تحتاج بعض أنواع البكتيريا إلى بيئة حمضية لتعيش وتتكاثر. وقد وجد في بعض ينابيع المياه الحارة أنواع من البكتيريا تعيش في أوساط حمضية يتراوح رقمها الهيدروجيني بين ١ و٣.



الشكل ١٧ يصنّف مقياس الرقم الهيدروجيني pH المواد إلى حمضية أو قاعدية أو متعادلة.



الشكل ١٨ حمض الهيدروكلوريك يذوب في الماء منفصلاً بسهولة إلى أيونات، وذلك بخلاف حمض الإيثانويك الذي لا ينفصل بسهولة، ويوجد معظمه في الماء على هيئة جزيئات.

قوة الأحماض والقواعد هناك فرق في قوة الحموضة بين أحماض المواد الغذائية والأحماض الكاوية التي يمكن أن تحرق الجلد؛ فأحماض الأغذية أحماض ضعيفة، أما الأحماض الكاوية التي يمكن أن تحرق أنسجة الجسم وتتلفها فهي أحماض قوية. وترجع قوة الحمض إلى سهولة انفصاله إلى أيونات، أو إطلاقه أيونات الهيدروجين عند ذوبانه في الماء. ففي **الشكل ١٨**، لكل من حمض الهيدروكلوريك وحمض الإيثانويك (الخل) التركيز نفسه، ولكن حمض الهيدروكلوريك القوي أطلق أيونات هيدروجين أكثر كثيرًا من حمض الإيثانويك الضعيف. وبزيادة أيونات الهيدرونيوم في المحلول يقل الرقم الهيدروجيني pH؛ وكلما قل pH للمحلول كان أشد حموضة. وقوة القواعد مرتبطة أيضًا بسهولة انفصالها إلى أيونات، أو إطلاقها لأيونات الهيدروكسيد عند ذوبانها في الماء. ويظهر **الجدول ٢** القوة النسبية لبعض الأحماض والقواعد الشائعة.

ماذا قرأت؟ ما الذي يحدد قوة الحمض أو القاعدة؟

قوة الحمض: تحددها سهولة انفصاله إلى أيونات أو إطلاقه أيونات الهيدروجين عند ذوبانه في الماء.
قوة القاعدة: تحددها سهولة انفصالها إلى أيونات أو إطلاقها أيونات الهيدروكسيد السالبة عند ذوبانها في الماء.

لا يشترط في الحمض المحتوي على ذرات هيدروجين أكثر - مثل حمض الكربونيك H_2CO_3 - أن يكون أقوى من الحمض المحتوي على ذرات هيدروجين أقل مثل حمض النيتريك HNO_3؛ فقوة الحمض مرتبطة بسهولة إطلاقه أيونات الهيدروجين، وليس بعدد ذرات الهيدروجين فيه، لذا فحمض النيتريك أقوى من حمض الكربونيك.

الجدول ٢ ، قوة بعض الأحماض والقواعد

	حمض	قاعدة
قوي	الهيدروكلوريك HCl الكبريتيك H_2SO_4 النيتريك HNO_3	هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ هيدروكسيد البوتاسيوم KOH
ضعيف	الإيثانويك (الخل) CH_3COOH الكربونيك H_2CO_3 الأسكوربيك $H_2C_6H_6O_6$	الأمونيا NH_3 هيدروكسيد الألومنيوم $Al(OH)_3$ هيدروكسيد الحديد(III) $Fe(OH)_3$

موقع واجباتي

الكواشف

ما الطريقة الآمنة لمعرفة حمضية محلول أو قاعديته؟ **الكواشف** Indicators مركبات تتفاعل مع كل من المحاليل الحمضية والقاعدية وتعطي ألوانًا مختلفة بحسب قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمحلول. وبعض الكواشف - ومنها ورق تباع الشمس - تكون على هيئة أوراق.

عند وضع ورقة تباع الشمس الزرقاء في محلول حمضي يتحول لونها إلى اللون الأحمر. أما إذا وضعت ورقة تباع الشمس الحمراء في محلول قاعدي فيصبح لونها أزرق. وتغير بعض الكواشف ألوانها ضمن مدى من قيم pH، فيظهر لون مختلف لكل قيمة من قيم الرقم الهيدروجيني.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الكواشف

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لتتعرف أنواع الكواشف.

نشاط صف كيف تعمل النباتات كالكواشف في المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية؟

تتغير ألوان محاليل النباتات أو حتى لون أوراق النبات نفسه كما في نبات تباع الشمس حسب درجة قاعدية أو حامضية الوسط ، فمثلاً محلول الشاي يتغير لونه للأصفر كلما زادت حموضة الوسط ويتغير لونه للأحمر الداكن عند زيادة قلوية الوسط.

التعادل

سبِّب بعض الأطعمة -وبخاصة الكثيرة التوابل- حموضة للمعدة (الحرقة). وعندما تناول أقراصًا مضادة للحموضة تشعر بتحسن. ما مضاد الحموضة؟ وكيف يعمل؟

