الوحدة 3

التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة

مقدّمة الوحدة

تمثّل هذه الوحدة "التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة" جزءًا من فرع الكيمياء في منهج المستوى السّادس. تبحث هذه الوحدة في الموضوعات والأفكار الآتية:

- التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة
- ذوبان الموادّ الصّلبة واستخلاص الموادّ الصّلبة الذّائبة
- طرق الفصل من خلال التّقطير والتّرشيح

وإلى جانب المعرفة العلميّة، تتوافر، أيضًا، فرص لتطوير الجوانب الآتية من المنهج العلميّ:

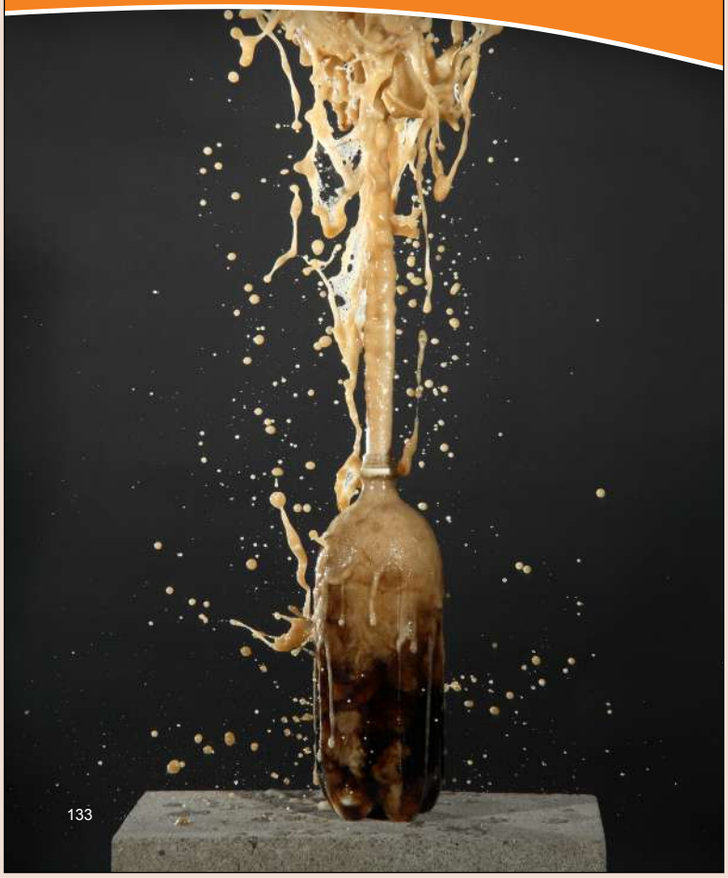
- الملاحظة والتّجريب
- استخدام البيانات الثّانويّة
- التّصنيف
- التّحليل والاستنتاج
- التّخطيط والتّقييم
- التّواصل وتقديم تقرير

خلفيّة معرفيّة عن الوحدة

في المستوى الرّابع، تعلّم الطّالب أنّ المادّة مكوّنة من جُسيمات، وقدّم وصفًا بسيطًا لكيفيّة ترتيب الجسيمات في حالات مختلفة للمادّة. ففي الموادّ الصّلبة مثلًا، تكون الجسيمات قريبة من بعضها وتهتزّ في مكانها. في المستوى الخامس تعرّف الطّالب إلى التّغيّرات في حالة الماء: الانصهار والغليان والتّجمّد والتّبخر والتّكاثف.

تعمل هذه الوحدة على تطوير المعرفة حول تغيّرات الحالة بشكل أكبر من خلال إدخال مصطلح التّغيّر الفيزيائيّ، وهو أيّ تغيّر لا تنتج منه مادّة جديدة. كلّ تغيّرات الحالة هي تغيّرات فيزيائيّة، مثل إذابة مادّة في سائل. سيتعلّم الطّالب أنّ جسيمات الموادّ تتحرّك بشكل أسرع عند تسخينها، وتتحرّك ببطء أكبر عند تبريدها.

يوجد مقارنة بين التّغيّرات الفيزيائيّة والتّغيّرات الكيميائيّة. تؤدّي التّغيّرات الكيميائيّة إلى إنتاج موادّ جديدة. من الممكن أن تكون التّغيّرات الفيزيائيّة قابلة للانعكاس، فجميع تغيّرات الحالة وكذلك إذابة الموادّ في السّوائل قابلة للانعكاس. بينما تكون التّغيّرات الكيميائيّة غير قابلة للانعكاس بشكل عامّ. سيتعلّم الطّالب أيضًا عن قابليّة ذوبان الموادّ المختلفة في السّوائل المذيبة المختلفة، وكيفيّة فصل المحاليل باستخدام التّقطير وكيفيّة فصل الموادّ غير القابلة للذّوبان عن السّوائل باستخدام التّرشيح.



في المستوى السّابع، سيتعلّم الطّالب بالتّفصيل عن الجسيمات. سوف يربط خصائص الموادّ الصّلبة والسّائلة والغازيّة بترتيب جسيماتها. على سبيل المثال، يمكن ضغط الغاز بسبب وجود مسافة كبيرة بين جسيماته.

المفاهيم الخاطئة الشّائعة

قد يعتقد الطّالب أنّ:

- التّغيّرات الكيميائيّة غير قابلة للانعكاس أبدًا.
- التّغيّر الكيميائيّ فقط هو الّذي يمكن أن ينتج تغيّرًا في درجة الحرارة.
- التّغيّرات الكيميائيّة تنتج دائمًا فورانًا، أي تصاعد غازات جديدة، أو تغيّرًا في اللّون أو رائحة جديدة.

إنّ الأمثلة على التّغيّرات الكيميائيّة القابلة للانعكاس هي أقلّ بكثير مقارنة بالتّغيّرات الكيميائيّة غير القابلة للانعكاس.

يعدّ تغيّر درجة الحرارة دلالة شائعة على حدوث تفاعل كيميائيّ، ولكن تغيّر درجة الحرارة هو أيضًا ميزة شائعة للتّغيّرات الفيزيائيّة. تعتمد تغيّرات الحالة على التّغيّرات في درجات الحرارة؛ فعلى سبيل المثال، يجب تسخين الجليد لينصهر إلى ماء سائل. وكذلك إذابة الموادّ في السّائل، مثلًا إذابة السّكّر، يمكن أن يتسبّب أيضًا في تغيّر درجة الحرارة.

يمكن التّعرّف إلى التّغيّرات الكيميائيّة من خلال أدلّة مختلفة على حدوث الفوران أو تغيّرات اللّون أو الرّوائح الجديدة. فعلى سبيل المثال، قد ينبعث الضّوء من تفاعل كيميائيّ، كما يحدث في أعواد التّوهّج (Glow sticks).

لاحظ أنّ هناك أيضًا بعض التّغيّرات المعقّدة الّتي تحتوي على تغيّرات فيزيائيّة وتغيّرات كيميائيّة على حدّ سواء. فمثلًا، يعدّ التّغيّر في مظهر الخبز عندما يتحوّل إلى خبز محمّص بنّيّ تغيّرًا كيميائيًّا، لكنّ تبخّر الرّطوبة من الخبز في أثناء تحميصه هو تغيّر فيزيائيّ.

قد لا يميّز الطّالب الذّوبان من الانصهار، باعتبارهما يحوّلان الموادّ الصّلبة إلى موادّ سائلة. للمساعدة على توضيح ذلك، أكّد أنّ خليط المذاب والمذيب يشكّل محلولًا وليس سائلًا وهو يمثّل عمليّة ذوبان. بينما عمليّة الانصهار هي تسخين المادّة نفسها إلى أن تتحوّل من الحالة الصّلبة إلى الحالة السّائلة.

أكّد أنّ الذّوبان هو تغيّر قابل للانعكاس، وهذا ما سيلاحظه الطّالب بنفسه، وبالتّالي فإنّ المادّة الصّلبة لا تختفي نهائيًّا.

نظرة عامّة إلى الوحدة

الدّرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التّعليم المُقترحة	الاتّجاهات / القيم
3.1	2	C0601	التّواصل البحث والاستقصاء التّفكير الإبداعيّ والنّاقد الكفاية اللّغويّة الكفاية العدديّة	الملاحظة والتّجريب استخدام البيانات الثّانويّة التّحليل والاستنتاج التّخطيط والتّقييم	إستراتيجيّة KWL (ما أعرفه، ما أريد أن أعرفه، ما تعلّمته) المناقشة محطّات التّعلّم طرح الأسئلة التّعلّم باللّعب دراسة الحالة لعب الأدوار والمسرح والحركة	تنمية الاتّجاهات ذات الصّلة بالعلوم مثل النّزاهة والموضوعيّة والدّقة والضّبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار (AV1)
3.2	1	C0601	التّواصل البحث والاستقصاء التّفكير الإبداعيّ والنّاقد الكفاية اللّغويّة	الملاحظة والتّجريب التّحليل والاستنتاج التّخطيط والتّقييم	المناقشة العرض معرض الصّور طرح الأسئلة	
3.3	2	C0602	التّواصل البحث والاستقصاء التّفكير الإبداعيّ والنّاقد التّعاون والمشاركة الكفاية اللّغويّة	الملاحظة والتّجريب التّصنيف التّحليل والاستنتاج التّخطيط والتّقييم التّواصل وتقديم تقرير	المناقشة الأنشطة العمليّة فكّر – زاوج – شارك مجموعة مرقمّة العرض طرح الأسئلة	
3.4	1	C0602	التّواصل البحث والاستقصاء التّفكير الإبداعيّ والنّاقد الكفاية اللّغويّة	الملاحظة والتّجريب استخدام البيانات الثّانويّة التّحليل والاستنتاج التّخطيط والتّقييم التّواصل وتقديم تقرير	شاهد – فكّر – اكتب الأنشطة العمليّة إستراتيجيّة KWL (ما أعرفه، ما أريد أن أعرفه، ما تعلّمته) طرح الأسئلة	

الدّرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التّعليم المُقترحة	الاتّجاهات / القيم
3.5	2	C0603	التّواصل البحث والاستقصاء التّفكير الإبداعيّ والنّاقد الكفاية اللّغويّة حلّ المشكلات	الملاحظة والتّجريب التّخطيط والتّقييم التّواصل وتقديم تقرير	المناقشة الأنشطة العمليّة الاستقصاء دوّن وفسّر طرح الأسئلة	تنمية الاتّجاهات ذات الصّلة بالعلوم مثل النّزاهة والموضوعيّة والدّقة والضّبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار (AV1)
3.6	1	C0604	التّواصل البحث والاستقصاء التّفكير الإبداعيّ والنّاقد حلّ المشكلات الكفاية اللّغويّة	الملاحظة والتّجريب استخدام البيانات الثّانويّة التّحليل والاستنتاج	شاهد – فكّر – اكتب الأنشطة العمليّة جيكسو طرح الأسئلة	
3.7	2	C0604	التّفكير الإبداعيّ والنّاقد التّواصل البحث والاستقصاء الكفاية اللّغويّة الكفاية العدديّة	الملاحظة والتّجريب التّحليل والاستنتاج التّخطيط والتّقييم	فكّر – زاوج – شارك الأنشطة العمليّة شاهد – فكّر – اكتب العرض نموذج فراير طرح الأسئلة	
3.8	2	C0605	التّفكير الإبداعيّ والنّاقد البحث والاستقصاء الكفاية اللّغويّة	استخدام البيانات الثّانويّة التّحليل والاستنتاج التّخطيط والتّقييم التّواصل وتقديم تقرير	العصف الذّهنيّ الأنشطة العمليّة فكّر – زاوج – شارك جيكسو طرح الأسئلة	تشجيع الاهتمام بالبيئتين المحلّيّة والعالميّة والمحافظة عليهما (AV3)
3.9	3	C0601 C0602 C0603 C0604 C0605	التّواصل التّفكير الإبداعيّ والنّاقد التّعاون والمشاركة الكفاية اللّغويّة البحث والاستقصاء الكفاية العدديّة	الملاحظة والتّجريب التّحليل والاستنتاج التّخطيط والتّقييم التّواصل وتقديم تقرير	المناقشة المشاريع الأنشطة العمليّة طرح الأسئلة	

ملخّص لما يحتاج إليه كلّ نشاط

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.1	ما التّغيّرات الفيزيائيّة؟	أهداف الدّرس: – يشرح أنّ التّغيّرات الفيزيائيّة غالباً ما تكون قابلة للانعكاس. – يشرح أنّه تتمّ المحافظة على الكتلة في أثناء التّغيّرات الفيزيائيّة. – يشرح تغيّرات حالة المادّة من حيث حركة الجسيمات. – يتذكّر بعض الأمثلة اليوميّة على التّغيّرات الفيزيائيّة.				
		هدف الحصّة الأولى: يراقب مجموعة من التّغيّرات الفيزيائيّة للتّعرّف إلى الدّلائل المشتركة لحدوث تغيّر فيزيائيّ.				
		نشاط افتتاحيّ	ماذا أعرف عن الموادّ الصّلبة والسّائلة والغازيّة؟	يتذكّر المعلومات عن الخصائص الفيزيائيّة للمادّة في حالاتها المختلفة.	10 دقائق	كتاب الطّالب
		1	ما التّغيّرات الفيزيائيّة؟	يلاحظ مجموعة من التّغيّرات الفيزيائيّة.	30 دقيقة	– سكّر – كأس زجاجيّة – ملعقة – عصا التّحريك – ورق مقوّى – شمعة – أعواد ثقاب/ قدّاحة – كأس زجاجيّة $200\ cm^3$ – ثلج – ماء
		نشاط ختاميّ للحصّة	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الحصّة	5 دقائق	

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.1	ما التّغيّرات الفيزيائيّة؟	أهداف الحصّة الثّانية: – يشرح أنّه عند تغيّر درجة حرارة مادّة ما تتغيّر سرعة حركة جسيماتها، ممّا يؤدي إلى تغيّر حالة المادّة. – يستنتج أنّه غالبًا ما تكون التّغيّرات الفيزيائيّة قابلةً للانعكاس، ولكن ليس دائمًا.				
		نشاط افتتاحيّ	ما تغيّرات الحالة؟	يتمّ تلخيص معلومات الطّلّاب عن تغيّرات الحالة والتّغيّرات الفيزيائيّة للتّأكّد من فهمها.	10 دقائق	مجموعة من ستّ بطاقات كُتِبَت عليها مفردة من المفردات الآتية: الغليان، التّبخّر، التّكاثف، التّجمّد، الانصهار، تغيّر فيزيائيّ.
		2	هل التّغيّرات الفيزيائيّة قابلة للانعكاس دائمًا؟	يثبت أنّ التّغيّرات الفيزيائيّة ليست دائمًا قابلة للانعكاس.	10 دقائق	صور لبيضة مكسورة ومكعّب ثلج ينصهر.
		3	كيف تتحرّك الجسيمات في الموادّ الصّلبة والسّائلة والغازيّة؟	يستكشف كيف أنّ الجسيمات تتحرّك بشكل مختلف خلال تغيّر الحالة.	15 دقيقة	مجموعة من البطاقات كُتِبَتْ عليها مفردة من المفردات الآتية: الغليان، التّبخّر، التّكاثف، التّجمّد، الانصهار.
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	10 دقائق	كتاب الطّالب

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.2	ما التّغيّرات الكيميائيّة؟	أهداف الحصّة: – يصف التّغيّرات الكيميائيّة بأنّها التّغيّرات الّتي تحدث عندما تتفاعل الموادّ لتنتج موادّ جديدةً، وغالبًا ما تكون غير قابلة للانعكاس. – يشرح أنّ التّغيّرات الكيميائيّة قد تشمل تغيّرات في اللّون أو في درجة الحرارة أو في حدوث فوران (تصاعد غاز) أو في ظهور رائحة جديدة. – يذكر بعض الأمثلة اليوميّة على التّغيّرات الكيميائيّة.				
		نشاط افتتاحيّ	لماذا لا يمكن استخدام الألعاب النّاريّة إلّا مرّة واحدة؟	يبيّن لمَ يعتبر أنّ التّغيّرات الكيميائيّة غالبًا ما تكون غير قابلة للانعكاس.	5 دقائق	شريط مصوّر
		1	ما بعض الأدلّة الّتي تشير إلى حدوث تغيّر كيميائيّ؟	يتعرّف إلى الأدلة الشّائعة الّتي تشير إلى حدوث تغيّر كيميائيّ.	20 دقيقة	– بيضة – 200 cm^3 خلّ أبيض – 200 cm^3 كأس زجاجيّة عدد 2 – 200 cm^3 مسحوق الجبس ($CaSO_4.½H_2O$) – 100 cm^3 من الماء – وعاء قديم لخلط الجبس – مقياس درجة الحرارة – قطعة من الخبز – محمصة خبز كهربائيّة
		2	كيف يمكن تحديد التّغيّرات الكيميائيّة؟	يفكّر في خصائص التّغيّرات الكيميائيّة.	10 دقائق	كتاب الطّالب
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	10 دقائق	كتاب الطّالب