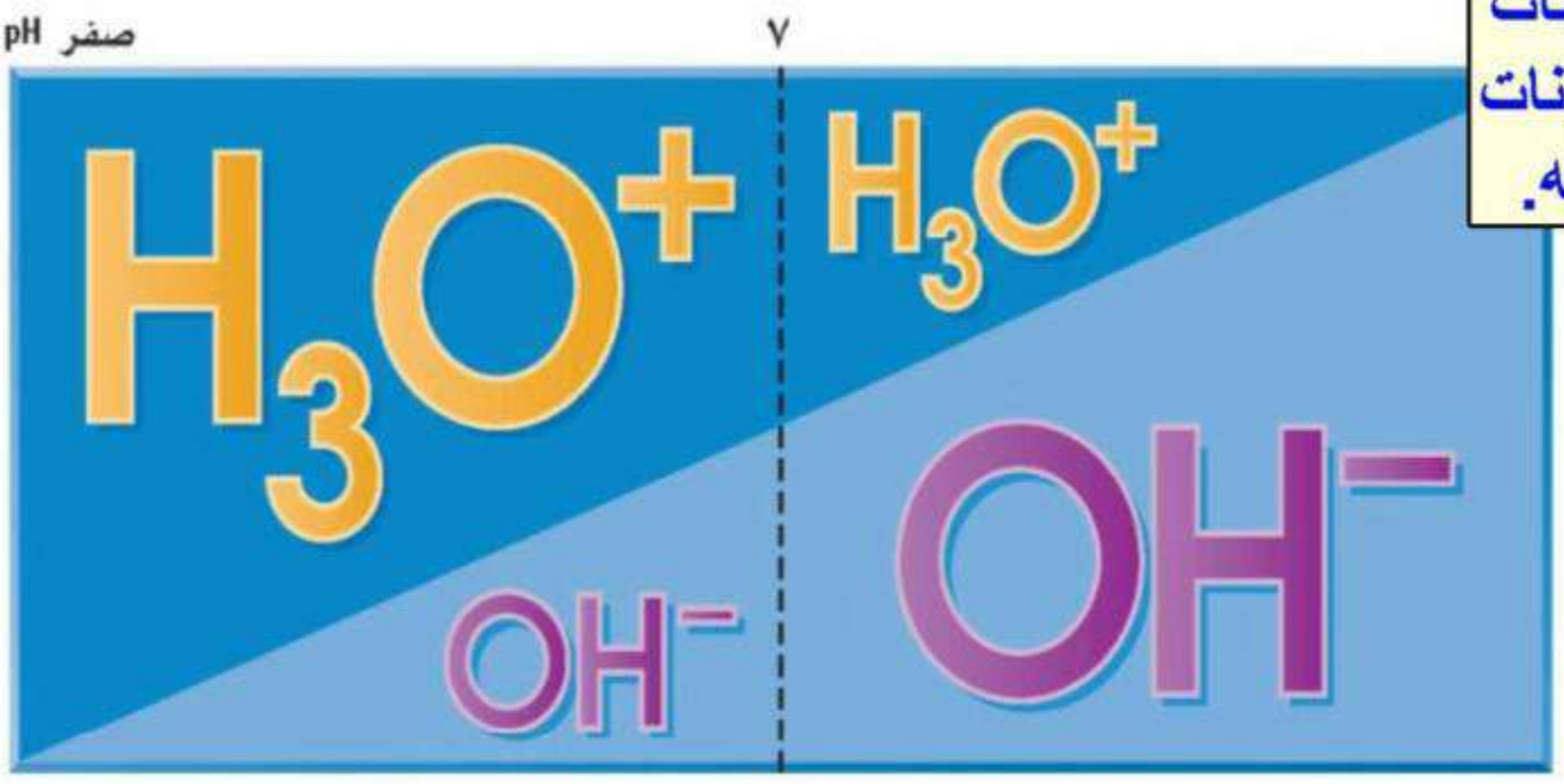
تهيج آلام المعدة والجهاز الهضمي عن زيادة حمض الهيدروكلوريك في المعدة. مع أن هذا الحمض يعمل على هضم الطعام إلا أن زيادته تؤدي إلى تهييج المعدة والقناة الهضمية، وحينئذٍ يلزم الشخصَ تناولُ أقراص مضادة للحموضة، وهي تُصنع عادة من هيدروكسيد الماغنسيوم $Mg(OH)_2$؛ حيث تعمل على معادلة الحمض الزائد. **والتعادل** Neutralization هو تفاعل حمض مع قاعدة، ينتج عنه ملح وماء. وقد سُمّي بذلك لأن الحمض والقاعدة يختفيان أو يتعادلان. ويوضح **الشكل ١٩** الكميات النسبية لكل من أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد بين قيم صفر pH و ١٤ pH.

ماذا قرأت؟ ما نواتج تفاعل التعادل؟ **ملح وماء.**

الشكل ١٩ يكون pH للمحلول أقل -يعني أكثر حمضية- عندما تكثر فيه كمية أيونات الهيدرونيوم.

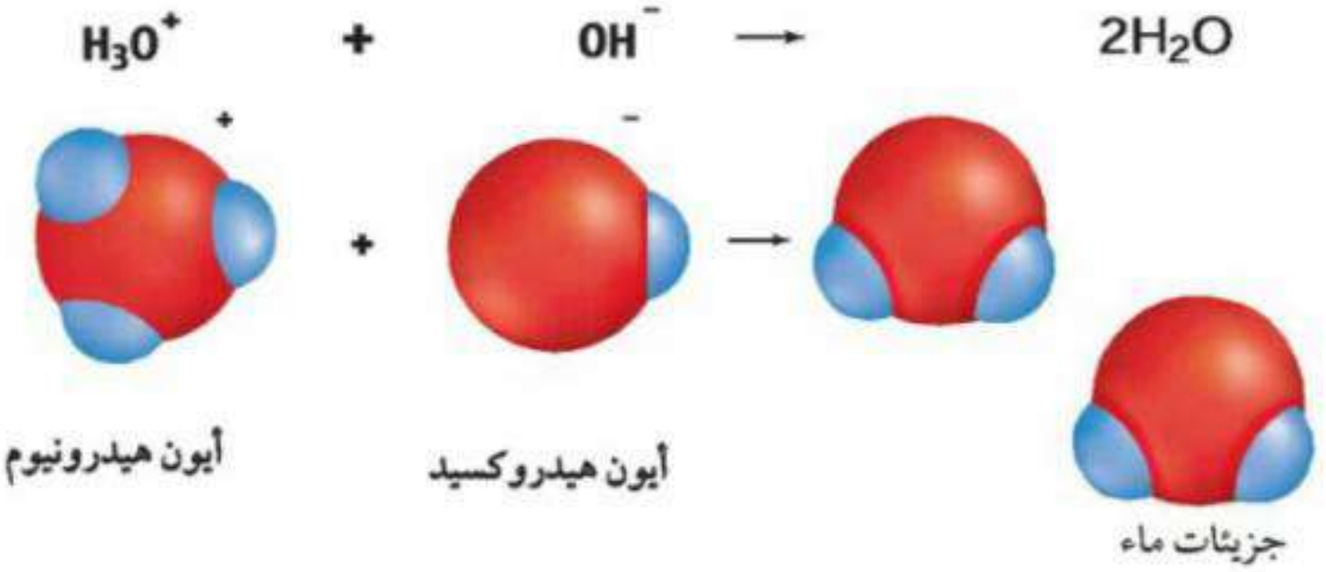
حدد ما الذي يجعل محلولاً رقمه الهيدروجيني ٧ متعادلاً؟

لتساوي عدد أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد فيه.



موقع واجباتي

موقع واجباتي



الشكل ٢٠ عند تفاعل محلول حمضي مع آخر قاعدي تتفاعل أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد لتكوين الماء.

حدد لماذا يتغير الرقم الهيدروجيني pH للمحلول؟

يتغير الرقم الهيدروجيني بسبب تفاعل أيونات الهيدروكسيد وأيونات الهيدرونيوم وتكون الماء.