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.3	كيف يؤثّر التّسخين في الموادّ المختلفة؟	أهداف الدّرس: - يلاحظ كيف تتغيّر الموادّ عند تسخينها. - يحدّد التّغيّرات الفيزيائيّة أو الكيميائيّة.				
		هدف الحصّة الأولى: يلاحظ كيف تتغيّر الموادّ عند تسخينها.				
		نشاط افتتاحيّ	هل قلي البيضة تغيّر فيزيائيّ أم كيميائيّ؟	يستكشف إن كان قلي البيضة تغيّرًا فيزيائيًّا أم كيميائيًّا.	10 دقائق	كتاب الطّالب
		1	ماذا يحدث عند تسخين موادّ مختلفة؟	يستكشف ما يحدث عند تسخين موادّ مختلفة.	25 دقيقة	- 5 أنابيب غليان - ملقط أنابيب الغليان - حامل أنابيب الغليان - ملعقة - بلّورات ملح الطّعام (كلوريد الصّوديوم) - بلّورات السكروز - حبيبات القصدير - كمّيّة قليلة من بياض البيض - كمّيّة صغيرة من الثّلج - نظّارات حماية للعيون - شبكة عازلة للحرارة - موقد كحول - طبق زجاجيّ صغير

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.3	كيف يؤثّر التّسخين في الموادّ المختلفة؟	نشاط ختاميّ للحصّة	أتحقّق ممّا تعلّمت	يقيّم ما تعلّمه في هذه الحصّة.	10 دقائق	كتاب الطّالب
		هدف الحصّة الثّانية: يفسّر الملاحظات لتصنيف التّغيّرات على أنّها فيزيائيّة أو كيميائيّة.				
		نشاط افتتاحيّ	أيّ من الموادّ تتغيّر عند تسخينها؟	يلخّص ما تعلّمه عن التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة.	5 دقائق	
		2	هل كان تغيّرًا كيميائيًّا أو فيزيائيًّا؟	يصنّف التّغيّرات الّتي تمّت ملاحظتها في النّشاط 1 على أنّها تغيّرات فيزيائيّة أو كيميائيّة.	15 دقيقة	كتاب الطّالب
		3	متى تكون المياه خطِرة؟	يحدّد كيفيّة اشتعال الموادّ ويقيّم التّغيّر على أنّه تغيّر فيزيائيّ أو كيميائيّ.	15 دقيقة	شريط مصوّر
		نشاط ختاميّ	أتحقّق مما تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	10 دقائق	كتاب الطّالب
3.4	ما الفرق بين التّسخين والاحتراق؟	أهداف الدّرس: – يشرح الفرق بين التّسخين والاحتراق. – يذكر أنّ الاحتراق يحتاج إلى الحرارة والأكسجين والوقود. – يصف إجراءات الأمن والسّلامة الّتي ينبغي اتّخاذها عند تخزين بعض الموادّ القابلة للاشتعال أو عند استخدامها.				
		نشاط افتتاحيّ	هل التّغيّرات فيزيائيّة أو كيميائيّة؟	يقارن التّسخين والاحتراق	5 دقائق	ثلاثة مقاطع أشرطة مصوّرة

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.4	ما الفرق بين التّسخين والاحتراق؟	1	ما الفرق بين التّسخين والاحتراق؟	يتعلّم الفرق بين التّسخين والاحتراق؟	15 دقيقة	– كأس زجاجيّة 200 mL – شمعة – رقاقات الشّمع – غلّاية – صحن بلاستيكيّ خفيف الوزن – كأس زجاجيّة 400 mL – قطعة صغيرة من المعجون اللّاصق – أعواد الثّقاب – صوف فولاذيّ – رقائق الألومنيوم – مقياس درجة الحرارة – ملاقط – ميزان دقيق – ماء – شبكة عازلة للحرارة – موقد كحول – نظّارات حماية للعيون
		2	ما هو مثلّث النّار؟	يتعلّم كيف تبدأ الحرائق وكيف نمنعها من خلال تخزين الموادّ القابلة للاشتعال بطريقة آمنة.	15 دقيقة	كتاب الطّالب
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	10 دقائق	كتاب الطّالب

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.5	كيف نستقصي أيّ الموادّ قابلة للذّوبان وأيّها غير قابلة للذّوبان؟	أهداف الدّرس: – يشرح الفرق بين مادّة صلبة قابلة للذّوبان ومادّة صلبة غير قابلة للذّوبان. – يحدّد بعض الموادّ القابلة للذّوبان وبعض الموادّ غير القابلة للذّوبان من خلال إجراء تجربة. – يستخدم نتائج الاستقصاء لتوقّع ما إذا كانت الموادّ الأخرى قابلة للذّوبان أو غير قابلة للذّوبان. – يستقصي العوامل المؤثّرة في معدّل الذّوبان.				
		أهداف الحصّة الأولى: – يشرح الفرق بين مادّة صلبة قابلة للذّوبان ومادّة صلبة غير قابلة للذّوبان. – يخطّط استقصاء ليحدّد بعض الموادّ القابلة للذّوبان وبعض الموادّ غير القابلة للذّوبان.				
		نشاط افتتاحيّ	كيف تتفاعل رغوة البوليستيرين مع الماء ومع الأسيتون؟	يقارن قابليّة ذوبان البولستيرين في سوائل مختلفة.	5 دقائق	– أكواب من البولستيرين عدد 2 – كأس زجاجيّة 200 mL عدد 2 – 100 mL بروبانون (أسيتون) – 100 mL ماء
		1	ما الموادّ القابلة للذّوبان وما الموادّ غير القابلة للذّوبان؟	يعرف إن كانت بعض الموادّ قابلة للذّوبان أو غير قابلة للذّوبان.	15 دقيقة	– كأس زجاجيّة 100 mL – ملعقة – سكّر بنّي – زبدة
		2	كيف يمكن توقّع الموادّ القابلة للذّوبان في الماء؟	يخطّط استقصاء لمعرفة مدى قابليّة ذوبان بعض الموادّ في الماء.	20 دقيقة	– موارد تعليميّة 1 – خطّة الاستقصاء – موارد تعليميّة 2 – معايير تقييم الطّالب لخطّة الاستقصاء – قلم – كتاب الطّالب

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.5	كيف نستقصي أيّ الموادّ قابلة للذّوبان وأيّها غير قابلة للذّوبان؟	نشاط ختاميّ للحصّة	أتحقّق ممّا تعلّمت	يقيّم ما تعلّمه في هذه الحصّة.	5 دقائق	كتاب الطّالب
		أهداف الحصّة الثّانية: – يجري استقصاء ليحدّد بعض الموادّ القابلة للذّوبان وبعض الموادّ غير القابلة للذّوبان. – يستخدم نتائج الاستقصاء ليتوقّع ما إذا كانت الموادّ الأخرى قابلة للذّوبان أو غير قابلة للذّوبان. – يستقصي العوامل المؤثّرة في معدّل الذّوبان.				
		نشاط افتتاحيّ	إلى أيّ مدى تكون بعض الموادّ قابلة للذّوبان في الماء؟	يدرج أكبر عدد من الموادّ ويتوقّع ما إذا كانت قابلة للذّوبان أو غير قابلة للذّوبان.	5 دقائق	ورقة كبيرة
		3	ما الموادّ القابلة للذّوبان في الماء؟	يختبر توقّعاته عن الموادّ الّتي ستكون قابلة للذّوبان في الماء.	25 دقيقة	– نموذج خطّة الاستقصاء المُنجَز من النّشاط السّابق – كأس زجاجيّة 100 mL – ملعقة – موادّ للاختبار: سكّر أبيض، برادة الحديد، رمل، زيت الطّهي، قهوة سريعة التّحضير، ملح الطعام – مناديل ورقيّة – مقياس درجة الحرارة

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.5	كيف نستقصي أيّ الموادّ قابلة للذّوبان وأيّها غير قابلة للذّوبان؟	4	ما العوامل المؤثّرة في معدّل الذّوبان؟	يستكشف العوامل المؤثّرة في معدّل ذوبان عدّة موادّ مختلفة.	10 دقائق	– 6 مكعّبات سكّر – 5 عصي التّحريك – 3 مخابر مدرّجة – الهاون والمدقّة – ماء ساخن – ماء بارد – كأسان زجاجيّتان
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	5 دقائق	كتاب الطّالب
3.6	ممّ يتكوّن المحلول؟	أهداف الدّرس: – يعرّف "المذاب" و"المُذيب" و"المحلول". – يحدّد بعض الموادّ القابلة للذّوبان المستخدمة في حياتنا اليوميّة.				
		نشاط افتتاحيّ	هل الموادّ ناتجة من تغيّر فيزيائيّ أو تغيّر كيميائيّ؟	يحدّد ما إذا كان التّفاعل الكيميائيّ الّذي ينتج ترسّبًا هو تغيّر فيزيائيّ أو تغيّر كيميائيّ. ويستنتج ما إذا كانت المادّة الصفراء النّاتجة قابلة للذّوبان أو غير قابلة للذّوبان.	5 دقائق	شريط مصوّر

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.6	ممّ يتكوّن المحلول؟	1	ما المذاب والمذيب والمحلول؟	يستقصي موادّ صلبة قابلة للذّوبان في الماء ويستقصي الموادّ المُذيبة لطلاء الأظافر ويعرّف المحلول.	20 دقيقة	– كأس زجاجيّة 100 mL عدد 3 – ماء – ملعقة من كلّ ممّا يأتي: ملح الطّعام والرّمل والسّكّر – عصا التّحريك – مخبار مدرّج 20 mL – 20 mL من كلّ ممّا يأتي: البروبانون (الأسيتون) والماء – عصا التّحريك – طلاء الأظافر – شريطان من البلاستيك – كرتان من القطن
		2	ما الموادّ القابلة للذّوبان الّتي تحافظ على الصّحّة؟	يتعرّف إلى بعض الأمثلة على الموادّ القابلة للذّوبان من الحياة اليوميّة والّتي تؤثّر في صحّتنا وأنظمتنا الغذائيّة.	10 دقائق	موارد تعليميّة 3 – بطاقات معلومات لإستراتجيّة جيكسو
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	10 دقائق	كتاب الطّالب

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.7	كيف يمكن استخدام التّبخّر والتّكاثف؟	أهداف الدّرس: – يصف كيف يمكن استخدام التّبخّر والتّكاثف لفصل المذاب عن المحلول. – يرسم مخطّطًا يوضّح كيف يبقى المذاب كمادّة صلبة عندما يتبخّر المُذيب. – يصف عمليّة التّقطير لفصل مكوّنات المحلول مع الاحتفاظ بالمذيب.				
		هدف الحصّة الأولى: يحدّد أنّه عند تسخين المحلول، يتبخّر المذيب ويبقى المذاب.				
		نشاط افتتاحيّ	كيف يمكننا إنتاج مياه الشّرب؟	يعرف كيفيّة إنتاج مياه الشّرب.	5 دقائق	كتاب الطّالب
		1	ماذا يحدث عند غليان المحلول؟	يتوقّع ما يحدث عند غليان المحلول.	15 دقيقة	كتاب الطّالب
		2	ماذا يحدث عند تسخين المحلول؟	يختبر توقّعاته لمعرفة ما يحدث عند تسخين المحلول.	20 دقيقة	– موقد كحوليّ – طبق التّبخّر – حامل معدنيّ ثلاثيّ القوائم – شبكة عازلة للحرارة – شبكة تسخين – 20 mL محلول ملح الطّعام – نظّارات حماية للعيون
		نشاط ختاميّ للحصّة	أتحقّق ممّا تعلّمت	يقيّم ما تعلّمه في هذه الحصّة.	5 دقائق	كتاب الطّالب
		هدف الحصّة الثّانية: يشرح أنّه خلال عمليّة التّقطير، يحدث التّبخّر والتّكاثف لفصل المحلول والاحتفاظ بالمذيب.				
		نشاط افتتاحيّ	كيف يتمّ استخراج الكبريت من المحلول؟	يستكشف العوامل الّتي تؤثّر في قابليّة ذوبان الموادّ.	5 دقائق	شريط مصوّر

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.7	كيف يمكن استخدام التّبخّر والتّكاثف؟	3	كيف يمكن فصل مكوّنات المحلول من دون خسارة المُذيب؟	يتعلّم كيف يمكن استخدام التّقطير لفصل المذيب عن المذاب أو مخلوط السّوائل.	15 دقيقة	– دورق كرويّ – مقياس درجة الحرارة – مكثّف liebig – دورق مخروطيّ – موصلات – 50 mL من محلول ملحيّ (أو عيّنة من ماء البحر) – موقد بنزن/ مصدر حرارة – خرطوم مطّاطيّ
		4	كيف يمكن وصف الطّرائق المختلفة لفصل مكوّنات المحاليل؟	أفكّر في المفردات الّتي تعلّمتها.	15 دقيقة	– كتاب الطّالب – ورقة حجم A4
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	10 دقائق	كتاب الطّالب

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.8	كيف تحدث عمليّة التّرشيح وكيف تستخدم؟	أهداف الدّرس: – يصف كيفيّة إجراء عمليّة التّرشيح. – يعرّف التّرشيح بأنّه عمليّة فصل مادّة صلبة غير قابلة للذّوبان عن سائل. – يصف أمثلة على عمليّة التّرشيح من الحياة اليوميّة.				
		أهداف الحصّة الأولى: – يصف كيفيّة إجراء عمليّة التّرشيح. – يحدّد التّرشيح بأنّه عمليّة فصل مادّة صلبة غير قابلة للذّوبان عن سائل.				
		نشاط افتتاحيّ	لماذا ليست كلّ المياه صالحة للشّرب؟	يقوم بعصف ذهنيّ لإيجاد حلول لكيفيّة معالجة المياه لتصبح صالحة للشّرب.	5 دقائق	كتاب الطّالب
		1	كيف يمكن إعداد عيّنة نظيفة من الماء؟	يستكشف طريقة لفصل التّربة عن الماء.	25 دقيقة	– كأس زجاجيّة تحتوي على مخلوط من التّربة والماء – رمل – حجارة – قمع – ورقة التّرشيح – غربال – كأس زجاجيّة – دورق مخروطيّ

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.8	كيف تحدث عمليّة التّرشيح وكيف تستخدم؟	2	هل يُنتج التّرشيح مياه شرب آمنة؟	يناقش الخطوات الإضافيّة الّتي قد تكون ضروريّة لإنتاج مياه صالحة للشّرب.	10 دقائق	كتاب الطّالب
		نشاط ختاميّ للحصّة	أتحقّق ممّا تعلّمت	يقيّم ما تعلّمه في هذه الحصّة.	5 دقائق	كتاب الطّالب
	هدف الحصّة الثّانية: يصف أمثلة على عمليّة التّرشيح من الحياة اليوميّة.					
		نشاط افتتاحيّ	ما المعلومات الّتي نعرفها عن عمليّة التّرشيح؟	يتذكّر ما تعلّمه عن التّرشيح في الحصّة الأولى ويذكر بعض الأمثلة من الحياة اليوميّة على التّرشيح.	10 دقائق	
		3	كيف يتمّ استخدام التّرشيح في الحياة اليوميّة؟	يبحث عن أمثلة مختلفة على التّرشيح من الحياة اليوميّة.	25 دقيقة	موارد تعليميّة 4 – بطاقة معلومات – جيكسو من 1 إلى 3
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	10 دقائق	كتاب الطّالب

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.9	ماذا أعرف عن التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة؟	الحصّتان الأولى والثّانية:	المشروع: ما الّذي يمكننا معرفته عن التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة في الطّعام؟			
		نشاط افتتاحيّ	مقدّمة المشروع: هل هو تغيّر كيميائيّ أم فيزيائيّ؟	يتعرّف إلى المشروع من خلال شريط مصوّر والمناقشة	10 دقائق	شريط مصوّر
		نشاط أساسيّ 1	كيف تتفاعل الأطعمة المختلفة عند تسخينها؟	يقوم بتسخين بعض الأطعمة المختلفة ويراقبها لمعرفة أدلّة عن التّغيّرات الفيزيائيّة أو الكيميائيّة.	35 دقيقة	– موقد كحوليّ – شبكة عازلة للحرارة – ساعة إيقاف – جزرة – عجين – قطعة صغيرة من البطاطا – إبرة تثبيت
		نشاط أساسيّ 2	كيف تتفاعل الأطعمة المختلفة عند تسخينها؟	يقوم بتسخين بعض الأطعمة المختلفة ويراقبها لمعرفة أدلّة عن التّغيّرات الفيزيائيّة أو الكيميائيّة.	15 دقيقة	– أنبوب غليان – موقد كحولي – شبكة عازلة للحرارة – رفّ أنبوب الغليان – ملعقة – زبدة – محلول السّكّر – ساعة إيقاف – ملقط أنبوب الغليان

الدّرس	عنوان الدّرس وأهدافه	النّشاط	عنوان النّشاط	هدف النّشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.9	ماذا أعرف عن التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة؟	عرض النّتائج	ما الأدلّة على حدوث تغيّر فيزيائيّ أو تغيّر كيميائيّ؟	يفسّر نتائج الملاحظات لتحديد التّغيّرات الفيزيائيّة والتّغيّرات الكيميائيّة.	15 دقيقة	تقارير المشروع
		نشاط ختاميّ	ماذا تعلّمت؟	يدرج أمثلة على التّغيّرات الفيزيائيّة والتّغيّرات الكيميائيّة من خلال الاستقصاء.	10 دقائق	
		نشاط متابعة	تقييم المشروع	يستخدم سلّم التّقدير اللّفظيّ للمشروع ليقيّم عمله	5 دقائق	سلّم التّقدير اللّفظيّ للمشروع
		الحصّة الثّالثة:	المراجعة: تقييم المعرفة وفهم واكتساب المفاهيم عن التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة.			
		نشاط افتتاحيّ	ماذا تعلّمت في هذه الوحدة؟	يراجع العمل المنجز في الوحدة.	3 دقائق	كتاب الطّالب
		نشاط أساسيّ	ماذا أعرف عن التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة؟	يجيب عن الأسئلة لإظهار المعرفة وفهم المفاهيم عن التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة.	42 دقيقة	أسئلة مراجعة في كتاب الطّالب

الدّرس 3.1 ما التّغيّرات الفيزيائيّة؟

C0601.1 يفهم أنّ التّغيّرات الفيزيائيّة قد تؤثّر في مظهر الجسم، ومع ذلك فإنّه يبقى مكوّنًا من العناصر نفسها.

C0601.3 يعطي بعض الأمثلة على التّغيّرات الكيميائيّة والفيزيائيّة.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتين (مدّة كلّ حصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدّرس سوف يستطيع الطّالب أن:

- يشرح أنّ التّغيّرات الفيزيائيّة غالبًا ما تكون قابلة للانعكاس.
- يشرح أنّه تتمّ المحافظة على الكتلة في أثناء التّغيّرات الفيزيائيّة.
- يشرح تغيّرات حالة المادّة من حيث حركة الجسيمات.
- يتذكّر بعض الأمثلة اليوميّة على التّغيّرات الفيزيائيّة.

هدف الحصّة الأولى:

- يراقب مجموعة من التّغيّرات الفيزيائيّة للتّعرّف إلى الدّلائل المشتركة لحدوث تغيّر فيزيائيّ.

أهداف الحصّة الثّانية:

- يشرح أنّه عند تغيّر درجة حرارة مادّة ما تتغيّر سرعة حركة جسيماتها، ممّا يؤدّي إلى تغيّر حالة المادّة.
- يستنتج أنّه غالبًا ما تكون التّغيّرات الفيزيائيّة قابلةً للانعكاس، ولكن ليس دائمًا.

الأدوات والموارد؛ * =أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصّة الأولى:

* **النّشاط 1: لكلّ محطّة تعلّم:**

محطّة التّعلّم 1: سكّر، كأس زجاجيّة، ملعقة، عصا التّحريك.

محطّة التّعلّم 2: ورق مقوّى، شمعة، أعواد ثقاب/قدّاحة.

محطّة التّعلّم 3: كأس زجاجيّة $200\ cm^3$، ثلج، ماء.

محطّة التّعلّم 4: أنبوب غليان، ملقط أنبوب غليان، حامل أنبوب غليان، موقد كحول، خلّ أبيض.

الحصّة الثّانية:

* **النّشاط الافتتاحيّ: مجموعة من ستّ بطاقات كُتِبَت عليها مفردة من المفردات الآتية: الغليان، التّبخّر، التّكاثف، التّجمّد، الانصهار، تغيّر فيزيائيّ. (لزيادة التّحدّي، أضف بعض المفردات، كما هو مفصّل أدناه في النّشاط الافتتاحيّ الحصّة 2).**
* **النّشاط 3: مجموعة من البطاقات كُتِبَتْ عليها مفردة من المفردات الآتية: تبخّر، تكاثف، تجمّد، انصهار.**

أشياء تعلّمتها:

اطرح على الطّالب الأسئلة الآتية:

1 ماذا تُسَمّى العمليّة عند تبريد السّائل ليصبح صلبًا؟ ماذا تسمّى العمليّة عند تسخين مادّة صلبة لتصبح سائلة؟

2 ما حالة الماء عند درجة حرارة أقلّ من 0°C؟ ما حالة الماء عند درجة حرارة تتراوح بين 0°C و100°C؟ ما حالة الماء عند درجة حرارة تزيد عن 100°C؟

3 ما درجة غليان الماء؟ ما درجة انصهار الماء؟

ينبغي أن تكون إجابة الطّالب على النّحو الآتي:

- **التّجمّد هو عمليّة تبريد السّائل ليصبح صلبًا. تحدث عمليّة الانصهار عندما ترتفع درجة حرارة مادّة صلبة لتصبح سائلة.**
- **يكون الماء في الحالة الصّلبة عند درجة حرارة أقلّ من 0°C، وفي الحالة السّائلة عند درجة حرارة تتراوح بين 0°C و 100°C، وفي الحالة الغازيّة عند درجة حرارة تزيد عن 100°C.**
- **درجة غليان الماء هي 100°C ودرجة انصهار الماء هي 0°C.**

☐ أعرفها جيّدًا ☐ أريد أن أتدرَّب عليها ☐ أريد أن أتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطّالب الجيّدة هذا المفهوم:** تابع إنجاز ما تبقّى من الدّرس.
- **في حال حاجة الطّالب إلى التّدرّب على هذا المفهوم:** عرّف درجة الانصهار ودرجة الغليان. اختر درجات حرارة مختلفة، على سبيل المثال: 35°C، -10°C ، 105°C، واطلب إلى الطّالب تحديد حالة المياه الّتي ستكون عند كلّ درجة حرارة.
- **في حال حاجة الطّالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** ناقش الأمثلة الشّائعة على الجليد، على سبيل المثال: ظروف الطّقس المتجمّدة، في الثّلّاجات والمجمّدات؛ على المياه السّائلة، على سبيل المثال: البحر والأنهار ومياه الشّرب؛ وعلى البخار، على سبيل المثال: من الغلّاية.

مفردات أتعلّمها:

■ جسيمات	Particles	هي الدّقائق الصّغيرة الّتي تتكوّن منها المادّة.
■ تغيّر فيزيائيّ	Physical change	عمليّة تتغيّر من خلالها المادّة ولكن من دون أن تنتج منه موادّ جديدة، على سبيل المثال الانصهار والتّجمّد.
■ يذوب	Dissolve	عندما تختفي مادّة صلبة لأنّها تختلط بالسّائل.
■ قابل للانعكاس	Reversible	تغيّر قابل للانعكاس يمكن أن يعود إلى حالته الأوّليّة.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع

- تشمل التّغيّرات الفيزيائيّة تغيّرات الحالة، وهي تغيّرات لا تنتج موادّ جديدة.
- تغيّرات الحالة هي الانصهار (عند تسخين مادّة صلبة لتصبح سائلة)، والتّجمّد (عند تبريد مادّة سائلة لتصبح مادّة صلبة)، والتّكاثف (عند تبريد مادّة غازيّة لتصبح مادّة سائلة)، والغليان والتّبخّر، حيث المادّة السّائلة تتبخّر. الغليان هو العمليّة الّتي تتحوّل المادّة السّائلة إلى مادّة غازيّة عند درجة غليان المادّة السّائلة، بينما يحدث التّبخّر عند تبخّر المادّة السّائلة عند درجة حرارة أقلّ من درجة غليانه.
- بالإضافة إلى تغيّرات الحالة، هناك العديد من التّغيّرات الفيزيائيّة، على سبيل المثال: قصّ قطعة من الورق إلى نصفين، وكسر البيضة، ومزج الطّلاء. كذلك، تعدّ إذابة مادّة صلبة في سائل لإعداد محلول تغيّرًا فيزيائيًّا.
- التّغيّرات الفيزيائيّة الّتي يتمّ التّركيز عليها في هذه الوحدة قابلة للانعكاس بشكل عامّ. على سبيل المثال، عندما ينصهر الجليد ويتحوّل إلى ماء يمكن تجميده مرّة أخرى ليصبح ثلجًا.
- جميع تغيّرات الحالة قابلة للانعكاس؛ مثال على ذلك إمكانيّة انعكاس انصهار الموادّ الصّلبة إلى موادّ سائلة. كما تعدّ عمليّة تحضير المحاليل بإذابة موادّ صلبة في سائل ما عمليّة قابلة للانعكاس.
- العديد من التّغيّرات الفيزيائيّة غير قابلة للانعكاس بسهولة، على سبيل المثال، كسر البيضة وخلط الطّلاء وقصّ قطعة من الورق إلى نصفين.

الحصّة الأولى

- يراقب مجموعة من التّغيّرات الفيزيائيّة للتّعرّف إلى الدّلائل المشتركة لحدوث تغيّر فيزيائيّ.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

10

إستراتيجيّة KWL

ماذا أعرف عن الموادّ الصّلبة والسّائلة والغازيّة؟

1. وجِّه انتباه الطّالب إلى الرّسوم التّوضيحيّة في **الشّكل 3.1** الّتي توضح الموادّ الصّلبة والسّائلة والغازيّة.
2. اطرح على الطّلّاب سؤالًا للحصول على الإجابة الآتية: "جُسيم". على سبيل المثال: هل يمكن لأحدكم أن يسمّي الأجسام الصّغيرة جدًّا الّتي منها تتكوّن جميع الأجسام الموجودة في الكون؟
3. اطلب إلى الطّالب أن يناقش مع زملائه ما يعرفه عن حالات المادّة الثّلاث وكيف تتحرّك الجسيمات في كلّ حالة.
4. يكمل الطّالب **الجدول 3.1** بالمعلومات الّتي يعرفها عن حالات المادّة والجسيمات وما يريد معرفته.
5. اختر بعض المتطوّعين من الطّلّاب لمشاركة أسئلتهم حول ما يريدون معرفته حول هذا الموضوع.

C0601.1; C0601.3

الدّرْسُ 3.1 **ما التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ؟**

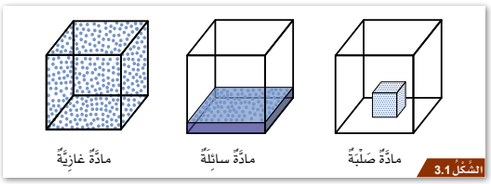
أشياءُ تَعَلَّمْتُها:
- التَّجَمُّدُ هُوَ عَمَليَّةُ تَبريدِ السّائِلِ لِيُصْبِحَ صَلْبًا. تَحْدُثُ عَمَليَّةُ الانْصِهارِ عِنْدَما تَرْتَفِعُ دَرَجَةُ حَرارَةِ مادَّةٍ صَلْبَةٍ لِتُصْبِحَ سائِلَةً.
- يَكونُ الماءُ في الحالَةِ الصَّلْبَةِ عِنْدَ دَرَجَةِ حَرارَةٍ أَقَلَّ مِنْ 0°C وَهِيَ الحالَةُ السّائِلَةِ عِنْدَ دَرَجَةِ حَرارَةٍ تَتَراوَحُ بَيْنَ 0°C وَ 100°C وَفي الحالَةِ الغازِيَّةِ عِنْدَ دَرَجَةِ حَرارَةٍ تَزيدُ عَنْ 100°C.
- دَرَجَةُ غَليانِ الماءِ هِيَ 100°C وَدَرَجَةُ انْصِهارِ الماءِ هِيَ 0°C.

☐ أَعْرِفُها جَيِّدًا ☐ أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها ☐ أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

في نِهايَةِ هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطيعُ أَنْ:
- أَشْرَحَ أَنَّ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةَ غالِبًا ما تَكونُ قابِلَةً لِلانْعِكاسِ.
- أَشْرَحَ أَنَّهُ تَتِمُّ المُحافَظَةُ عَلى الكُتْلَةِ في أَثْناءِ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ.
- أَشْرَحَ تَغَيُّراتِ حالَةِ المادَّةِ مِنْ حَيْثُ حَرَكَةِ الجُسَيْماتِ.
- أَذْكُرَ بَعْضَ الأَمْثِلَةِ اليَوْمِيَّةِ عَلى التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ.

نَشاطٌ افْتِتاحِيٌّ

1. أَنْظُرُ إِلى الشَّكْلِ 3.1.



الشَّكْلُ 3.1

خَصائِصُ المَوادِّ الصَّلْبَةِ وَالسّائِلَةِ وَالغازِيَّةِ

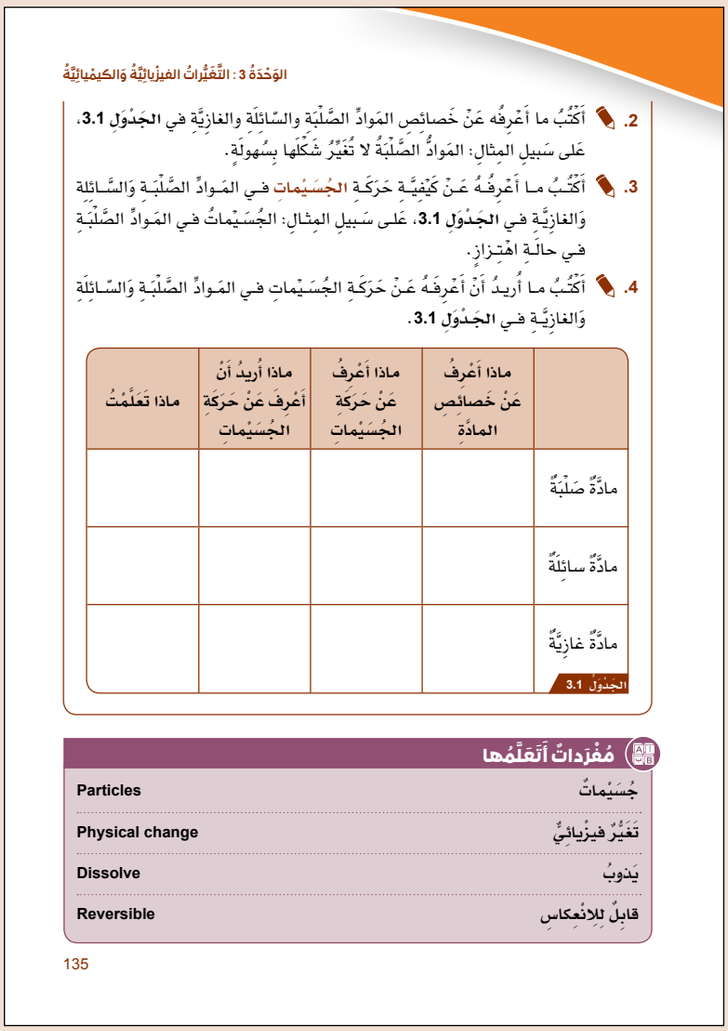
134

الإجابات:

4.

	ماذا أعرف عن خصائص المادّة	ماذا أعرف عن حركة الجسيمات	ماذا أريد أن أعرف عن حركة الجسيمات	ماذا تعلّمت
مادّة صلبة	شكل ثابت	الجُسَيْمات تهتزّ في مكانها، وهي مُتقاربة معًا	(إجابات الطّالب الخاصّة)	(إجابات الطّالب الخاصّة)
مادّة سائلة	يتدفّق ليأخذ شكل الوعاء	الجُسَيْمات متقاربة ولكنّها تتحرّك فوق بعضها		
مادّة غازيّة	ينتشر ليملأ الوعاء بأكمله	الجُسَيْمات حرّة الحركة أي أنّها تتحرّك في أيّ اتّجاه، وهي مُتباعدة		

الجَدْوَلُ 3.1



الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

2. أَكْتُبُ ما أَعْرِفُه عَنْ خَصائِصِ المَوادِّ الصَّلْبَةِ والسّائِلَةِ والغازِيَّةِ في **الجَدْوَلِ 3.1**، عَلى سَبيلِ المِثالِ: المَوادُّ الصَّلْبَةُ لا تُغَيِّرُ شَكْلَها بِسُهولَةٍ.

3. أَكْتُبُ ما أَعْرِفُهُ عَنْ كَيْفِيَّةِ حَرَكَةِ **الجُسَيْماتِ** في المَوادِّ الصَّلْبَةِ وَالسّائِلَةِ وَالغازِيَّةِ في **الجَدْوَلِ 3.1**، عَلى سَبيلِ المِثالِ: الجُسَيْماتُ في المَوادِّ الصَّلْبَةِ في حالَةِ اهْتِزازٍ.

4. أَكْتُبُ ما أُريدُ أَنْ أَعْرِفَهُ عَنْ حَرَكَةِ الجُسَيْماتِ في المَوادِّ الصَّلْبَةِ وَالسّائِلَةِ وَالغازِيَّةِ في **الجَدْوَلِ 3.1**.

	ماذا أَعْرِفُ عَنْ خَصائِصِ المادَّةِ	ماذا أَعْرِفُ عَنْ حَرَكَةِ الجُسَيْماتِ	ماذا أُريدُ أَنْ أَعْرِفَ عَنْ حَرَكَةِ الجُسَيْماتِ	ماذا تَعَلَّمْتُ
مادَّةٌ صَلْبَةٌ				
مادَّةٌ سائِلَةٌ				
مادَّةٌ غازِيَّةٌ				

الجَدْوَلُ 3.1

مُفْرَداتٌ أَتَعَلَّمُها

جُسَيْماتٌ	Particles
تَغَيُّرٌ فيزِيائِيٌّ	Physical change
يَذوبُ	Dissolve
قابِلٌ لِلِانْعِكاسِ	Reversible

135

يستكشف Explore

النّشاط 1

30

محطّات التّعلّم

ما التّغيّرات الفيزيائيّة؟

ينبغي للطّالب توخّي الحذر عند تسخين الموادّ. يجب ألّا يلمس أي شيء ساخن. يجب وضع أنابيب الغليان في حامل الأنابيب حتّى لا تسقط على الأرض وتتحطّم. إذا انكسر الزّجاج، يجب على الطّالب أن يعلم المعلّم ويتجنّب لمس الزّجاج المكسور. عندما يُطلب إلى الطّالب شمّ رائحة مادّة ما، يجب عليه القيام بذلك بعيدًا عن الأنف من مسافة لا تقلّ عن طول اليد. يجب أن يحرص الطّالب على عدم ترك الشّمع المنصهر يلامس أصابعه. يراقب الطّالب رقاقات الشّمع المنصهر من مسافة آمنة. كما يجب ربط الشّعر ناحية الخلف. الخّل مادّة مهيّجة ويجب عدم تسخينها لأكثر من دقيقتين.