كيف يحدث التعادل؟ من المعلوم أن جزيء الماء يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين. ويظهر في **الشكل ٢٠** أيون هيدرونيوم يتفاعل مع أيون هيدروكسيد ليَنتج جزيئان من الماء. ويحدث مثل هذا التفاعل عند تعادل حمض مع قاعدة؛ إذ تتفاعل أعداد متساوية من أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد لتكوين الماء. والرقم الهيدروجيني pH للماء النقي هو ٧؛ أيْ أن الماء النقي متعادل.

ماذا قرأت؟ ماذا يحدث لكل من الأحماض والقواعد خلال التعادل؟

تتفاعل أيونات الهيدرونيوم مع أيونات الهيدروكسيد لتكوين جزيء الماء المتعادل.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الأحماض والقواعد

- الأحماض موادّ تطلق أيونات الهيدروجين الموجبة في الماء.
- القواعد موادّ تستقبل أيونات الهيدروجين (تطلق الهيدروكسيد) في الماء.
- المحاليل الحمضية والقاعدية موصلة للكهرباء.

الرقم الهيدروجيني pH

- الرقم الهيدروجيني pH مقياس لحمضية المحلول أو قاعديته.
- يتراوح مدى الرقم الهيدروجيني pH بين صفر و١٤.

التعادل

- التعادل تفاعل حمض مع قاعدة لإنتاج الملح والماء.

اختبر نفسك

١. حدد الأيونات التي تنتجها كل من الأحماض والقواعد في الماء، واذكر خاصيتين لكل من الأحماض والقواعد.

1- تنتج الأحماض أيونات الهيدرونيوم في الماء أما القواعد فتنتج أيونات الهيدروكسيد.
خواص الأحماض: لها طعم لاذع - موصلة للكهرباء - كاوية وحارقة للجلد.
خواص القواعد: لها ملمس ناعم كالصابون - طعمها مر- موصلة للكهرباء.

٢. اذكر أسماء ثلاثة أحماض وثلاث قواعد، واكتب قائمة بالاستخدامات المنزلية أو الصناعية لكل منها.

2 - أمثلة على الأحماض: حمض الأسيتيك يستخدم في صناعة الخل – حمض الكبريتيك ويستخدم في صناعة الأسمدة – حمض النيتريك يستخدم في صناعة البلاستيك والأصباغ.
أمثلة على القواعد: هيدروكسيد الكالسيوم يستخدم في تخطيط الملعب – هيدروكسيد الصوديوم يستخدم في صناعة الصابون ومنظفات الأفران – الأمونيا وتستخدم في صناعة منتجات التنظيف.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

٣. وضـح ارتباط تركيـز أيونات الهيدرونيـوم وأيونات الهيدروكسيد بالرقم الهيدروجيني pH.

3- إذا زاد تركيز أيونات الهيدرونيوم عن أيونات الهيدروكسيد في المحلول فإن P^H لهذه المحاليل أقل من ٧ أما إذا تساوت تركيز أيونات الهيدرونيوم مع أيونات الهيدروكسيد فإن P^H لها تكون تساوي ٧ اما إذا زاد تركيز أيونات الهيدروكسيد في المحاليل عن أيونات الهيدرونيوم فإن P^H تكون أكبر من ٧.

٤. التفكيـر الناقد كيف يمكن لشـركة تسـتخدم حمضًا قويًا أن تعالج انسكابه على أرضية المصنع؟

4- باستخدام قاعدة قوية وسكبها فوق الحمض فيتعادل الحمض ويتكون ملح وماء.

تطبيق الرياضيات

٥. حـل معادلة بخطوة واحدة كـم تزيد حمضية محلـول رقمـه الهيدروجينـي ٢ على محلول رقمـه الهيدروجينـي٦؟ وكـم تزيـد قاعديـة محلـول رقمـه الهيدروجينـي ١٣ علـى آخر رقمه الهيدروجيني ١٠؟

المعطيات: في المحاليل الحمضية:
الرقم الهيدروجينى للمحلول الأول = ٢
الرقم الهيدروجينى للمحلول الثانى = ٦
في المحاليل القاعدية:
الرقم الهيدروجينى للمحلول الأول = ١٣
الرقم الهيدروجينى للمحلول الثانى = ١٠
المطلوب: فرق الحمضية =؟
فرق القاعدية = ؟
طريقه الحل:
الفرق في P^H =٦-٢=٤
فرق الحمضية = 10^4 = ١٠٠٠٠مرة
الفرق في P^H =١٣ -١٠ =٣
فرق القاعدية = 10^3=١٠٠٠مرة

موقع واجباتي

موقع

استقصاء
من واقع الحياة

قياس الرقم الهيدروجيني باستخدام الكواشف الطبيعية

سؤال من واقع الحياة

تعلمت أن الكواشف مواد يتغير لونها عندما يتغير الرقم الهيدروجيني pH. وعصير الملفوف البنفسجي كاشف طبيعي. كيف يمكن استخدام عصير الملفوف البنفسجي في تحديد قيم pH نسبيًا لعدد من المحاليل؟ وكيف تقارن بين قيم pH لمحاليل مختلفة؟

• اغلي الشوندر (أو الملفوف الأحمر) في الماء، حتى يغير الماء لونه بشكل واضح ويأخذ لون الخضار تقريباً. خذ قليلاً من الماء الملون الناتج في وعاء مناسب.
• حضر عدداً من المواد المتوفرة في المنزل والصالحة في إنجاز هذه التجربة مثل الخل والعصير والمنظفات المنزلية بأنواعها، والأقراص المضادة للحموضة Antiacid Tablets) دواء تجده غالباً في صيدلية البيت)، وصودا الخبز (ثاني كربونات الصوديوم) .Baking Soda (Sodium Bicarbonate) ، أضف جزءاً من المحلول الملون إلى قليل من المواد السابقة كلاً على حده في كأس صغير، ولا حظ تغير لون المحلول وسجل اللون الذي حصلت عليه مع كل مادة. تأكد أنك استخدمت كمية كافية من كل مادة بإضافة زيادة منها وملاحظة إن كان سيحصل تغير في اللون. سجل اللون النهائي إن حصل تغير في اللون.

الخطوات

١. **ارسم** جدولاً لتدوين أسماء المحاليل التي ستختبرها، والألوان التي يسببها إضافة كاشف عصير الملفوف البنفسجي إليها، والقوة النسبية للمحاليل.

٢. سجل على كل أنبوب اختبار اسم الحمض أو القاعدة الذي سيوضع فيه.

٣. املأ الأنابيب إلى نصفها بالمحاليل التي ستختبرها.

تحذير: *إذا انسكبت أي سوائل في منطقة العمل أو على جلدك فاغسلها بالماء حالاً، وأخبر المعلم بذلك.*

٤. أضف عشر قطرات من كاشف عصير الملفوف إلى كل من المحاليل التي سيتم اختبارها. ورجّ كل أنبوب بلطف ليختلط عصير الملفوف بالمحلول.