1. في هذا الدّرس، يتناوب الطّالب بين أربع محطّات تعليميّة مختلفة. يتمّ توفير التّعليمات الخاصّة بكلّ منها في كتاب الطّالب. ينبغي للمعلّم التّجوّل في غرفة الصّفّ ليتحقّق من أنّ الطّالب يعمل بأمان ويستخدم كمّيّات مناسبة من الموادّ. قد يكون من الضّروريّ الاستمرار في تزويد محطّات التّعلّم بالموادّ ذات الصّلة.

2. **محطّة التّعلّم 1**

يستكشف الطّالب إن كانت إذابة مادّة صلبة في سائل عمليّة قابلة للانعكاس.

اطلب إلى الطّالب كتابة توقّع عمّا إذا كانت عمليّة إذابة مادّة صلبة في سائل قابلة للانعكاس أم لا.

1. اطلب إلى الطّالب أن يملأ، ضمن مجموعته، نصف الكأس الزّجاجيّة بماء الصّنبور. اطلب إليه أن يضيف ملعقتَين من السكّر، ثمّ يحرّك السّكّر إلى أن يذوب بشكلٍ كامل.
2. اطلب إلى الطّالب أن يجيب عن السّؤال 2 في محطّة التعلّم 1 في كتاب الطّالب، ثمّ يناقش كيف يمكنه إجراء تجربة ليبيّن أنّ ذوبان السكّر في الماء قابلٌ للانعكاس.
3. اطلب إلى الطّالب أن يجيب عن السّؤال 4 في محطّة التعلّم 1 في كتاب الطّالب.

3. محطّة التّعلّم 2

يلاحظ الطّالب انصهار الشّمع ثمّ إعادة تجمّده. يكتب الطّالب توقّعًا لما سيحدث عندما يتساقط بعض من الشّمع المنصهر على الورق المقوّى. ينبغي أن توضّح للطّالب كيفيّة تساقط الشّمع: ضع الشّمعة بعيدًا عنك، وأمسك الشّمعة بين طرفي الإبهام والأصابع؛ لا تضع كلّ الأصابع حول الشّمعة. يجب أن يلاحظ الطّالب أيضًا أنّ الشّمع ينصهر أعلى الشّمعة بجانب اللّهب. عند القيام بذلك، يجب على الطّالب أن يكون شعره إلى الخلف والشّمعة بعيدة عنه على مسافة لا تقلّ عن طول اليد. ينبغي للطّالب توخّي الحذر والانتباه من أن تلامس الشّمعة شعره. بعد تساقط الشّمع على الورق، لا بدّ له من الانتظار عشر ثوانٍ قبل لمسه، ثمّ يجيب عن الأسئلة 4 و5 في محطّة التّعلّم 2 في كتاب الطّالب.

النَّشاطُ 1
ما التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ؟

سَوْفَ أُجْري عِدَّةَ تَجارِبَ لِلتَّعَرُّفِ إلى التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ.

أَتَوَخّى الحَذَرَ عِنْدَ تَسْخينِ المَوادّ. لا أَلْمِسُ أَيَّ شَيْءٍ ساخِنٍ. أَضَعُ أَنابيبَ الغَلَيانِ في حامِلِ الأَنابيبِ حَتّى لا تَسْقُطَ عَلى الأَرْضِ وَتَتَحَطَّمَ. أَشُمُّ المَوادَّ تَحْتَ إِشْرافِ مُعَلِّمي بَعيدًا عَنْ أَنْفي مِنْ مَسافَةٍ لا تَقِلُّ عَنْ طولِ يَدي.

مَحَطَّةُ التَّعَلُّمِ 1

أَسْتَقْصي إِنْ كانَتْ عَمَلِيَّةُ ذَوَبانِ مادَّةٍ صَلْبَةٍ قابِلَةً لِلانْعِكاسِ.

سَأَحْتاجُ إِلى:
- سُكَّر
- كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ
- مِلْعَقَةٍ
- عَصا التَّحْريكِ

الشَّكْلُ 3.2

هَلْ عَمَلِيَّةُ ذَوَبانِ السُّكَّرِ في الماءِ قابِلَةٌ لِلانْعِكاسِ؟

1. أَمْلَأُ نِصْفَ الكَأْسِ الزُّجاجِيَّةِ بِماءِ الصُّنْبورِ، ثُمَّ أُضيفُ إِلَيْها مِلْعَقَتَيْنِ مِنَ السُّكَّرِ. أُحَرِّكُ السُّكَّرَ إِلى أَنْ يَذوبَ بِشَكْلٍ كامِلٍ.
2. أَتَوَقَّعُ ما إِذا كانَ ذَوَبانُ مادَّةٍ صُلْبَةٍ في مادَّةٍ سائِلَةٍ تَغَيُّرًا قابِلًا لِلانْعِكاسِ.
3. أُناقِشُ كَيْفَ يُمْكِنُني أَنْ أُجْرِيَ تَجْرِبَةً لِأُبَيِّنَ أَنَّ ذَوَبانَ السُّكَّرِ في الماءِ قابِلٌ لِلانْعِكاسِ.

136

الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

4. أَكْتُبُ خَطَواتِ تَجرِبَتي.

مَحَطَّةُ التَّعَلُّمِ 2

أَسْتَقْصي إِنْ كانَتْ عَمَلِيَّتا الانْصِهارِ وَالتَّجَمُّدِ قابِلَتَيْنِ لِلانْعِكاسِ.

سَأَحْتاجُ إِلى:
- وَرَقٍ مُقَوّى
- شَمْعَةٍ
- أَغْوادِ ثِقابٍ لإِضاءَةِ الشَّمْعَةِ

الشَّكْلُ 3.3
شَمْعٌ

1. أَتَوَقَّعُ ما سَيَحْدُثُ لِلشَّمْعِ المُنْصَهِرِ حينَ يَتَساقَطُ بَعْضٌ مِنْهُ عَلى الوَرَقِ.

2. أَتَأَكَّدُ مِنْ أَنَّ الشَّمْعَةَ مُضاءَةٌ. أَنْظُرُ بِدِقَّةٍ إِلى الشَّمْعِ القَريبِ مِنَ اللَّهَبِ. أُناقِشُ ما أُشاهِدُهُ مَعَ زُمَلائي في الصَّفِّ. أَذْكُرُ ما يَحْدُثُ لِلشَّمْعِ القَريبِ مِنَ اللَّهَبِ.

3. أَضَعُ بَعْضَ الأَوْراقِ بِجانِبِ الشَّمْعَةِ. أَقومُ بِإِمالَةِ الشَّمْعَةِ بِعِنايَةٍ حَتّى يَتَساقَطَ بَعْضٌ مِنَ الشَّمْعِ المُنْصَهِرِ عَلى الوَرَقِ.

137

4. محطّة التّعلّم 3

يفكّر الطّالب في التّكاثف على الكأس المملوءة بالماء المثلّج. يضيف الطّالب الماء والثّلج إلى الكأس ويلاحظ زجاج الكأس الخارجيّ لبضع دقائق. يجب أن يظهر التّكاثف على الزّجاج. ثمّ يجيب الطّالب عن الأسئلة 2 و 3 و 4 في محطّة التّعلّم 3 في كتاب الطّالب. من الممكن أن يفكّر الطّالب في أنّ الماء قد انسكب بطريقة ما من داخل الكأس. على المعلّم مساعدة الطّالب على الانتباه إلى بخار الماء الموجود في الهواء وتشجيعه على التّفكير في كيفيّة تأثّر البخار بالزّجاج الخارجيّ البارد للكأس.

5. محطّة التّعلّم 4

يستقصي الطّالب عن أوجه الاختلاف بين التّبخّر والغليان. غالبًا ما يتمّ استخدام هاتين المفردتين بشكل غير صحيح. التّبخر هو تحوّل المادّة السّائلة إلى مادّة غازيّة عند درجة حرارة أقلّ من درجة غليان المادّة السّائلة، بينما الغليان هو تبخّر المادّة السّائلة عند درجة غليان المادّة السّائلة. وهذا يتّضح من خلال رائحة الخلّ. يضع الطّالب كمّيّة صغيرة من الخلّ في أنبوب الغليان بحدود $5\ cm^3$. يشمّ الطّالب رائحة الخلّ ويجيب عن السّؤال 3 في محطّة التّعلّم 4 في كتاب الطّالب. ثمّ يبدأ بتسخين الخلّ. وبذلك تزداد رائحة الخلّ قوّة بسرعة. يجيب الطّالب عن الأسئلة 5 و6 في محطّة التّعلّم 4 في كتاب الطّالب. على المعلّم حثّ الطّالب على التّفكير والانتباه ليدرك أنّه عندما يشمّ رائحة الموادّ، يكتشف الأنف الجسيمات الغازيّة لتلك المادّة. يجب على الطّالب تسخين الخلّ لمدّة دقيقتين كحدّ أقصى، وإلّا فإنّ تبخّر الماء سيؤدّي إلى

تركيز الحمض، ويزيد من قدرته على التّسبب في ضرر كمسبّب للتّهيّج.

6. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطّالب إعطاء أمثلة على بعض التّغيّرات الفيزيائيّة الشّائعة. يكتب الطّالب إجاباته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

محطّة التّعلّم 1

2. إنّ ذوبان السّكّر في الماء قابل للانعكاس.
4. إذابة السّكّر في الماء ثمّ ترك المحلول ليتبخّر، أو تسخين المحلول ليتحوّل الماء إلى بخار ويبقى السّكّر.

محطّة التّعلّم 2

2. ينصهر الشّمع بالقرب من اللّهب.
4. يتجمّد الشّمع عند ملامسته الورق.
5. التّجمّد هو تغيّر قابل للانعكاس: صح
الانصهار هو تغيّر قابل للانعكاس: صح.

محطّة التّعلّم 3

2. تتكوّن قطرات الماء على السّطح الخارجيّ للكأس الزّجاجيّة.
3. يتكثّف بخار الماء الموجود في الهواء على الزّجاج الخارجيّ للكأس بسبب درجة حرارته الأكثر برودة.
4. التّبخّر هو تغيّر قابل للانعكاس: صح
التّكاثف هو تغيّر قابل للانعكاس: صح

محطّة التّعلّم 4

3. يتبخّر الخلّ.
4. تصبح رائحة الخلّ أقوى.

4. أَعُدُّ مِنْ واحدٍ إلى عَشرَة ثُمَّ أُلاحِظُ الشَّمْعَ عَلى الوَرَقَةِ.
أَذْكُرُ ما يَحْدُثُ لِلشَّمْعِ عِنْدَما يَلْمِسُ الوَرَقَ.

5. أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:
التَّجَمُّدُ هُوَ تَغَيُّرٌ قابِلٌ لِلِانْعِكاسِ: صَح / خَطَأ
الِانْصِهارُ هُوَ تَغَيُّرٌ قابِلٌ لِلِانْعِكاسِ: صَح / خَطَأ

مَحَطَّةُ التَّعَلُّمِ 3

أَسْتَقْصي إِنْ كانَتْ عَمَلِيَّتا التَّبَخُّرِ وَالتَّكاثُفِ قابِلَتَيْنِ لِلِانْعِكاسِ.

سَأَحْتاجُ إِلى:
- كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ
- ثَلْجٍ
- ماءٍ

الشَّكْلُ 3.4
تَكاثُفُ قَطَراتِ الماءِ عَلى زُجاجِ النّافِذَةِ

1. أَمْلَأُ نِصْفَ الكَأْسِ الزُّجاجِيَّةِ بِالثَّلْجِ. أُضيفُ الماءَ حَتّى تَمْتَلِئَ الكَأْسُ تَقْريبًا. أَضَعُها جانِبًا.
2. أُلاحِظُ زُجاجَ الكَأْسِ الخارِجِيَّ لِمُدَّةِ دَقيقَتَيْنِ إِلى ثَلاثِ دَقائِقَ. أُدَوِّنُ مُلاحَظاتي.
3. أَشْرَحُ مِنْ أَيْنَ أَتَتْ قَطَراتُ الماءِ المَوْجودَةُ عَلى الزُّجاجِ الخارِجِيِّ لِلكَأْسِ.

138

5. **يغلي** الخلّ.
6. **غازيّة / أقلّ من / مساوية لـ**

التقييم البنائيّ: يذكر الطّالب أيًّا ممّا يأتي: التّجمّد، الغليان، التّبخّر، التّكاثف، الذّوبان، الانصهار.

الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

4. أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:

التَّبَخُّرُ هُوَ تَغَيُّرٌ قابِلٌ لِلانْعِكاسِ: صَح / خَطَأ

التَّكاثُفُ هُوَ تَغَيُّرٌ قابِلٌ لِلانْعِكاسِ: صَح / خَطَأ

مَحَطَّةُ التَّعَلُّمِ 4

أَسْتَقْصي عَنْ أَوْجُهِ الاخْتِلافِ بَيْنَ التَّبَخُّرِ وَالغَلَيانِ.

سَأَحْتاجُ إِلى:
- كَمِّيَّةٍ قَليلَةٍ مِنَ الخَلِّ الأَبْيَضِ
- أُنْبوبِ غَلَيانٍ
- مَوْقِدِ الكُحولِ
- مِلْقَطِ أُنْبوبِ غَلَيانٍ
- حامِلِ أُنْبوبِ غَلَيانٍ

1. أَسْكُبُ بَعْضَ الخَلِّ في أُنْبوبِ الغَلَيانِ حَتّى يُصْبِحَ ارْتِفاعُ السّائِلِ مُساوِيًا لِطولِ الإِبْهامِ.
2. أُناقِشُ كَيْفَ مِنَ المُمْكِنِ شَمُّ رائِحَةِ الخَلِّ حَتّى لَوْ لَمْ تَكُنْ قَريبَةً جِدًّا مِنَ أَنْفِنا.
3. أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ: (يَتَبَخَّرُ/ يَغْلي) الخَلُّ.
4. أُسَخِّنُ الخَلَّ بِاسْتِخْدامِ مَوْقِدِ الكُحولِ.

أَذْكُرُ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ رائِحَةُ الخَلِّ.

5. أُسَخِّنُ الخَلَّ حَتّى ظُهورِ الفُقّاعاتِ.

الشَّكْلُ 3.5
تَسْخينُ الخَلِّ

أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:
(يَتَبَخَّرُ/ يَغْلي) الخَلُّ.

139

- **الانصهار والغليان والتّجمّد والتّبخّر والتّكاثف والذّوبان هي تغيّرات قابلة للانعكاس.**
- **الانصهار والغليان والتّجمّد والتّبخّر والتّكاثف والذّوبان هي أمثلة على التّغيّرات الفيزيائيّة.**
- **التّغيّرات الفيزيائيّة لا تؤدّي إلى تكوُّن موادّ جديدة.**

أعد التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يفكّر في أمثلة أخرى على الانصهار والغليان والتّجمّد والتّكاثف من الحياة اليوميّة. هل هي دائمًا قابلة للانعكاس؟

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يضع الموادّ الآتية، الأكسجين والذّهب والماء، بالتّسلسل الصّحيح، بحسب زيادة درجة الانصهار. اشرح إجابتك.

يقيّم Evaluate

تقييم ختاميّ للحصّة

أتحقّق ممّا تعلّمت

طرح الأسئلة

1. أعطِ أمثلة مختلفة على التّغيّرات الفيزيائيّة، بما في ذلك التّغيّرات في الحالة، على سبيل المثال، الغليان؛ والتّغيّرات الفيزيائيّة الأخرى، على سبيل المثال، كسر البيضة. اطلب إلى الطّالب أن يحدّد إن كان كلّ نوع من التّغيّر قابلًا أو غير قابل للانعكاس.
2. اطلب إلى الطّالب إكمال "أتحقّق ممّا تعلّمت" السّؤال 1 في الصّفحة 144. ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 1 واسأله عن التّغيّرات القابلة للانعكاس.

الإجابة:

ب) ذوبان المثلّجات

الحصّة الثّانية

- **يشرح أنّه عند تغيّر درجة حرارة مادّة ما تتغيّر سرعة حركة جسيماتها، ممّا يؤدّي إلى تغيّر حالة المادّة.**
- **يستنتج أنّه غالبًا ما تكون التّغيّرات الفيزيائيّة قابلةً للانعكاس، ولكن ليس دائمًا.**

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 10

التّعلّم باللّعب

ما تغيّرات الحالة؟

1. العب مع الطّلّاب لعبة يتمّ فيها تلخيص فهمهم حول تغيّرات الحالة والتّغيّرات الفيزيائيّة.
2. قبل البدء بالدّرس، اكتب إحدى المفردات الآتية على كلّ مجموعة من البطاقات: الغليان، والتّبخّر، والتّكاثف، والتّجمّد، والانصهار، والتّغيّر الفيزيائيّ.
3. قسّم الطّلّاب إلى أربع مجموعات واطلب إلى طالب في كلّ مجموعة أن يأخذ بطاقة. ثمّ اطلب إلى الطّالب أن يحاول تعريف زملائه بالمفردة الخاصّة به من دون أن يقولها.
4. كنموذج عن كيفيّة لعب هذه اللّعبة، اطرح على سبيل المثال السّؤال الآتي: ما هو تغيّر الحالة الّذي يحدث عندما يتمّ تبريد المادّة السّائلة إلى مادّة صلبة؟ (التّجمّد)
5. لرفع مستوى التّحدّي، أضف ثلاث مفردات "ممنوعة" في كلّ بطاقة، وينبغي للطّالب أن لا يقول هذه المفردات أيضًا. على سبيل المثال، المفردة الرّئيسة: الذّوبان؛ المفردات "الممنوعة": الحرارة، السّائل، الشّوكولا. السّؤال الّذي يمكن طرحه: ما هو تغيّر الحالة الّذي يحدث عندما تزداد درجة حرارة المادّة الصّلبة بدرجة كبيرة بحيث تصبح سائلة؟
6. لكلّ من المفردات الرّئيسة، إذا نجح الطّالب في جعل زملائه في الفريق يتوقّعون المفردة الرّئيسة، أعطِ المجموعة نقطة واحدة. وأضف نقطة إضافيّة لكلّ مفردة "ممنوعة" تمكّن الطّالب من تفادي قولها.