٥. **لاحظ** وسجل لون كل محلول في جدول البيانات.

الأهداف

- **تحدد** الحمضية أو القاعدية نسبيًا لعدد من المحاليل الشائعة.
- **تقارن** بين قوة الحمض وقوة القاعدة لعدد من المحاليل الحمضية والقاعدية.

المواد والأدوات

- ٩ أنابيب اختبار صغيرة.
- حامل أنابيب اختبار.
- عصير ملفوف بنفسجي مركز في علبة قطارة.
- قوارير عليها ملصق تحتوي على: أمونيا منزلية، محلول صودا الخبز، محلول الصابون، محلول حمض الهيدروكلوريك بتركيز ٠,١ مول/ لتر، خل أبيض، شراب غازي غير ملون، ماء مقطر.
- قلم زيتي.
- ٩ قطارات.

إجراءات السلامة

تحذير: *الكثير من الأحماض والقواعد سامّة وحارقة للجلد. البس النظارة الواقية والقفازين في جميع الأحوال. وأخبر معلمك حالاً إذا انسكبت مادة، واغسل يديك بعد الانتهاء من التجربة.*

موقع واجباتي

استخدام الطرائق العلمية

تحليل البيانات

المحلول	لون الكاشف	pH
محلول الأمونيا	أزرق - أخضر	١١-١٢
محلول صودا الخبز	أخضر	١٠ - ١١
محلول الصابون	أخضر	١٠ – ١١
HCl	أحمر	صفر - ١
الخل الأبيض	أحمر – أرجواني	٣ - ٤
الشراب الغازي	أحمر – أرجواني	٣ - ٤
ماء مقطر	أرجواني	٦ - ٨

١. **قارن** ملاحظاتك بجدول مقياس الرقم الهيدروجيني pH الذي تراه. ودوّن في جدول البيانات القوة النسبية للحمض أو القاعدة لكل محلول تم اختباره.

٢. **اعمل** قائمة بالمحاليل مرتبة بحسب مقياس الرقم الهيدروجيني pH ابتداءً من أشدها حمضية وانتهاءً بأشدها قاعدية.

HCl - الشراب الغازي – الخل الأبيض – الماء المقطر- محلول صودا الخبز – محلول الصابون – محلول الأمونيا.

الاستنتاج والتطبيق

١. **صنف** المحاليل إلى حمضية أو قاعدية.

1- المحاليل الحمضية هي : HCl - الشراب الغازي – الخل الأبيض.
المحاليل القاعدية هي: محلول الصابون – محلول صودا الخبز – الأمونيا.

٢. **حدّد** ما المحلول الذي كان الحمض فيه أضعف؟ وما المحلول الذي كانت القاعدة فيه أقوى؟ وما المحلول الذي كان أقرب إلى التعادل؟

2- الحمض الأضعف هو الخل أو المشروب الغازي – القاعدة الأقوى هي الأمونيا – المحلول الأقرب إلى التعادل الماء المقطر

٣. **توقع** اعتمادًا على بياناتك، ما الأيون الذي يعمل على التنظيف في المحاليل: الأمونيا، الصابون، صودا الخبز؟

3- أيون الهيدروكسيد.

تكوين فرضية

كوّن فرضية تفسر لماذا كان محلول الصابون أقل قاعدية من محلول الأمونيا الذي له التركيز نفسه؟

أن محلول الأمونيا ينتج أيونات هيدروكسيد أكثر من محلول الصابون.

بياناتك

استعمل البيانات التي حصلت عليها من الاستقصاء في عمل ملصقات للمحاليل التى اختبرتها، واكتب القوة النسبية لكل محلول، واكتب أي معلومة عن احتياطات السلامة تعتقد أنها مهمة على كل ملصق.

المحاليل المالحة

هل تعلم...

أن مياه البحر محلول ملحي؟

تمثل أيونات الصوديوم والماغنسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم والكلوريد والكبريتات ٩٩٪ من أيونات الأملاح في البحر. وأكثر الغازات فيه النيتروجين والأكسجين وثاني أكسيد الكربون والأرجون والنيون.

تشترك الدموع واللعاب في الكثير من الصفات

فكلاهما محلول ملحي يؤدي إلى حمايتك من البكتيريا الضارة، ويحافظ على رطوبة الأنسجة، ويساعد على انتشار المواد المغذية. ويتكون اللعاب من الماء بنسبة ٩٩٪، والباقي ١٪ مجموعة من الأيونات تضم الصوديوم، والعديد من البروتينات.

أكثر بحار العالم انخفاضًا وتركيزًا

البحر الميت في الأردن؛ حيث يقع في منطقة هي الأشد انخفاضًا في العالم. وكمية المياه التي تصب فيه من الأنهار قليلة نسبيًّا، ومعدل الأمطار السنوية لا تتعدى ١٠ سم في شماله، و٥ سم في جنوبه. ومنطقته حارة وجافة، لذا فإن معدل تبخر الماء منه كبير جدًّا، مما يزيد من ملوحته. ويصل تركيز الأملاح فيه ٣٥ جرامًا/ ١٠٠ جرام ماء؛ أي عشرة أضعاف متوسط تركيزها في مياه البحار والمحيطات الأخرى، لذا فهو يخلو من الأسماك، وتكاد تنعدم فيه الحياة.

الملح يخفّف الألم

يُعد ماء الغرغرة المالح مادة مُعقِّمة؛ فهو يقاوم البكتيريا التي تسبب التهابات القصبة الهوائية.

ارسم شكلًا بيانيًّا

ابحث في المصادر المختلفة ومنها شبكة الإنترنت عن أيونات العناصر الأخرى في ماء البحر، وصمّم رسمًا يُظهر الكميات الموجودة لأكثر عشرة أملاح شيوعًا في لتر من ماء البحر.

موقع

دليل مراجعة الفصل ٢

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول المحاليل والذائبية

١. العناصر والمركبات مواد نقية؛ لأن تركيبها ثابت. أما المخاليط فليست مواد نقية.

٢. المخاليط غير المتجانسة لا تختلط مكوناتها بانتظام. أما المخاليط المتجانسة فتختلط مكوناتها بانتظام على المستوى الجزيئي، وتسمى أيضًا المحاليل.

٣. يمكن أن تكون المواد المذابة والمواد المذيبة غازات أو سوائل أو مواد صلبة.

٤. الماء مذيب عام يمكن أن يذيب العديد من المواد المختلفة؛ لأن جزيئاته قطبية، والمثل يذيب المثل.

٥. تتأثر الذائبية بدرجة الحرارة والضغط.

٦. المحاليل يمكن أن تكون غير مشبعة، أو مشبعة، أو فوق الإشباع؛ اعتمادًا على كمية المذاب الذائبة مقارنة بذائبية المذاب في المذيب.

٧. تركيز المحلول هو كمية المذاب في حجم معين من المذيب.

الدرس الثاني المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية

١. الأحماض تطلق أيونات الهيدروجين H^+ وتنتج أيونات الهيدرونيوم عند ذوبانها في الماء. والقواعد تستقبل أيونات H^+ وتنتج أيونات الهيدروكسيد OH^- عند ذوبانها في الماء.

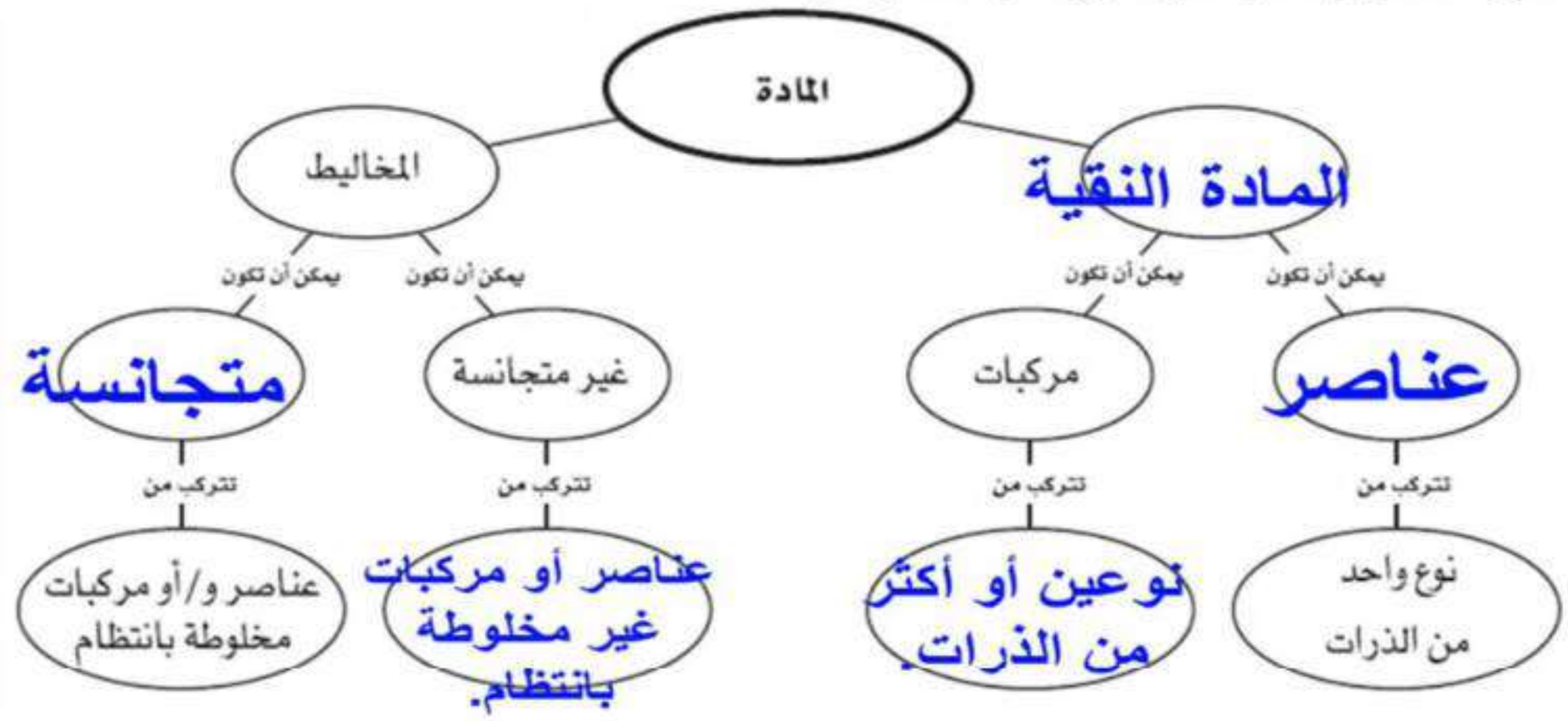
٢. يعبر مقياس الحموضة pH عن تركيز أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد في المحاليل المائية.

٣. في تفاعل التعادل، يتفاعل حمض مع قاعدة وينتج عن التفاعل ملح وماء.

موقع واجباتي

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الخريطة المفاهيمية التالية التي تتعلق بتصنيف المادة، وأكملها:



موقع واجباتي

موقع واجباتي

مراجعة الفصل ٢

استخدام المفردات

املأ الفراغ فيما يلي بالكلمة المناسبة:

١. قيمة .الرقم الهيدروجيني. للقاعدة أكثر من ٧.

٢. كمية المذاب في محلول تمثل ..التركيز.....

٣. كمية المذاب التي تذوب في ١٠٠ جرام من المذيب تمثل ..الذائبية.....

٤. ..المذاب... مادة تذوب لتكوين محلول.

٥. التفاعل بين حمض وقاعدة يسمى ....التعادل....

٦. .المادة النقية... لها تركيب ثابت.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

٧. أي مما يلي محلول؟

أ. الماء النقي — جـ. النحاس

ب. كعكة الزبيب — د. الخل

٨. أي نوع من المركبات التالية لا يذوب في الماء؟

أ. القطبية — جـ. غير القطبية

ب. الأيونية — د. المشحونة

٩. ما نوع جزيء الماء؟

أ. قطبي — جـ. غير قطبي

ب. أيوني — د. راسب

١٠. ماذا يمثل الماء عند إذابة مركبات الكلور في ماء التربة؟

أ. السبيكة — جـ. المحلول

ب. المذيب — د. المذاب

١١. أي مما يلي يمكن التقليل منه للحد من ذوبان المادة الصلبة في السائل؟

أ. حجم الجزيئات — جـ. درجة الحرارة

ب. الضغط — د. حجم العبوة

١٢. أي الأحماض التالية يستخدم في العمليات الصناعية لتنظيف الفلزات؟

أ. الهيدروكلوريك — جـ. الكبريتيك

ب. الكربونيك — د. النيتريك

١٣. إذا تم تحضير محلول بإضافة ١٠٠ جرام من هيدروكسيد الصوديوم الصلب NaOH إلى ١٠٠٠ مل ماء. فماذا تمثل المادة الصلبة NaOH؟

أ. محلول — جـ. مذيب

ب. مذاب — د. مخلوط

١٤. أيُّ التراكيز المتساوية الآتية ينتج أيونات هيدرونيوم أكثر في محلول مائي؟

أ. القاعدة القوية — جـ. الحمض القوى

ب. القاعدة الضعيفة — د. الحمض الضعيف

١٥. العصارة الصفراء سائل حمضي يفرزه الجسم للمساعدة على الهضم، وتركيز أيونات الهيدرونيوم فيه عال. ما الرقم الهيدروجيني المتوقع له؟

أ. صفر — جـ. أقل من ٧

ب. ٧ — د. أكبر من ٧

١٦. ما الذي يحدث لحمض معدتك عندما تبتلع حبة مضاد للحموضة؟

أ. يصبح أكثر حمضية — جـ. يُخفَّف

ب. يصبح أكثر قاعدية — د. يتعادل

موقع واجباتي

التفكير النـــاقـــد

١٧. وضح ظروف تكوّن البلورات والرواسب في المحاليل.