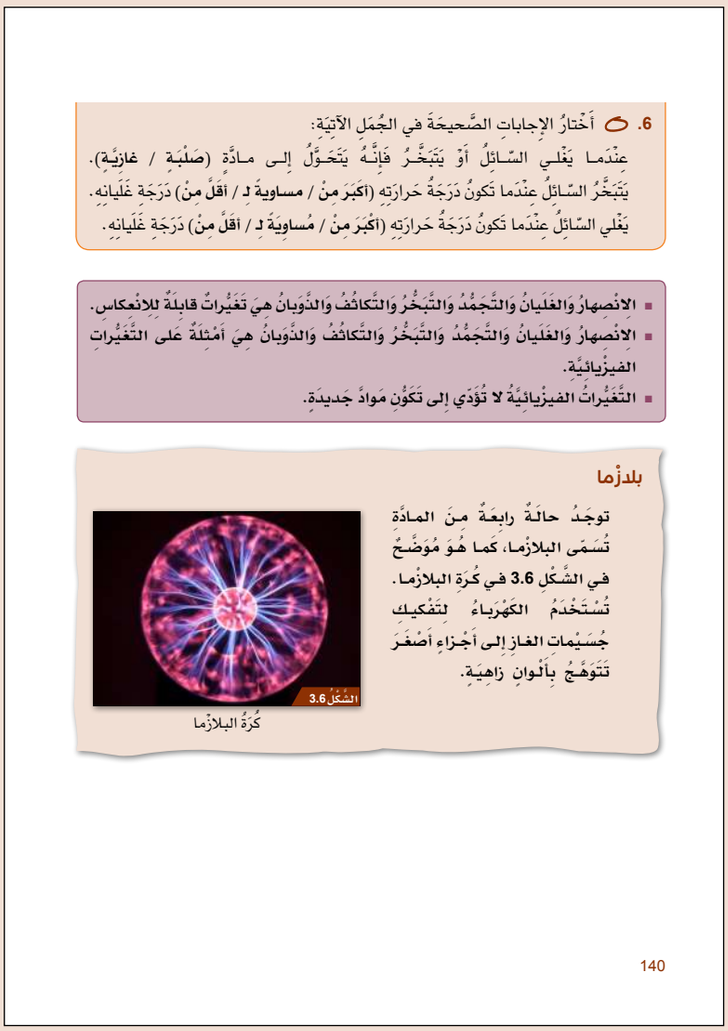
يستكشف Explore

النّشاط 2 10

دراسة الحالة

هل التّغيّرات الفيزيائيّة قابلة للانعكاس دائمًا؟

1. اطلب إلى الطّالب أن ينظر إلى صورة البيضة المكسورة وصورة مكعّب ثلج ينصهر الموجودتين في كتاب الطّالب.



6. أَخْتارُ الإجاباتِ الصَّحيحَةَ في الجُمَلِ الآتِيَةِ:
عِنْدَما يَغْلي السّائِلُ أَوْ يَتَبَخَّرُ فَإِنَّهُ يَتَحَوَّلُ إِلى مادَّةٍ (صَلْبَةٍ / غازِيَّةٍ).
يَتَبَخَّرُ السّائِلُ عِنْدَما تَكونُ دَرَجَةُ حَرارَتِهِ (أَكْبَرَ مِنْ / مساويةً لِـ / أَقَلَّ مِنْ) دَرَجَةِ غَلَيانِهِ.
يَغْلي السّائِلُ عِنْدَما تَكونُ دَرَجَةُ حَرارَتِهِ (أَكْبَرَ مِنْ / مُساوِيَةً لِـ / أَقَلَّ مِنْ) دَرَجَةِ غَلَيانِهِ.

- الانْصِهارُ وَالغَلَيانُ وَالتَّجَمُّدُ وَالتَّبَخُّرُ وَالتَّكاثُفُ وَالذَّوَبانُ هِيَ تَغَيُّراتٌ قابِلَةٌ لِلانْعِكاسِ.
- الانْصِهارُ وَالغَلَيانُ وَالتَّجَمُّدُ وَالتَّبَخُّرُ وَالتَّكاثُفُ وَالذَّوَبانُ هِيَ أَمْثِلَةٌ عَلى التَّغَيُّراتِ الفيزِيائِيَّةِ.
- التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ لا تُؤَدّي إِلى تَكَوُّنِ مَوادَّ جَديدَةٍ.

بلدزما

توجَدُ حالَةٌ رابِعَةٌ مِنَ المادَّةِ تُسَمّى البلازْما، كَما هُوَ مُوَضَّحٌ في الشَّكْلِ 3.6 في كُرَةِ البلازْما. تُسْتَخْدَمُ الكَهْرَباءُ لِتَفْكيكِ جُسَيْماتِ الغازِ إِلى أَجْزاءٍ أَصْغَرَ تَتَوَهَّجُ بِأَلْوانٍ زاهِيَةٍ.

الشَّكْلُ 3.6

كُرَةُ البلازْما

140

الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

النَّشاطُ 2

هَلِ التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ قابِلَةٌ لِلِانْعِكاسِ دائِمًا؟

أَسْتَقْصي نَوْعًا مُخْتَلِفًا مِنَ التَّغَيُّراتِ الفيزِيائِيَّةِ.

الشَّكْلُ 3.7

الشَّكْلُ 3.8

أَنْواعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ التَّغَيُّراتِ الفيزِيائِيَّةِ: بَيْضَةٌ مَكْسورَةٌ وَمُكَعَّبُ ثَلْجٍ يَنْصَهِرُ

1. أَنْظُرُ إِلى صورَةِ البَيْضَةِ المَكْسورَةِ. أُقارِنُ بَيْنَ كَسْرِ البَيْضَةِ وَانْصِهارِ مُكَعَّبِ الثَّلْجِ.

2. أُكْمِلُ الجَدْوَلَ 3.2.

	كَسْرُ البَيْضَةِ	انْصِهارُ مُكَعَّبِ ثَلْجٍ
هَلِ التَّغَيُّرُ قابِلٌ لِلِانْعِكاسِ؟		
هَلْ تَتَكَوَّنُ مادَّةٌ جَديدَةٌ؟		

الجَدْوَلُ 3.2

3. أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:

دائِمًا ما تَكونُ التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ قابِلَةً لِلِانْعِكاسِ. صَح / خَطَأ

■ عادَةً ما تَكونُ التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ قابِلَةً لِلِانْعِكاسِ وَلَكِنْ لَيْسَ دائِمًا.

141

2. شجّع الطّالب على التّفكير في أوجه الشّبه والاختلاف بين التّغيّرين.
3. اطلب إلى الطّالب إكمال **الجدول 3.2**.
4. **التقييم البنائيّ**: اطلب إلى الطّالب التّفكير في تغيّر فيزيائيّ آخر غير قابل للانعكاس. يكتب الطّالب إجاباته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

2.

	كسر البيضة	انصهار مكعّب ثلج
هل التّغيّر قابل للانعكاس؟	كلّا	نعم
هل تتكوّن مادّة جديدة؟	كلّا	كلّا

الجَدْوَلُ 3.2

3. دائمًا ما تكون التّغيّرات الفيزيائيّة قابلةً للانعكاس: **خطأ**

التقييم البنائيّ: أيّ اقتراح مناسب: معجون أسنان يخرج من أنبوب المعجون، صنع قارب أو أيّ شكل آخر من ورق، أيّ شيء يحصل فيه تمزّق / كسر المادّة من دون أن تنتج منه مادّة جديدة.

■ **عادة ما تكون التّغيّرات الفيزيائيّة قابلة للانعكاس ولكن ليس دائمًا.**

أعد التّعلّم

اسال الطّالب: عند قصّ قطعة من الورق، هل يكون التّغيّر قابلًا للانعكاس؟ هل يتمّ إنتاج مادّة جديدة؟ هل هذا التّغيّر تغيّر فيزيائيّ؟

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يفكّر في أمثلة أخرى على التّغيّرات الفيزيائيّة الّتي تكون غير قابلة للانعكاس.

يستكشف Explore

يشرح Explain

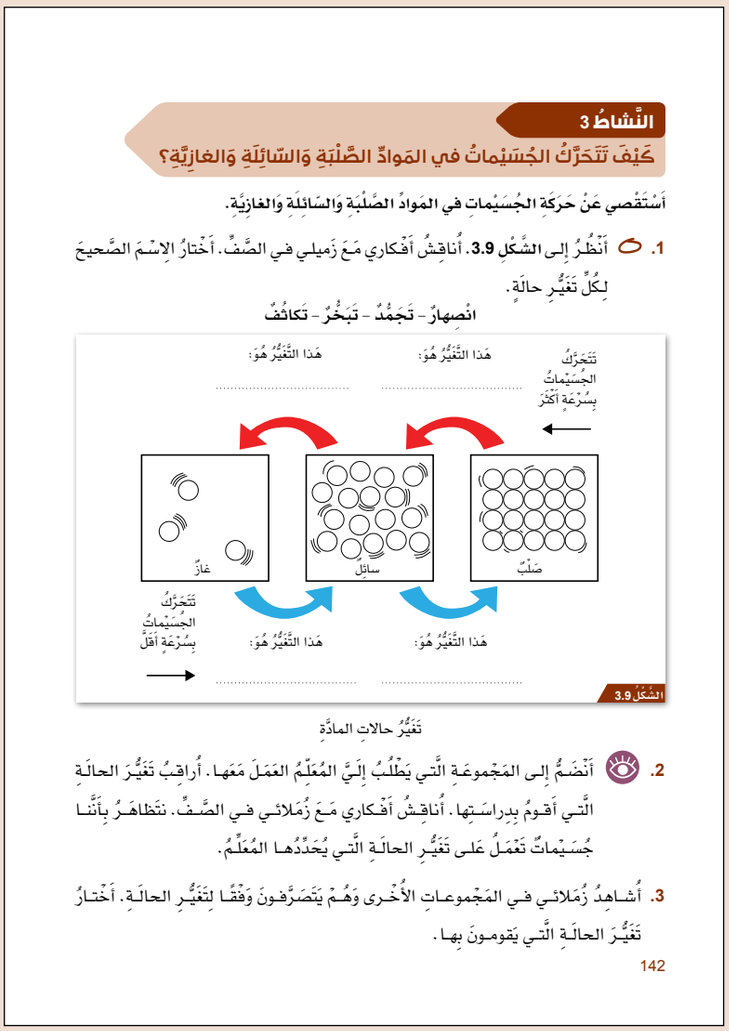
النّشاط 3

15

لعب الأدوار والمسرح والحركة

كيف تتحرّك الجسيمات في الموادّ الصّلبة والسّائلة والغازيّة؟

1. وجه انتباه الطّالب إلى **الشّكل 3.9**. اطلب إليه مطابقة كلّ سهم بأحد تغيّرات الحالة.
2. اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: بالاستناد إلى الرّسم التّخطيطيّ، كيف تتحرّك الجسيمات في مادّة ما بشكل مختلف عند تسخين المادّة؟ الإجابة: تتحرّك الجسيمات بشكل أسرع.
3. **اشرح** للطّالب أنّه سيقوم بنشاط لعب الأدوار في مجموعات. سيتمّ إعطاء بطاقة لكلّ مجموعة، يكتب عليها اسم تغيّر الحالة، على سبيل المثال: التّجمّد. سيتظاهر الطّلّاب بأنّهم جسيمات المادّة ويتصرّفون بالطّريقة الّتي تتصرّف بها الجسيمات في هذه الحالة.
4. يعمل الطّالب ضمن مجموعات. تأخذ كلّ مجموعة بطاقة.
5. عندما ينتهي الطّلّاب في كلّ مجموعة من التّمرّن على أدوارهم، اطلب إلى كلّ مجموعة، الواحدة تلو الأخرى، عرض أدائهم أمام زملائهم في الصّفّ.
6. بعد أداء المجموعة الأولى من الطّلّاب أدوارهم، اطلب إلى طالب آخر في الصّفّ توقّع تغيّر الحالة الّتي تمّ عرضها من قِبل المجموعة.



النَّشاط 3

كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الجُسَيْماتُ في المَوادِّ الصَّلْبَةِ وَالسّائِلَةِ وَالغازِيَّةِ؟

أَسْتَقْصي عَنْ حَرَكَةِ الجُسَيْماتِ في المَوادِّ الصَّلْبَةِ وَالسّائِلَةِ وَالغازِيَّةِ.

1. أَنْظُرُ إِلى الشَّكْلِ 3.9. أُناقِشُ أَفْكاري مَعَ زَميلي في الصَّفِّ. أَخْتارُ الاِسْمَ الصَّحيحَ لِكُلِّ تَغَيُّرِ حالَةٍ.

انْصِهارٌ - تَجَمُّدٌ - تَبَخُّرٌ - تَكاثُفٌ

الشّكل 3.9

تَغَيُّرُ حالاتِ المادَّةِ

2. أَنْضَمُّ إِلى المَجْموعَةِ الَّتي يَطْلُبُ إِلَيَّ المُعَلِّمُ العَمَلَ مَعَها. أُراقِبُ تَغَيُّرَ الحالَةِ الَّتي أَقومُ بِدِراسَتِها. أُناقِشُ أَفْكاري مَعَ زُمَلائي في الصَّفِّ. نَتَظاهَرُ بِأَنَّنا جُسَيْماتٌ تَعْمَلُ عَلى تَغَيُّرِ الحالَةِ الَّتي يُحَدِّدُها المُعَلِّمُ.
3. أُشاهِدُ زُمَلائي في المَجْموعاتِ الأُخْرى وَهُمْ يَتَصَرَّفونَ وَفْقًا لِتَغَيُّرِ الحالَةِ. أَخْتارُ تَغَيُّرَ الحالَةِ الَّتي يَقومونَ بِها.

142

7. اطلب إلى طالب آخر إعطاء ميزة للأداء وما يمكن تحسينه؛ على سبيل المثال، في لعب دور التّكاثف، كان من الجيّد أنّ الجسيمات بدأت تتحرّك بشكل أبطأ، لكنّها لم تكن متباعدة بدرجة كافية في البداية حين كان من المفترض أن تكون غازًا.
8. ادعُ كلّ المجموعات كي تعرض أدوارها.
9. اطلب إلى الطّالب إضافة ما تعلّمه إلى **الجدول 3.2**.
10. **التقييم البنائيّ**: اسأل الطّالب كيف تتحرّك الجسيمات بشكل مختلف في أثناء تغيّرات الحالة؟ يكتب الطّالب إجابته في دفتر العلوم الخاصّ به.

4. أَخْتارُ المُفْرَداتِ الصَّحيحَةَ:

سَيُؤَدّي تَسْخينُ مادَّةٍ صَلْبَةٍ إِلى دَرَجَةِ حَرارَةٍ أَعْلى مِنْ دَرَجَةِ الِانْصِهارِ إِلى صَهْرِها وَتَحْويلِها إِلى مادَّةٍ (سائِلَةٍ / غازِيَّةٍ). تَسْخينُ المادَّةِ يَجْعَلُ الجُسَيْماتِ تَتَحَرَّكُ (بِسُرْعَةٍ / بِبُطْءٍ).

5. أَشْرَحُ كَيْفِيَّةَ تَكاثُفِ مادَّةٍ غازِيَّةٍ إِلى مادَّةٍ سائِلَةٍ.

.....

.....

6. أَكْتُبُ ما تَعَلَّمْتُهُ في الجَدْوَلِ 3.1.

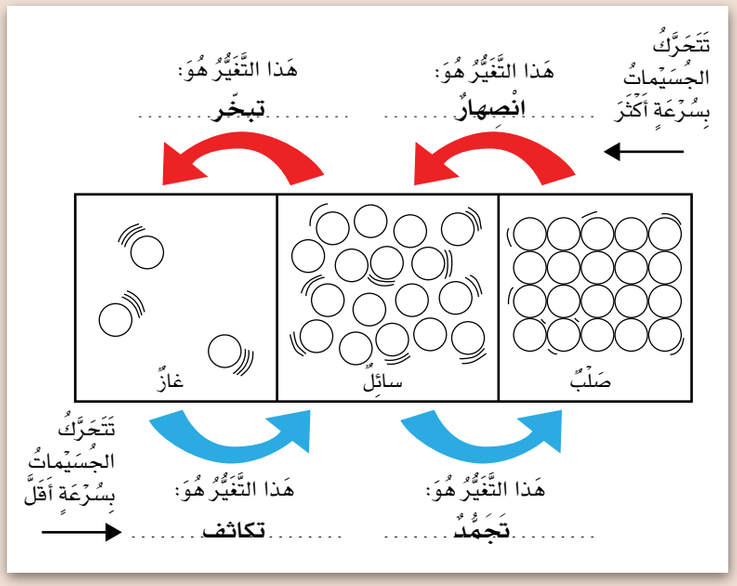
- عِنْدَما تَسْخَنُ المَوادُّ تَتَحَرَّكُ جُسَيْماتُها بِشَكْلٍ أَسْرَعَ.
- عِنْدَما تَبْرُدُ المَوادُّ، تَتَحَرَّكُ جُسَيْماتُها بِشَكْلٍ أَبْطَأَ.
- تَتَحَرَّكُ الجُسَيْماتُ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ في المَوادِّ الغازِيَّةِ وَأَبْطَأَ في المَوادِّ الصَّلْبَةِ.