17- تتكون البلورات في المحاليل تحت ظروف محددة فتخرج كمية من المذاب خارج المحلول في صورة مادة صلبة وتحدث عملية التبلور أحياناً عند تبريد المحلول أو عند تبخر جزء من المذيب. أما تكون الرواسب فيحدث عند خلط المحاليل وتفاعل المواد فيما بينها فيتكون مادة صلبة تسمى راسب.

١٨. وضح كيف تحصل على محلول مخفّف من حمض قوي؟

18- بإذابة كمية قليلة من الحمض في كمية كبيرة من الماء ليصبح المحلول مخففًا.

١٩. استخلص النتائج يضاف مانع التجمد في مبرد السيارة (الراديـاتير) لمنع تجمد الماء فيه في أشهر البرد. ويقوم أيضًا بمنع غليان الماء أو ارتفاع درجة حرارته فوق درجة الغليان . كيف يقوم بذلك؟

استخدم التوضيح التالي للإجابة عن السؤال ٢٠.

لأن مانع التجمد يعمل كمذاب أما الماء فيعمل كمذيب فيغير المذاب من خواص المذيب (الماء) الفيزيائية فيغير من درجة تجمد الماء ودرجة غليانه.

٢٠. فسّر يستخدم الكيميائيون كواشف مختلفة. من المهم استخدام الكاشف الصحيح؛ حيث يتغير اللون عند الرقم الهيدروجيني المناسب، وإلا كانت النتيجة مضللة. اعتمادًا على الشكل، ما الكواشف التي تستخدم ليتغير اللون عند كل من القيمتين ٢و٨؟

20- الكريسول الأحمر والثيمول الأزرق والكاشف العالمي.

٢١. وضّح يمكن لجزيئات الماء أن تنفصل إلى أيونات H^+ و OH^-. ومن المعلوم أن الماء مادة مترددة، أيْ يمكن أن تمثّل حمضًا أحيانًا وقاعدة أحيانًا أخرى

21- يعمل الماء كحمض أحيانا حيث يقوم بإنتاج أيونات الهيدرونيوم كما أنه يعمل كقاعدة في بعض الأحيان حيث ينتج أيونات الهيدروكسيد.

موقع واجباتي

التفكير النـــاقـــد

١٧. وضح ظروف تكوّن البلورات والرواسب في المحاليل.

17- تتكون البلورات في المحاليل تحت ظروف محددة فتخرج كمية من المذاب خارج المحلول في صورة مادة صلبة وتحدث عملية التبلور أحياناً عند تبريد المحلول أو عند تبخر جزء من المذيب. أما تكون الرواسب فيحدث عند خلط المحاليل وتفاعل المواد فيما بينها فيتكون مادة صلبة تسمى راسب.

١٨. وضح كيف تحصل على محلول مخفّف من حمض قوي؟

18- بإذابة كمية قليلة من الحمض في كمية كبيرة من الماء ليصبح المحلول مخففًا.

١٩. استخلص النتائج يضاف مانع التجمد في مبرد السيارة (الراديـاتير) لمنع تجمد الماء فيه في أشهر البرد. ويقوم أيضًا بمنع غليان الماء أو ارتفاع درجة حرارته فوق درجة الغليان . كيف يقوم بذلك؟

استخدم التوضيح التالي للإجابة عن السؤال ٢٠.

لأن مانع التجمد يعمل كمذاب أما الماء فيعمل كمذيب فيغير المذاب من خواص المذيب (الماء) الفيزيائية فيغير من درجة تجمد الماء ودرجة غليانه.

٢٠. فسّر يستخدم الكيميائيون كواشف مختلفة. من المهم استخدام الكاشف الصحيح؛ حيث يتغير اللون عند الرقم الهيدروجيني المناسب، وإلا كانت النتيجة مضللة. اعتمادًا على الشكل، ما الكواشف التي تستخدم ليتغير اللون عند كل من القيمتين ٢و٨؟

20- الكريسول الأحمر والثيمول الأزرق والكاشف العالمي.

٢١. وضّح يمكن لجزيئات الماء أن تنفصل إلى أيونات H^+ و OH^-. ومن المعلوم أن الماء مادة مترددة، أيْ يمكن أن تمثّل حمضًا أحيانًا وقاعدة أحيانًا أخرى

21- يعمل الماء كحمض أحيانا حيث يقوم بإنتاج أيونات الهيدرونيوم كما أنه يعمل كقاعدة في بعض الأحيان حيث ينتج أيونات الهيدروكسيد.

موقع واجباتي

موقع

مراجعة الفصل ٢

في التفاعلات الكيميائية. كيف يحدث ذلك؟

٢٢. **صف** كيف يتكون محلول (سائل- صلب)؟ وكيف يختلف هذا المحلول عن محلول (سائل-غاز)؟ وكيف يختلف هذان الاثنان عن محلول (سائل- سائل)؟ أعطِ مثالاً على كل نوع.

22- محلول (سائل ـ صلب) يتكون بإذابة مادة صلبة في مذيب سائل مثل الماء والملح أما في محلول (سائل ـ غاز) يكون المذيب سائل بينما المذاب غاز مثل المشروب الغازي ،أما في محلول سائل (فإن كل من المذيب والمذاب مادة سائلة مثل الخل).

٢٣. **قارن** بين المخاليط المتجانسة والمخاليط غير المتجانسة من خلال مخاليط مستخدمة في الحياة.

23-

سلطة الخضار	الشامبو
مخلوط غير متجانس	مخلوط متجانس
تتوزع مكونات السلطة بغير انتظام	تتوزع مكوناته بانتظام
يمكن فصل مكوناتها بسهولة	يصعب فصل مكوناته

٢٤. **كوّن فرضية** يفور الشراب الغازي الدافئ أكثر من البارد عند فتح علبته. فسّر ذلك معتمدًا على ذائبية ثاني أكسيد الكربون في الماء.

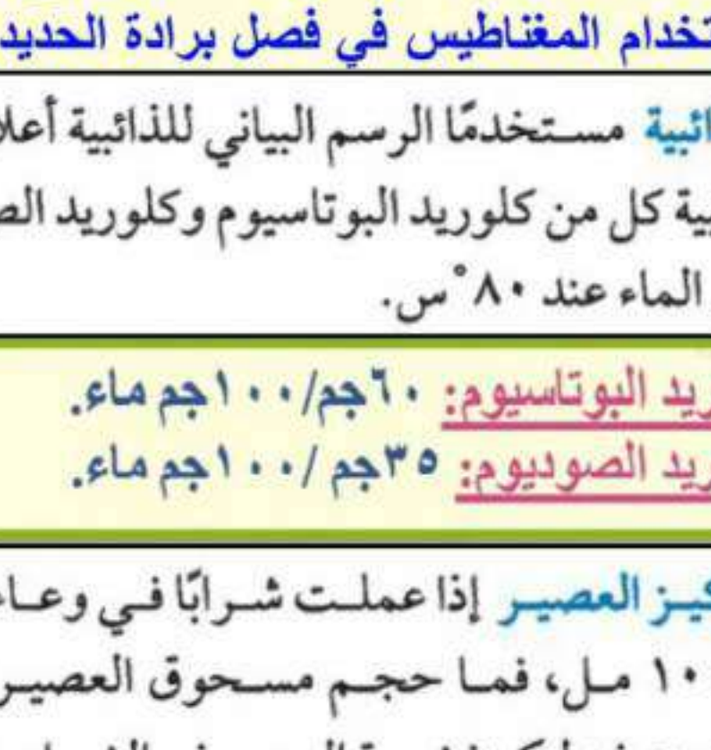
24- لأنه بارتفاع درجة الحرارة تقل ذائبية الغاز في السائل ولذلك يتحرر غاز ثاني أكسيد الكربون من الشراب الدافئ بكمية أكبر منها في الشراب البارد.

أنشطة تقويم الأداء

٢٥. **كتابة مقالة** اكتب مقالة توضح فيها الاختلافات بين المادة النقية والمخلوط.

تطبيق الرياضيات

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال ٢٦.



25- المادة النقية: لها نفس الخصائص والتركيب ولا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط منها، قد تكون في صورة عناصر مثل الأكسجين أو مركبات لها تركيب ثابت أي أن النسبة بين ذرات العناصر المكونة للمركب ثابتة مثل الماء.
المخلوط: مكون من مواد غير مترابطة بنسب غير محددة ويمكن فصل مكوناتها بإحدى الطرق الفيزيائية مثل استخدام المغناطيس في فصل برادة الحديد من الرمل

٢٦. **الذائبية** مستخدمًا الرسم البياني للذائبية أعلاه، قدِّر ذائبية كل من كلوريد البوتاسيوم وكلوريد الصوديوم في الماء عند ٨٠°س.

كلوريد البوتاسيوم: ٦٠جم/١٠٠جم ماء.
كلوريد الصوديوم: ٣٥جم /١٠٠جم ماء.

٢٧. **تركيز العصير** إذا عملت شرابًا في وعاء سعته ١٠٠٠ مل، فما حجم مسحوق العصير الذي وضعته فيه لتكون نسبة العصير في الشراب ١٨٪؟

المعطيات: سعة الوعاء = ١٠٠٠ مل
نسبة العصير فى الشراب = ١٨%
المطلوب: حجم مسحوق العصير = ؟
طريقه الحل:
حجم مسحوق العصير = (١٠٠٠×١٨)/١٠٠ = ١٨٠ مل.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

الوحدة ١ اختبار مقنن

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

استخدم الصورة في الإجابة عن السؤال ١.

١. أي خطوات الطريقة العلمية توضحها الصورة أعلاه؟

أ. الملاحظة　　جـ. الفرضية

ب. استخلاص النتائج　　د. جمع البيانات وتحليلها

٢. ما الذي يصف أو يتوقع سلوك الأشياء في الطبيعة؟

أ. الفرضية　　جـ. الاستنتاج

ب. القانون　　د. النظرية

٣. عند دراسة العلاقة بين ذائبية مادة ودرجة الحرارة، يكون المتغير المستقل هو:

أ. كتلة المادة　　جـ. ذائبية المادة

ب. درجة الحرارة　　د. كتلة المذيب

٤. تعدّ أجهزة الحاسوب والمجاهر من الأمثلة على:

أ. الفرضيات　　جـ. التقنية

ب. المتغيرات　　د. الثوابت

٥. أي مما يأتي يستعمل في اختبار الفرضية؟

أ. التجربة　　جـ. القانون

ب. النظرية　　د. المتغير

استخدم الشكل أدناه في الإجابة عن السؤالين ٦ و ٧.

تركيب الهواء الجوي

٦. أي مما يأتي يصف الغلاف الجوي؟

أ. مشبع　　جـ. راسب

ب. محلول　　د. كاشف

٧. ما الغاز الذي يعدّ مذيبًا للهواء الجوي؟

أ. النيتروجين　　جـ. بخار الماء

ب. الأكسجين　　د. ثاني أكسيد الكربون

٨. ما الخاصية التي تشترك فيها المحاليل المائية؟

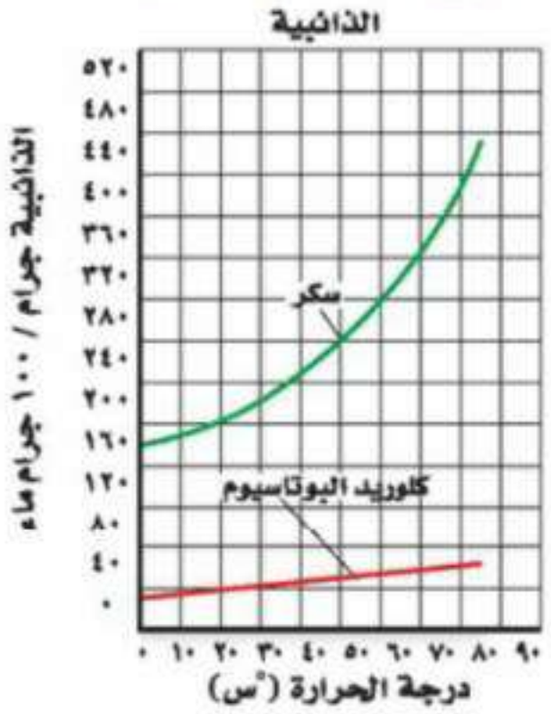
أ. تحتوي على أكثر من ثلاث مواد مذابة.