ماذا تَعَلَّمْتُ؟

- التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ تَكونُ غالِبًا قابِلَةً لِلِانْعِكاسِ وَلا تُنْتِجُ مادَّةً جَديدَةً.
- عِنْدَما تَسْخَنُ المَوادُّ تَتَحَرَّكُ جُسَيْماتُها بِشَكْلٍ أَسْرَعَ. وعِنْدَما تَبْرُدُ، تَتَحَرَّكُ الجُسَيْماتُ بِشَكْلٍ أَبْطَأَ.
- مِنَ الأَمْثِلَةِ اليَوْمِيَّةِ عَلى التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ: انْصِهارُ الجَليدِ، وَغَلَيانُ الماءِ، وَقَطَراتُ الماءِ المُتَكَوِّنَةُ عَلى الزُّجاجِ البارِدِ، وَكَسْرُ البَيْضَةِ.

الإجابات:

1.



4. سائلة / بسرعة

5. يؤدّي تبريد مادّة غازيّة إلى درجةٍ أدنى من درجة غليانها إلى تكثيفها لتُصبح مادّة سائلة. يؤدّي تبريد المادّة إلى جعل الجسيمات تتحرّك ببطء أكبر.

التقييم البنائيّ: عند انصهار أو غليان/تبخّر المادّة، تتحرّك جسيماتها بسرعة؛ وعندما تتكثّف أو تتجمّد الموادّ تتحرّك جسيماتها ببطء.

- **عندما تسخن الموادّ تتحرّك جسيماتها بشكل أسرع.**
- **عندما تبرد الموادّ، تتحرّك جسيماتها بشكل أبطأ.**
- **تتحرّك الجسيمات بشكل أسرع في الموادّ الغازيّة أبطأ في الموادّ الصّلبة.**

أعد التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن ينظر مجدّدًا إلى **الشّكل 3.9**: كيف تتحرّك جسيمات مادّة ما عندما: أ) تنصهر / تتبخّر؛ ب) تتكثّف / تتجمّد؟ كيف يؤثّر تسخين مادّة ما في جسيماتها؟ كيف يؤثّر تبريد مادّة ما في جسيماتها؟

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يقترح سبب حاجة بعض الموادّ، مثال الذّهب، إلى درجة حرارة عالية كي تنصهر، بخلاف الموادّ الأخرى، مثال الجليد.

يقيّم Evaluate

أتحقّق ممّا تعلّمت

10

طرح الأسئلة

1 ذكّر الطّالب بما تعلّمه عن التّغيّرات الفيزيائيّة في النّشاط 2 واسأله عن التّغيّر القابل للانعكاس.

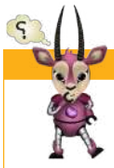
الإجابة:

ب) ذوبان المثلّجات

2 * المعرفة: راجع العمل الّذي قام به الطّالب في النّشاط 2 واسأله عمّا إذا كانت تنتج مادّة جديدة عند انصهار مكعّب الثّلج.

الإجابة:

التّغيّرات الفيزيائيّة تكون غالبًا قابلة للانعكاس ولا تُنتِج مادّة جديدة.



أَتَحَقَّقُ مِمّا تَعَلَّمْتُ

أَختارُ الإجابَةَ الصَّحيحَةَ عَنِ السُّؤالَيْنِ 1 وَ 2.

1 ما الصّورَةُ الَّتي تُظهِرُ تَغَيُّرًا فيزيائِيًّا؟

أ
الشَّكْل 3.10
رَغيفُ خُبزٍ في الفُرْنِ

ب
الشَّكْل 3.11
مُثَلَّجاتٌ

ج
الشَّكْل 3.12
بَيْضٌ مَقْليٌّ

د
الشَّكْل 3.13
أَلْعابٌ ناريَّةٌ

*2 أَيُّ العِباراتِ الآتِيَةِ تَصِفُ التَّغَيُّراتِ الفيزيائِيَّةَ بِشَكْلٍ صَحيحٍ؟

أ) التَّغَيُّراتُ الفيزيائِيَّةُ تَكونُ غالِبًا قابِلَةً لِلانْعِكاسِ وَلا تُنْتِجُ مادَّةً جَديدَةً.

ب) التَّغَيُّراتُ الفيزيائِيَّةُ تَكونُ غالِبًا غَيْرَ قابِلَةٍ لِلانْعِكاسِ وَلا تُنْتِجُ مادَّةً جَديدَةً.

ج) التَّغَيُّراتُ الفيزيائِيَّةُ تَكونُ غالِبًا قابِلَةً لِلانْعِكاسِ وَتُنْتِجُ مادَّةً جَديدَةً.

د) التَّغَيُّراتُ الفيزيائِيَّةُ تَكونُ غالِبًا غَيْرَ قابِلَةٍ لِلانْعِكاسِ وَتُنْتِجُ مادَّةً جَديدَةً.

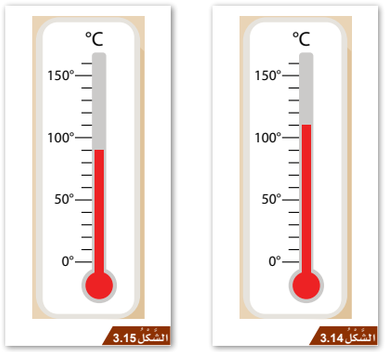
144

الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

3 أَشْرَحُ، مِنْ حَيْثُ حَرَكَةُ الجُسَيْماتِ، كَيْفَ تَتَجَمَّدُ المادَّةُ السّائِلَةُ إِلى مادَّةٍ صَلْبَةٍ.

4 أَشْرَحُ، مِنْ حَيْثُ حَرَكَةُ الجُسَيْماتِ، كَيْفَ تَتَكَثَّفُ المادَّةُ الغازِيَّةُ إِلى مادَّةٍ سائِلَةٍ.

5 يُلاحِظُ الطّالِبُ تَغَيُّرًا فيزْيائِيًّا في المُخْتَبَرِ وَيُسَجِّلُ القِياساتِ الآتِيَةَ:



الشَّكْلُ 3.14 دَرَجَةُ الحَرارَةِ الإِبْتِدائِيَّةُ

الشَّكْلُ 3.15 دَرَجَةُ الحَرارَةِ النِّهائِيَّةُ

أ) أَكْتُبُ دَرَجَةَ الحَرارَةِ الإِبْتِدائِيَّةَ لِلمادَّةِ: .....

ب) أَكْتُبُ دَرَجَةَ الحَرارَةِ النِّهائِيَّةَ لِلمادَّةِ: .....

145

3 اطلب إلى الطّالب أن ينظر إلى **الشّكل 3.9** وأن يفكّر في تغيّرات الحالة وفقًا لنشاط التّمثيل الّذي أدّوه في النّشاط 3، واطلب إليه أن يفكّر في كيفيّة تحرّك الجسيمات بشكل مختلف عندما تنخفض درجة حرارة مادّة سائلة.

الإجابة:

مع انخفاض درجة الحرارة، تتحرّك الجسيمات في المادّة السّائلة متقاربةً من بعضها بعضًا. عندما تنخفض درجة الحرارة إلى ما دون درجة التّجمّد، تتحرّك جسيماتها بشكلٍ أبطأ وتُكوّن الجسيمات تركيبًا يكون موقع الجسيمات فيه ثابتًا وبالتّالي تتحوّل إلى مادّة صلبة.

4 اسأل الطّالب عمّا إذا كانت الغازات تتكثّف عند ارتفاع درجة حرارتها أو عند انخفاضها. اطلب إليه التّفكير في كيفيّة تأثير تغيّر درجة الحرارة في حركة الجسيمات.

الإجابة:

في المادّة الغازيّة، تكون الجسيمات متباعدة وتتحرّك بشكل عشوائيّ. عندما تبرد المادّة الغازيّة، تتحرّك الجسيمات بشكل أبطأ. في المادّة السّائلة، تكون المسافة بين الجسيمات صغيرة ولكنها تتحرّك وتتدفّق فيما بينها.

5 اسأل الطّالب عن تغيّرين للحالة قد يحدثان عند انخفاض درجة حرارة مادّة ما. بالاستناد إلى وصف الجسيمات، اطلب إلى الطّالب التّفكير في حالة المادّة في بداية التّجربة، وتحديد حالة المادّة في نهاية التّجربة.

الإجابة:

أ) درجة الحرارة الابتدائية للمادّة: 110°C

ب) درجة الحرارة النّهائيّة للمادّة: 90°C

ج) التّكاثف (تحوّل مادّة غازيّة إلى مادّة سائلة)

د) حركة الجسيمات أصبحت أبطأ (انخفاض متوسّط السّرعة)

6 ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 3 حول كيفيّة تحرّك الجسيمات في حالات مختلفة. اسأل الطّالب عن حالة المادّة للجسيمات التّسعة (الحمراء) الموضّحة في أسفل يسار الرّسم التّخطيطيّ الأوّل في **الشّكل 3.18**، وعن حالة الجسيمات الأخرى (الرّمادية) في الرّسم التّخطيطيّ. اطلب إلى الطّالب أن يفكّر في التّغيّر الّذي قد يحدث عندما تختلط الموادّ من حالات مختلفة للمادّة.

الإجابة:

مادّة صلبة تذوب في مادّة سائلة.

الشّرح: يتضمّن الرّسم التّخطيطيّ الأوّل تسعة جسيمات ذات نمط منتظم، أي أنّها مادّة صلبة، وجسيمات أخرى بدون نمط منتظم، أي أنّها مادّة سائلة. تختلط الجسيمات الصّلبة بالجسيمات السّائلة.

7** التّطبيق: ذكّر الطّالب بأنّ المتغيّر المستقلّ هو العامل الّذي نغيّره، وبأنّ المتغيّر التّابع هو العامل الّذي نقيسه؛ وبأنّ المتغيّرات الثّابتة هي العوامل الّتي نحتفظ بها كما هي.

الإجابة:

أ) يعتمد التّوقّع على اختيارات الطّالب – ليس من الضّروريّ أن تكون الإجابة صحيحة بحسب التّوقّع المتعلّق بترتيب درجات الانصهار. درجات الغليان التّقريبيّة: الزّبدة 32°C إلى 35°C؛ الشّوكولاته 40°C إلى 46°C؛ الجبن 66°C.

ب) متغيّر مستقلّ: الموادّ المختلفة، الزّبدة، إلخ...

متغيّر تابع: درجة انصهار الموادّ المختلفة.

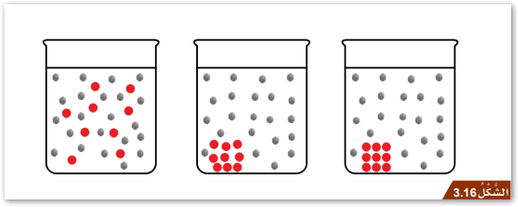
ج) في أثناء القياس الابتدائيّ، ألاحظ أنّ المادّة كانت في الحالة الغازيّة. بعد القياس الثّاني، كانت المادّة في الحالة السّائلة.

أحدّد تغيّر الحالة: .....

د) كيف تأثّرت سرعة حركة الجسيمات بتغيّر الحالة؟

.....

6 أنظر إلى الشكل 3.16. أحدّد نوع التّغيّر الفيزيائيّ الموجود. أبرّر إجابتي.



مخطّط الجسيمات لتغيّر فيزيائيّ

.....

.....

7** أخطّط استقصاء لمقارنة درجات انصهار الزّبدة والجبن والشّوكولاتة.

أ) أتوقّع الطّعام الّذي لديه أعلى درجة انصهار، والطّعام الّذي لديه أدنى درجة انصهار وأيّهما سيكون في الوسط.

.....

ب) أسمّي المتغيّرات المستقلّة والمتغيّرات التّابعة.

متغيّر مستقلّ: .....

متغيّر تابع: .....

146

ج) أُسَمّي مُتَغَيِّرَيْنِ ثابِتَيْنِ أَحْتاجُ إِلَيْهِما لِلتَّأَكُّدِ مِنْ أَنَّ الاِخْتِبارَ عادِلٌ.

د) أُعَدِّدُ الأَدَواتِ الَّتي سَأَحْتاجُ إِلَيْها.

ه) أَكْتُبُ الإِرْشاداتِ الخاصَّةَ بِخَطَواتٍ مُرَقَّمَةٍ تُوَضِّحُ كَيْفِيَّةَ إِجْراءِ الاِسْتِقْصاءِ.

نَشاطٌ مَنْزِلِيٌّ

8 أُعِدُّ مُلْصَقًا يَحْتَوي عَلى ثَلاثَةِ أَمْثِلَةٍ عَنِ التَّغَيُّراتِ الفيزِيائِيَّةِ. أَذْكُرُ المَوادَّ المَوْجودَةَ في كُلِّ تَغَيُّرٍ. عَلى سَبيلِ المِثالِ: انْصِهارُ الشَّمْعِ. أَرْسُمُ مُخَطَّطاتٍ لِلجُسَيْماتِ تُوَضِّحُ كَيْفِيَّةَ حُدوثِ كُلِّ تَغَيُّرٍ وَأوضِحُ كَيْفِيَّةَ حُدوثِ التَّغَيُّراتِ.

ج) متغيّران ثابتان مثلًا: درجة الحرارة الابتدائيّة نفسها، كتلة المادّة نفسها، حجم قطع المادّة الصّلبة نفسه.

د) الأدوات: الموقد الكحوليّ، كوب زجاجيّ أو أنبوب الغليان، مقياس درجة الحرارة، إلخ.

هـ) الطّريقة، علامة واحدة لكلّ ممّا يأتي: تشمل الطّريقة:

1 استخدم مقياس الكتلة لقياس 0.5 جرام من كلّ مادّة: الجبن والزّبدة والشّوكولاته.

2 قِس درجة حرارة كلّ مادّة غذائيّة؛ سجّل النّتائج.

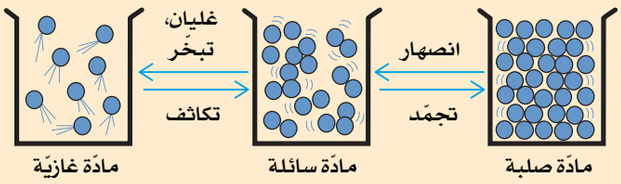
3 ضَعْ الجبنة في أنبوب الغليان وسخّنها فوق الموقد الكحوليّ.

4 عند انصهار الجبنة، استخدم مقياس درجة الحرارة لقياس درجة الحرارة؛ سجّل النّتائج.

5 أعد تنفيذ الخطوتَين 3 و 4 مع الزّبدة ثمّ الشوكولاته.

نشاط منزليّ

8 ليس متوقّعًا من الطّالب إعداد مخطّط مطابق للمخطّط المدرج أدناه. يوضح المخطّط الاحتمالات المختلفة لتغيّر حالة المادّة بسبب تغيّر درجة الحرارة. اقبل الإجابة إذا كان المخطّط مشابهًا للمخطّط أدناه ودقيقًا من حيث وصف تغيّر الحالة، فمثلًا: إذا وصف الطّالب انصهار الشّمع، ينبغي أن يكون المخطّط الأوّل مشابهًا للجسيمات الصّلبة أدناه والمخطّط الثّاني مشابهًا للجسيمات السّائلة أدناه.



الدّرس 3.2 ما التّغيّرات الكيميائيّة؟

C0601.2 يفهم أنّ التّغيّرات الكيميائيّة تنتج منها مادّة جديدة يتمّ تكوينها، وغالبًا لا يمكن استعادتها.

C0601.3 يعطي بعض الأمثلة على التّغيّرات الكيميائيّة والفيزيائيّة.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدّرس سوف يستطيع الطّالب أن:

- يصف التّغيّرات الكيميائيّة بأنّها التّغيّرات الّتي تحدث عندما تتفاعل الموادّ لتنتج موادّ جديدة، وغالبًا ما تكون غير قابلة للانعكاس.
- يشرح أنّ التّغيّرات الكيميائيّة قد تشمل تغيّرات في اللّون أو في درجة الحرارة أو في حدوث فوران (تصاعد غاز) أو في ظهور رائحة جديدة.
- يذكر بعض الأمثلة اليوميّة على التّغيّرات الكيميائيّة.

الأدوات والموارد؛ * =أساسيّ، # = اختياريّ:

* **النّشاط الافتتاحيّ: شريط مصوّر.**
* **النّشاط 1: (للعرض العمليّ):**

التّجربة 1: بيضة، ماء، $200\ cm^3$ خلّ أبيض، $200\ cm^3$ كأس زجاجيّة عدد 2.

التّجربة 2: $200\ cm^3$ مسحوق الجبس ($CaSO_4.½H_2O$)، $100\ cm^3$ من الماء، وعاء قديم لخلط الجبس، مقياس درجة الحرارة.

التّجربة 3: قطعة من الخبز، محمصة خبز كهربائيّة.

أشياء تعلّمتها:

اطرح على الطّالب الأسئلة الآتية:

1 ما ميزتا التّغيّرات الفيزيائيّة؟

2 ما حالات المادّة الثّلاث؟

3 ما نوع التّغيّرات الآتية: الغليان والتّجمّد والانصهار والتّكاثف؟

ينبغي أن تكون إجابة الطّالب على النّحو الآتي:

- **التّغيّرات الفيزيائيّة تكون غالبًا قابلة للانعكاس ولا تنتج مادّة جديدة.**
- **الحالات الثّلاث للمادّة هي الصّلبة والسّائلة والغازيّة.**
- **الغليان والتّبخّر والتّجمّد والانصهار والتّكاثف هي تغيّرات فيزيائيّة.**

☐ أعرفها جيّدًا ☐ أريد أن أتدرَّب عليها ☐ أريد أن أتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطّالب الجيّدة هذا المفهوم:** تابع إنجاز ما تبقّى من الدّرس.
- **في حال حاجة الطّالب إلى التّدرّب على هذا المفهوم:** تحدَّ الطّالب لتحديد تغيّرات الحالة من خلال وصفها، على سبيل المثال: ماذا تسمّى العمليّة عندما يتمّ تبريد مادّة غازيّة لتصبح سائلة؟
- **في حال حاجة الطّالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اذكر الثّلج والماء وبخار الماء كأمثلة على مادّة صلبة وسائلة وغازيّة على التّوالي. شجّع الطّالب على التّفكير في أمثلة إضافيّة للموادّ الصّلبة والسّائلة والغازيّة. اسأله عمّا إذا كانت تغيّرات الحالة قابلة للانعكاس، وما الّذي يتغيّر في درجة الحرارة في أثناء تغيّر الحالة، على سبيل المثال: كيف تتغيّر قراءة مقياس درجة الحرارة في الماء في أثناء تجمّده؟

مفردات أتعلّمها:

■ ملاحظة	**Observation**	دليل على حدوث تغيّر ما.
■ تغيّر كيميائيّ	**Chemical change**	عمليّة اندماج (ترابط) مادّة ما مع مادّة أخرى لتكوين مادّة جديدة.
■ درجة الحرارة	**Temperature**	مدى سخونة أو برودة الجسم، يمكن أن تقاس بالدّرجات المئويّة.
■ فوران	**Effervescence**	ظهور فقّاعات من الغاز في سائل.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع

- يتمّ تعريف التّغيّر الكيميائيّ على أنّه تغيّر تنتج عنه مادّة جديدة. قد يكون هذا محيّرًا لأنّ مفردة "مادّة" شائعة الاستخدام ويمكن أن تشير إلى مخاليط أو مركّبات أو عناصر. على سبيل المثال، ينتج من خلط لونين مختلفين مزيج من الألوان، والّتي يمكن اعتبارها مادّة جديدة، لكنّها ليست تغيّرًا كيميائيًّا، بحيث لا يتحوّل أيّ من المكوّنات الموجودة في الدّهانات (الطّلاء) الأصليّة إلى موادّ مختلفة. لذلك يمكن اعتبار التّغيّر الكيميائيّ تغيّرًا تنتج منه مادّة جديدة غير المخلوط.
- تشمل الأدلّة الشّائعة الّتي تشير إلى حدوث تغيّر كيميائيّ ما يأتي: تغيّرات في اللّون أو في درجة الحرارة أو في حدوث فوران (تصاعد غاز) أو في ظهور رائحة جديدة.
- غالبًا ما تكون التّغيّرات الكيميائيّة غير قابلة للانعكاس، ولكن ليس دائمًا. عندما تنفجر الألعاب النّاريّة، يحدث تغيّر كيميائيّ غير قابل للانعكاس. ولكن تغيّر اللّون، على سبيل المثال عند إضافة الأحماض والقلويّات، هي أمثلة على التّغيّرات الكيميائيّة القابلة للانعكاس.
- يمكن أيضًا ملاحظة جميع الأدلّة الّتي تشير إلى حدوث تغيّر كيميائيّ ولكن يكون التّغيّر تغيّرًا فيزيائيًّا. على سبيل المثال، يمكن تخفيف عصير البرتقال حتّى يصبح بلا لون. عند فتح علبة من مشروب الصّودا، يفور المشروب. عندما يتكثّف الماء، كما في أثناء هطول الأمطار، تزداد درجة حرارة المناطق المحيطة. عندما يتمّ إخراج معجون الأسنان من الأنبوب، يصعب إرجاعه إلى الأنبوب.
- بشكل عامّ، تُظهر التّغيّرات الكيميائيّة على الأقلّ اثنين من الأدلّة المذكورة أعلاه. على سبيل المثال، عند تحميص الخبز، يوجد تغيّر في اللّون وظهور رائحة جديدة، وهذا التّغيّر لا يُمكن عكسه. عند إذابة قشرة البيضة في الخلّ تتصاعد فقّاعات من الغاز، وهذا التّفاعل لا يُمكن عكسه. يتسبّب صنع قالب الجبس في زيادة درجة الحرارة، وينتج مادّة صلبة مختلفة وجديدة بشكل واضح.

C0601.2; C0601.3

الدَّرْسُ 3.2 ما التَّغَيُّراتُ الكيمْيائِيَّةُ؟

أشياءُ تَعَلَّمْتُها:
- التَّغْيَراتُ الفيزْيائِيَّةُ تَكونُ غالِبًا قابِلَةً لِلِانْعِكاسِ وَلا تُنْتِجُ مادَّةً جَديدَةً.
- الحالاتُ الثَّلاثُ لِلمادَّةِ هِيَ الصَّلْبَةُ وَالسّائِلَةُ وَالغازِيَّةُ.
- الغَلَيانُ وَالتَّبَخُّرُ وَالتَّجَمُّدُ وَالِانْصِهارُ وَالتَّكاثُفُ هِيَ تَغَيُّراتٌ فيزْيائِيَّةٌ.

☐ أَعْرِفُها جَيِّدًا ☐ أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها ☐ أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

في نِهايَةِ هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطيعُ أَنْ:
- أَصِفَ التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةَ بِأَنَّها التَّغَيُّراتُ الَّتي تَحْدُثُ عِنْدَما تَتَفاعَلُ المَوادُّ لِتُنْتِجَ مَوادَّ جَديدَةً، وَغالِبًا ما تَكونُ غَيْرَ قابِلَةٍ لِلِانْعِكاسِ.
- أَشْرَحَ أَنَّ التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةَ قَدْ تَشْمَلُ تَغَيُّراتٍ في اللَّوْنِ أَوْ في دَرَجَةِ الحَرارَةِ أَوْ في حُدوثِ فَوَرانٍ (تَصاعُدِ غازٍ) أَوْ ظُهورِ رائِحَةٍ جَديدَةٍ.
- أَذْكُرَ بَعْضَ الأَمْثِلَةِ اليَوْمِيَّةِ عَلى التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةِ.

نَشاطٌ افْتِتاحِيٌّ

- أُشاهِدُ شَريطًا مُصَوَّرًا لِعَرْضِ الأَلْعابِ النّارِيَّةِ.
- أُناقِشُ لِماذا لا يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ الأَلْعابِ النّارِيَّةِ إِلّا مَرَّةً واحِدَةً.
- أُشارِكُ أَفْكاري مَعَ زُمَلائي في الصَّفِّ وَأَسْتَمِعُ إِلى أَفْكارِهِمْ.

الشَّكْلُ 3.17 أَلْعابٌ نارِيَّةٌ في مَدينَةِ الدَّوْحَةِ

148

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

المناقشة

لماذا لا يمكن استخدام الألعاب النّاريّة إلّا مرّة واحدة؟

1. يشاهد الطّالب شريطًا مصوّرًا لعرض الألعاب النّاريّة في مدينة الدّوحة.
2. اسأله عن سبب عدم إمكانيّة استخدام الألعاب النّاريّة نفسها مرّتين. شجّع الطّالب على مشاركة أفكاره مع زملائه.
3. اختر طالبًا أو اثنين لمشاركة أفكارهم مع بقيّة زملائهم في الصّفّ.
4. اختر طالبًا أو اثنين آخرين واسألهما عمّا إذا كانا يوافقان أو لا يوافقان على الأفكار الّتي قدّمها زملاؤهما.

يستكشف Explore

النّشاط 1

20

العرض

ما بعض الأدلّة الّتي تشير إلى حدوث تغيّر كيميائيّ؟

- يتضمّن العرض التّوضيحيّ تغيّرات في درجة الحرارة. سوف ترتفع درجة حرارة مسحوق الجبس إلى درجة حرارة عالية. لا ينبغي دعوة أيّ طالب للمس الجبس إلّا بعد تصلّبه وتبريده.
- ستكون المحمصة ساخنة وكذلك الخبز المحمّص. يجب على الطّالب عدم لمس المحمصة على الإطلاق. اترك الخبز يبرد قبل السّماح للطّالب بلمسه.
- يجب أن يُبقي الطّالب محاليل الخلّ بعيدًا عن عينَيه لأنّها من الموادّ المهيّجة. إذا دعيت طالبًا لإضافة محلول الخلّ، أو دعيته إلى قراءة درجة حرارة خليط الجبس، ينبغي للطّالب ارتداء نظّارات الحماية للعيون.

مُفرَداتٌ أَتَعَلَّمُها

Observation	مُلاحَظَةٌ
Chemical change	تَغَيُّرٌ كيمْيائِيٌّ
Temperature	دَرَجَةُ الحَرارَةِ
Effervescence	فَوَرانٌ

النَّشاطُ 1

ما بَعْضُ الأَدِلَّةِ الَّتي تُشيرُ إلى حُدوثِ تَغَيُّرٍ كيمْيائِيٍّ؟

سَوْفَ أَكْتُبُ مُلاحَظاتي مِنَ التَّجارِبِ الأَرْبَعِ في جَدْوَلٍ.

- إذا دَعاني المُعَلِّمُ لِلمُشارَكَةِ في العَرْضِ التَّوْضيحِيِّ، أَحْرِصُ عَلى أَلّا أَلْمِسَ مِحْمَصَةَ الخُبْزِ أَوْ قالَبَ الجبسِ. أَرْتَدي نَظّاراتِ الحِمايَةِ لِلعُيونِ عِنْدَ التَّعامُلِ مَعَ المَوادِّ الكيمْيائِيَّةِ: بيكربونات مَحْلول الصّودا وَالخَلّ.
- أَغْسِلُ الجِلْدَ بِالماءِ فَوْرًا إذا لَمَسَتِ المَوادُّ المُهَيِّجَةُ الجِلْدَ.

الشَّكْلُ 3.18

يُعَدُّ احْتِراقُ الوَرَقَةِ تَغَيُّرًا كيمْيائِيًّا. تَتَفاعَلُ الوَرَقَةُ مَعَ الأكسجين في الهَواءِ لِتُنْتِجَ مَوادَّ جَديدَةً مِنْها الرَّمادُ. وَيُعَدُّ كُلٌّ مِنَ الشُّعْلَةِ المُتَكَوِّنَةِ وَتَغَيُّرِ لَوْنِ الوَرَقَةِ دَليلَيْنِ شائِعَيْنِ عَلى حُدوثِ تَغَيُّرٍ كيمْيائِيٍّ.

149

سَوْفَ أَخْتَبِرُ في هَذا النَّشاطِ بَعْضَ الأَدِلَّةِ الَّتي تُشيرُ إِلى حُدوثِ تَغَيُّرٍ كيمْيائِيٍّ.

التَّجْرِبَةُ 1

سَأَحْتاجُ إِلى:
- بَيْضَةٍ
- ماءٍ
- خَلٍّ
- كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ

1. أَتَوَقَّعُ ما يَحْدُثُ لِمَظْهَرِ البَيْضَةِ عِنْدَما أَضَعُها في كُلٍّ مِنَ الماءِ وَالخَلِّ. أُسَجِّلُ تَوَقُّعي في **الجَدْوَلِ 3.3**.
2. أُلاحِظُ ما يَحْدُثُ عِنْدَ وَضْعِ بَيْضَةٍ في الماءِ، وَأُسَجِّلُ المُلاحَظاتِ في **الجَدْوَلِ 3.3**.
3. أُلاحِظُ وَأُسَجِّلُ في **الجَدْوَلِ 3.3** ما يَحْدُثُ عِنْدَما أَضَعُ بَيْضَةً في الخَلِّ.

	بَيْضَةٌ في الماءِ	بَيْضَةٌ في الخَلِّ
التَّوَقُّعُ		
المُلاحَظاتُ		

الجَدْوَلُ 3.3

التَّجْرِبَةُ 2

سَأَحْتاجُ إِلى:
- 200 cm^3 مِنْ مَسْحوقِ الجِبْسِ
- 100 cm^3 مِنَ الماءِ
- وِعاءٍ
- مِقْياسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ

1. أَتَوَقَّعُ ما سَيَحْصُلُ لِمَظْهَرِ وَدَرَجَةِ حَرارَةِ الجِبْسِ عِنْدَ خَلْطِهِ بِالماءِ. أُسَجِّلُ تَوَقُّعي في **الجَدْوَلِ 3.4**.
2. أَضَعُ الجِبْسَ في الوِعاءِ وَأَقيسُ دَرَجَةَ حَرارَتِهِ وَأُلاحِظُ مَظْهَرَهُ.
3. أُضيفُ الماءَ إِلى مَسْحوقِ الجِبْسِ وَأُلاحِظُ التَّغَيُّراتِ في المَظْهَرِ وَدَرَجَةِ الحَرارَةِ.
4. أُلاحِظُ التَّغَيُّراتِ في الجِبْسِ بَعْدَ خَمْسِ دَقائِقَ وَأُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في **الجَدْوَلِ 3.4**.

150

1. أخبر الطّالب أنّه سوف يلاحظ مجموعة من التّغيّرات الكيميائيّة. يجب على الطّالب إكمال الجدول في كتاب الطّالب الخاصّ به لتسجيل ملاحظاته.

التّجربة 1

1. أخبر الطّالب أنّك ستضع بيضة في الماء وبيضة في الخلّ واطلب إليه توقّع ما سيحدث. املأ نصف كأس زجاجيّة 200 cm^3 بالخلّ واملأ كأسًا أخرى بكمّيّة الماء نفسها وأضف بيضة واحدة إلى كلّ كأسٍ زجاجيّة. اسمح للطّالب أن يشارك ملاحظاته. يمكن وصف فقّاعات الغاز بالفوران. ضع التّجربة جانبًا ولكن اترك البيضة في الخلّ.

التّجربة 2

1. أخبر الطّالب أنّك ستصنع قالب جبس. استخدم الجبس للنّموذج لصنع قالب عن طريق ضغط الجبس فوق قطعة مناسبة، مثال اللّعبة. ضع القالب جانبًا.
2. ضع وعاءً مناسبًا على الميزان وصَفِّر الميزان.
3. أضف حجمًا من الجبس يكفي لملء نموذج القالب. لاحظ الكتلة.
4. قم بقياس ثلث كتلة من الماء في كأس زجاجيّة.
5. ضع مقياس درجة الحرارة في مسحوق الجبس واطلب إلى الطّالب ملاحظة درجة الحرارة. تأكّد من موافقتك على قراءة الطّالب.
6. يضاف الماء ويُقلّب جيّدًا مع وجود مقياس درجة الحرارة. اطلب إلى الطّالب أن يقول ما يحدث لدرجة الحرارة. بمجرّد ملاحظة ارتفاع درجة الحرارة، أزل مقياس درجة الحرارة بعناية واغسله فورًا قبل أن يتصلّب خليط الجبس عليه.
7. اسكب الخليط في القالب ثمّ ضعه جانبًا.

التّجربة 3

1. أخبر الطّالب أنّك سوف تُحمّص بعض الخبز. اطلب إليه توقّع ما سيحدث.
2. يضع الخبز في محمصة الخبز ويشغلها.
3. عندما يتحمّص الخبز أو قبل قليل من ذلك، اسأل الطّالب كيف يمكنه معرفة أنّ الخبز يتحمّص. قد تحتاج إلى وضع المحمصة بالقرب من الطّالب حتّى يتمكّن من شمّ الرّائحة، لكن لا تدعه يقترب أكثر من متر واحد من المحمصة.
4. عندما يبرد الخبز المحمّص، اطلب إلى الطّالب تفحّصه واسأله كيف تغيّر الخبز بعد تحميصه. شجّع الطّالب على ملاحظة سطح الخبز، فقد تحوّل إلى مادّة جديدة بنّيّة اللّون (أو بنّيّ داكن) وأنّ رائحة جديدة ظهرت في أثناء هذه العمليّة.
5. راجع التّجربة 2: قالب الجبس. استخدم الملعقة للنّقر على سطح الجبس؛ من المفترض أن يصبح الآن أكثر صلابة. استخدم مقياس درجة الحرارة لإظهار انخفاض درجة الحرارة.
6. اطلب إلى الطّالب أن يشارك ملاحظاته، وأن يلاحظ أنّ الجبس تحوّل من مسحوق إلى جسم صلب واحد.
7. راجع التّجربة 1: البيضة بالخلّ. من المحتمل أنّه لا يزال يوجد ظهور فقّاعات. قشرة البيضة قد تمّ ذوبانها بالكامل في نهاية الدّرس، وإذا لم يحدث ذلك، يمكن الاحتفاظ بها في مكان آمن وعرضها على الطّالب في الدّرس التّالي. شجّع الطّالب كي يلاحظ الفوران الّذي حدث خلال التّفاعل الكيميائيّ.