ب. لا يوجد فيها مواد صلبة أو غازية مذابة.

جـ. جميعها عالية التركيز.

د. الماء هو المذيب فيها.

استخدم الرسم في الإجابة عن السؤال ٩.



٩. ما العبارة الصحيحة مما يأتي؟

أ. كلوريد البوتاسيوم أكثر ذوبانًا في الماء من السكر.

ب. بازدياد درجة حرارة الماء تقل ذائبية كلوريد البوتاسيوم.

جـ. السكر أكثر ذوبانًا في الماء من كلوريد البوتاسيوم.

د. لا تؤثر درجة حرارة الماء في ذائبية المادتين.

موقع واجباتي

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

استخدم الصورة أدناه في الإجابة عن السؤال ١٠.

١٠. أكمل الجدول بتحديد ما إذا كانت كل جملة فيه تمثل ملاحظة، أو استنتاجًا أو فرضيةً.

الجملة	ملاحظة أو استنتاج أو فرضية
يحتاج النبات إلى كمية كبيرة من الماء	استنتاج
النبات له أوراق كبيرة	ملاحظة
ليس للنبات أزهار	استنتاج
قد يكون شيء ما أكل النبات	استنتاج
إذا نقل النبات إلى مكان آخر سيكون أفضل	فرضية
قد يحتاج النبات إلى أشعة شمس أكثر	استنتاج
سيصبح النبات أفضل عند استعمال مبيد حشري	فرضية

١١. كيف تصبح الفرضية نظرية؟

11- بعد إجراء عدة تجارب لاختبار الفرضية ودعمها.

١٢. ماذا يحدث إذا لم تدون الملاحظات كما ينبغي؟

12- سيتم التوصل إلى استنتاجات خاطئة عن تحليل البيانات.

١٣. ما الفرق بين الاستنتاج والفرضية؟

استخدم الصورة في الإجابة عن السؤال ١٤.

13- الاستنتاج يعتمد على الملاحظة، أما الفرضية فهي جمل يتم اختبارها.

١٤. ما نوع المخلوط؟ اذكر ثلاثة أمثلة عليه.

14- مخلوط غير متجانس وأمثلة عليه: مثل سلطة الخضار – مخلوط من المكسرات – الزيت والخل.

١٥. المذاب في صورة حبيبات أو قطع يذوب أسرع منه إذا كان في صورة قطعة كاملة. فسر ذلك.

15- بسبب زيادة مساحة سطح المذاب المعرضة للسائل فيزداد معدل الذوبان.

١٦. قارن بين تركيز المحلولين: المحلول (أ) يتكون من ٥ جرامات كلوريد الصوديوم مذابة في ١٠٠ جرام ماء، والمحلول (ب) يتكون من ٢٧ جرام كلوريد الصوديوم مذابة في ١٠٠ جرام ماء.

بحساب النسبة المئوية لكلوريد الصوديوم في المحلولين.
تركيز كلوريد الصوديوم في المحلول (أ) = (٥× ١٠٠) /١٠٠= ٥%
تركيز كلوريد الصوديوم في المحلول (ب) = (٢٧ × ١٠٠) /١٠٠ = ٢٧%
إذاً المحلول (ب) أكثر تركيزاً من المحلول (أ).

١٧. صف كيف تستخدم أوراق تباع الشمس لتحديد الرقم الهيدروجيني pH لمحلول؟

17- عند وضع ورقة تباع الشمس الزرقاء في محلول وتتحول إلى اللون الأحمر إذًا يكون المحلول حمضي أقل من 7، أما إذا تغيرت ورقة عباد الشمس P^H الحمراء عند وضعها في محلول إلى اللون الأزرق فإن هذا المحلول قاعدي وله درجة P^H أكبر من 7.

موقع واجباتي

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

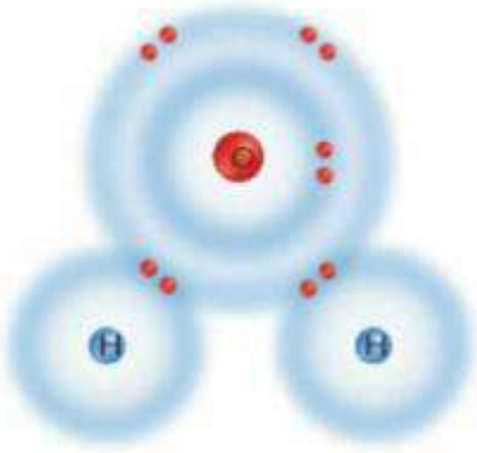
١٨. لماذا تشكل التجارب على النبات مشكلات أقل مما لو أجريت على الإنسان؟

18-* سهولة ضبط ثوابت التجربة في النبات أكثر من الإنسان.
*** قصر دورة الحياة في النبات تؤدي إلى سهولة قياس المتغيرات التابعة خلال عدة أجيال، بعكس الإنسان الذي تطول فترة دورة الحياة.**
*** ما قد يسببه إجراء التجارب على الإنسان من مشاكل اجتماعية وأخلاقية ودينية أيضًا.**
*** يمكن إعادة التجربة للتحقق من النتائج على النبات بسهولة أكثر لانتشار أنواعه**

١٩. افترض أن عالمًا يدرس مرضًا ما مثل السرطان، فما أهمية التواصل في المعلومات التي يجدها؟ اذكر عدة طرائق يتواصل بها العلماء لتبادل البيانات التي يجدونها.

19- للتواصل أهمية قصوى لنشر النتائج التي حصل عليها لعالم التي قد تفيد البشرية وتنقذ حياة كثير من الناس قد يتواصل العلماء من خلال النشر في المجلات العلمية أو على شبكة الإنترنت أو المحاضرات العامة.

٢٠. وضح من خلال قطبية جزيئات الماء الموضح في الشكل كيف يذيب الماء المركبات الأيونية؟



20- يتأين جزيء الماء إلى أيون الهيدروجين الموجب وأيون الهيدروكسيد السالب فيرتبط أيون الهيدروجين بالأيون السالب في المركب الأيوني كما يرتبط أيون الهيدروكسيد بالأيون الموجب في المركب الأيوني.

٢١. لماذا تعدّ المشروبات الغازية من محاليل (سائل-غاز)؟

21- لأنه يستخدم الماء كمذيب وغاز ثاني أكسيد الكربون هو المذاب في السائل.

٢٢. فسر تغير نسبة الغاز إلى السائل مع الزمن في علبة المشروب الغازي المفتوحة.

22- لأن عند فتح العلبة يقل الضغط على الغاز فتقل ذائبيته فيخرج منها الغاز على مرور الزمن.

موقع واجباتي