الوَحْدَةُ 3: التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

	درجةُ الحَرارَةِ	مَظْهَرُ الجِبْسِ
تَوَقُّعُ التَّغَيُّراتِ		
المُلاحَظاتُ قَبْلَ إِضافَةِ الماءِ		
المُلاحَظاتُ بَعْدَ إِضافَةِ الماءِ		
المُلاحَظاتُ بَعْدَ خَمْسِ دَقائِقَ		

الجَدْوَل 3.4

التَّجْرِبَةُ 3

سَأَحْتاجُ إِلى:
- قِطْعَةٍ مِنَ الخُبْزِ
- مِحْمَصَةِ خُبْزٍ كَهْرَبائِيَّةٍ

1. أَتَوَقَّعُ ما سَيَحْدُثُ عِنْدَما يَتِمُّ تَحْميصُ الخُبْزِ. أُسَجِّلُ تَوَقُّعاتي في **الجَدْوَلِ 3.5**.
2. أَضَعُ الخُبْزَ في مِحْمَصَةِ الخُبْزِ وَأُشَغِّلُها. أُلاحِظُ كَيْفَ تَغَيَّرَ الخُبْزُ بَعْدَ تَحْميصِهِ.
3. هَلْ أَثَّرَ تَحْميصُ الخُبْزِ في مُحيطِ المِحْمَصَةِ؟ أُسَجِّلُ مُلاحَظاتي.

التَّوَقُّعُ	
المُلاحَظاتُ عَنِ الخُبْزِ المُحَمَّصِ	
المُلاحَظاتُ عَنْ مُحيطِ المِحْمَصَةِ	

الجَدْوَل 3.5

151

8. **التقييم البنائيّ:** اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: ما بعض الأدلّة الّتي تشير إلى حدوث تغيّر كيميائيّ؟ يكتب الطّالب إجاباته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

الملاحظات:

التّجربة 1

3. لا تتغيّر البيضة عند وضعها في الماء. يحدث الفوران عند وضع البيضة في الخلّ. بعد مرور بعض الوقت (وكمّيّة كافية من الخلّ)، تختفي قشرة البيضة تمامًا.

التّجربة 2

4. مسحوق الجبس أبيض اللّون ودقيقٌ وجافّ. عندما يُخلَط مسحوق الجبس

مع الماء، ترتفع درجة الحرارة ويتصلّب الجبس في النّهاية إلى كتلة صلبة.

التّجربة 3

3. عندما يتمّ تحميص الخبز، يصبح لونه بنيًّا (ولون أسود إذا احترق) وتَظهر رائحة جديدة.

التّحليل

1. يؤدّي انفجار الألعاب النّاريّة إلى تغيّر في الحرارة (كما في التّجربة 2)، ظهور رائحة ودخان (كما في التّجربة 3).
2. سيقدّم الطّالب إجابات متفاوتة – وبالتّالي ستتفاوت المقارنات الّتي يجريها كلّ طالب بحسب النّتائج الّتي لاحظها حقًّا.
3. انفجار الألعاب النّاريّة هو مثال على تغيّر كيميائيّ حيث يتمّ تصاعد غاز، وتغيّر في درجة الحرارة، وإنتاج موادّ ملوّنة جديدة ورائحة جديدة. وهذه العمليّة غير قابلة للانعكاس.

التقييم البنائيّ: حدوث فوران (تصاعد غاز)، تغيّر في درجة الحرارة، تغيّر في اللّون، ظهور رائحة جديدة.

- **تسبّب التّغيّرات الكيميائيّة تغيّرات في درجة الحرارة، أو في حدوث فوران (تصاعد غاز) أو تغيّرات في اللّون أو في ظهور روائح جديدة أو ضوء أو صوت.**
- **غالبًا ما تكون التّغيّرات الكيميائيّة غير قابلة للانعكاس.**

أعد التّعلّم

اذكر الأدلّة الّتي تشير إلى حدوث تغيّر كيميائيّ: تغيّرات في درجة الحرارة، تغيّرات في اللّون، ظهور رائحة جديدة، حدوث الفوران (تصاعد غاز). اطلب إلى الطّالب الاطّلاع على القائمة التّالية من التّغيّرات الكيميائيّة، وتوقّع الأدلّة الّتي يمكن رؤيتها. إضافة أسبرين قابل للذّوبان إلى الماء، خَبز عجين الخبز، قلي بيضة، إلقاء كرات الاستحمام الفوّارة في حوض الاستحمام، احتراق الخشب، خَبز الكعكة، صدأ الحديد.

عزّز التّعلّم

فكّر في أمثلة من الحياة اليوميّة على التّغيّرات الكيميائيّة الّتي توضح الأدلّة الّتي تشير إلى حدوث تغيّر كيميائيّ تمّت دراستها في هذا النّشاط.

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النّشاط 2

معرض الصّور

10

كيف يمكن تحديد التّغيّرات الكيميائيّة؟

ينبغي التّأكّد من وضع الكراسيّ والحقائب تحت المكاتب. كما يجب على الطّالب أن يمشي بحذر بين الصّور.

1. أخبر الطّالب أنّه سوف يفكّر في ما تشتمل عليه التّغيّرات الكيميائيّة. حضّر نسخًا مكبّرة من الصّور المدرجة في **الجدول 3.6**، ورتّبها في أرجاء غرفة الصّفّ لتشكّل معرضًا للصّور.
2. يتوجّه كلّ طالب بدوره نحو كلّ صورة، ويُسجّل في **الجدول 3.6** المدرج في كتاب الطّالب ما إن كان يعتقد أنّ الصورة تُظهر تغيّرًا كيميائيًّا، والدّليل الّذي يراه في الصّورة والّذي يبرّر اختياره.
3. عندما يُكمل جميع الطّلّاب الجداول الخاصّة بهم، اطلب إليهم مناقشة السّؤال 4 في الصّفحة 154 من كتاب الطّالب ضمن مجموعات صغيرة، والاتّفاق على ما إذا كان كلٌّ من التّغيّرات في **الجدول 3.6** قابلًا للانعكاس أم لا. اطلب أن يعيد الطّالب النّظر في ملاحظاتهم المدوّنة في **الجدول 3.6** وأن يقرّر إن كان يحتاج إلى تغيير بعض إجاباته عن الصّور الّتي توضح تغيّرًا كيميائيًّا أم لا.
4. اسأل الطّالب أن يجيب عن السّؤالَين 5 و6 من كتاب الطّالب في الصّفحة 154.
5. اقرأ الإجابات (انظر أدناه).

التّحليل

1. أُقارِنُ ما تَمَّ عَرْضُهُ خِلالَ التَّجارِبِ بِمِثالِ الأَلْعابِ النّارِيَّةِ في النَّشاطِ الافْتِتاحِيِّ. أُحَدِّدُ أَوْجُهَ الشَّبَهِ بَيْنَ الأَلْعابِ النّارِيَّةِ وَبَعْضِ التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةِ الَّتي تَمَّتْ مُلاحَظَتُها.

2. أَكْتُبُ اسْتِنْتاجًا بِحَيْثُ أُقارِنُ تَوَقُّعاتي بِنَتائِجِ كُلٍّ مِنَ التَّجارِبِ.

التَّجْرِبَةُ 1:

التَّجْرِبَةُ 2:

التَّجْرِبَةُ 3:

3. أُدَوِّنُ أَمْرَيْنِ أُلاحِظُهُما عِنْدَ انْفِجارِ الأَلْعابِ النّارِيَّةِ وَهُما مِنْ أَدِلَّةِ حُدوثِ التَّغَيُّرِ الكيمْيائِيِّ.

- تُسَبِّبُ التَّغَيُّراتُ الكيمْيائِيَّةُ تَغَيُّراتٍ في دَرَجَةِ الحَرارَةِ، أَوْ حُدوثَ فَوَرانٍ (تَصاعُدِ غازٍ) أَوْ تَغَيُّراتٍ في اللَّوْنِ أَوْ ظُهورَ رَوائِحَ جَديدَةٍ أَوْ ضَوْءٍ أَوْ صَوْتٍ.
- غالِبًا ما تَكونُ التَّغَيُّراتُ الكيمْيائِيَّةُ غَيْرَ قابِلَةٍ لِلانْعِكاسِ.

النّشاط 2

كَيْفَ يُمْكِنُ تَحْديدُ التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةِ؟

أَتَفَكَّرُ في خَصائِصِ التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةِ.

1. أَنْظُرُ إِلى الأَمْثِلَةِ عَلى بَعْضِ التَّغَيُّراتِ في الجَدْوَلِ 3.6 وَأُقَرِّرُ في كُلِّ حالَةٍ إِنْ كانَ التَّغَيُّرُ تَغَيُّرًا كيمْيائِيًّا أَمْ لا.

152

6. **التقييم البنائيّ**: اسأل الطّالب عن الميزة المشتركة بين جميع التّغيّرات الكيميائيّة؟ يكتب الطّالب إجاباته في دفتر العلوم الخاصّ به.

2. أَسْتَمِعُ إلى أَفْكارِ زُمَلائي وأُشارِكُ أَفْكاري مَعَهُمْ لِنُحَدِّدَ كَيْفَ يُمْكِنُنا مَعْرِفَةُ ما إذا كانَ كُلُّ مِثالٍ عِبارَةً عَنْ تَغَيُّرٍ كيمْيائِيٍّ.

3. أُدَوِّنُ لِكُلِّ مِثالٍ الدَّليلَ الَّذي أَعْتَقِدُ أَنَّهُ يُوْضِحُ ما إذا كانَ التَّغَيُّرُ كيمْيائيًّا أَمْ لا. أُسَجِّلُ إجاباتي في **الجَدْوَل 3.6**.

المِثالُ	تَغَيُّرٌ كيمْيائِيٌّ (نَعَمْ / لا)	الدَّليلُ
مغنيسيوم في مادَّةٍ حمْضِيَّةٍ		
مُكَعَّبُ ثَلْجٍ		
خُبْزُ الخُبْزِ		
احْتِراقُ الخَشَبِ		
عَصْرُ بُرْتُقالَةٍ		

الجَدْوَل 3.6

الإجابات:

3.

المثال	تغيّر كيميائيّ (نَعَمْ / لا)	الدّليل
	نعم	تكوّن الفقّاعات (حدوث الفوران) على سطح الفلزّ وارتفاع مستوى سطح السّائل، ويدلّ ذلك على إنتاج مادّة غازيّة
	لا	انصهار الثّلج الصُّلب ليتحوّل إلى ماء سائل من دون تكوّن مادّة جديدة
	نعم	يسبّب طهي الخبز تغيّر اللّون وظهور رائحة جديدة

المثال	تغيّر كيميائيّ (نَعَمْ / لا)	الدّليل
	نعم	احتراق الخشب يؤدّي إلى ارتفاع في درجة الحرارة وانبعاث للضّوء
الجَدْوَل 3.6	لا	عصر ثمرة البرتقال للحصول على عصير البرتقال من دون تكوّن مادّة جديدة

4. لا يُمكن عكس التّغيّرات الكيميائيّة الأربعة بسهولة.
5. لا تحدث جميع التّغيّرات الكيميائيّة بالطريقة نفسها.
6. نعم، تؤدّي جميع التّغيّرات الكيميائيّة إلى تكوّن مادّة جديدة.

التقييم البنائيّ: تؤدّي التّغيّرات الكيميائيّة **دائمًا** إلى إنتاج مادّة جديدة. هذه هي الميزة الخاصّة للتّفاعل الكيميائيّ.

- **على الرّغم من أنّ التّغيّرات الكيميائيّة المختلفة تحدث بطرق مختلفة قليلًا، إلّا أنّها تؤدّي دائمًا إلى تكوّن مادّة جديدة واحدة على الأقلّ.**

أعد التّعلّم

اعرض قائمة للتّحقّق بهدف تحليل الملاحظات من خلال نصّ، مثال على ذلك: هل يظهر... أ) تغيّر في درجة الحرارة؛ ب) تغيّر في اللّون؛ ج) رائحة جديدة؛ د) فوران. هل كانت قابلة للانعكاس؟ هل تمّ إنتاج مادّة جديدة؟ يمكن للطّالب استخدام قائمة التّحقّق لوضع علامة على أدلّة التّغيّرات الكيميائيّة الّتي لاحظوها في النّشاط السّابق (أو قائمة أدلّة التّغيّرات الكيميائيّة في "أعد التّعلّم" السّابق الّتي توقّعوا وجودها). عندما ينتهي الطّالب من قائمة التّحقّق لكلّ تغيّر كيميائيّ، اطرح الأسئلة الآتية:

1) ما المشترك بين جميع هذه التّغيّرات الكيميائيّة؟
2) ما المشترك بينها في كثير من الأحيان؟
3) ما المشترك بينها في بعض الأحيان؟

4. هَلِ التَّغَيُّراتُ السّابِقَةُ قابِلَةٌ لِلِانْعِكاسِ بِسُهولَةٍ؟

5. هَلْ تَحْدُثُ جَميعُ التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةِ بِالطَّريقَةِ نَفْسِها؟

6. هَلْ تُؤَدّي جَميعُ التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةِ إلى تَكَوُّنِ مادَّةٍ جَديدَةٍ؟

- عَلى الرُّغْمِ مِنْ أَنَّ التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةَ المُخْتَلِفَةَ تَحْدُثُ بِطُرُقٍ مُخْتَلِفَةٍ قَليلًا، إلّا أَنَّها تُؤَدّي دائِمًا إلى تَكَوُّنِ مادَّةٍ جَديدَةٍ واحِدَةٍ عَلى الأَقَلِّ.

يَتَضَمَّنُ صُنْعُ اللُّقَيْماتِ تَغَيُّراتٍ فيزْيائِيَّةً وَكيمْيائِيَّةً:

الشَّكْلُ 3.19

يَتَضَمَّنُ صُنْعُ لُقَيْماتِ الحَلْوى القَطْرِيَّةِ تَغَيُّراتٍ كيمْيائِيَّةً وَفيزْيائِيَّةً. عِنْدَ خَلْطِ الطَّحينِ وَالماءِ يَتَكَوَّنُ العَجينُ. عِنْدَما يَتِمُّ قَلْيُ العَجينَةِ، يَتَبَخَّرُ الماءُ المَوْجودُ فيها. كَما أَنَّها تَتَضَمَّنُ التَّغَيُّراتُ الكيمْيائِيَّةُ نَفْسُها عِنْدَ تَحْميصِ الخُبْزِ: تَتَفاعَلُ بَعْضُ المَوادِّ الغِذائِيَّةِ في العَجينَةِ وَتُؤَدّي إلى تَكَوُّنِ مَوادَّ بُنِّيَّةٍ ذَهَبِيَّةٍ ذاتِ رَوائِحَ شَهِيَّةٍ.

ماذا تَعَلَّمْتَ؟

- تُؤَدّي التَّغَيُّراتُ الكيمْيائِيَّةُ دائِمًا إلى تَكَوُّنِ مادَّةٍ جَديدَةٍ.
- غالِبًا ما تَكونُ التَّغَيُّراتُ الكيمْيائِيَّةُ غَيْرَ قابِلَةٍ لِلِانْعِكاسِ.
- مِنَ الأَمْثِلَةِ عَلى التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةِ في الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ: طَهْيُ الطَّعامِ، صُنْعُ الجبسِ، تَحْميصُ الخُبْزِ، اشْتِعالُ الأَلْعابِ النّارِيَّةِ، ذَوَبانُ أَقْراصِ الدَّواءِ، وَتَصْنيعُ الخُبْزِ.

154

عزّز التّعلّم

تحدث تغيّرات فيزيائيّة وكيميائيّة في بعض العمليّات، مثال خَبز عجين الخُبز. اطلب إلى الطّالب أن يفكّر في كيفيّة صنع الخبز وحدّد أكبر عدد ممكن من التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة.

الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

أَتَحَقَّقُ مِمّا تَعَلَّمْتُ

أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ عَنِ الأَسْئِلَةِ مِنْ 1 إِلى 3.

1 ما الصّورَةُ الَّتي تُظْهِرُ تَغَيُّرًا كيمْيائِيًّا؟

أ الشَّكْل 3.20 التَّكاثُفُ

ب الشَّكْل 3.21 ذَوَبانُ المِلْحِ

ج الشَّكْل 3.22 اِنْصِهارُ مُكَعَّبِ ثَلْجٍ

د الشَّكْل 3.23 ذَوَبانُ قُرْصِ دَواءٍ

**2 أَيٌّ مِنْ هَذِهِ التَّغَيُّراتِ هُوَ تَغَيُّرٌ فيزْيائِيٌّ؟

أ) خَبْزُ كَعْكَةِ الحَلْوى

ب) إِعْدادُ فُقّاعاتِ الصّابونِ

ج) احْتِراقُ الخَشَبِ

د) طَبْخُ بَيْضَةٍ

*3 أَيٌّ مِمّا يَأْتي يَنْتُجُ دائِمًا مِنْ تَغَيُّرٍ كيمْيائِيٍّ؟

أ) فَوَرانٌ

ب) رائِحَةٌ جَديدَةٌ

ج) مادَّةٌ جَديدَةٌ

د) تَغَيُّرٌ في اللَّوْنِ

155

يقيّم Evaluate

أتحقّق ممّا تعلّمت

10

طرح الأسئلة

1 ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 2 والتّفكير في الصّورة الّتي تُظهر تغيّرًا كيميائيًّا.

الإجابة:

د) ذوبان قرص دواء

2 ** التّطبيق: ذكّر الطّالب بما تعلّمه عن التّغيّرات الفيزيائيّة في الدّرس 3.1. اسأل الطّالب عن التّغيّر الّذي لا يُعدّ تغيّرًا كيميائيًّا.

الإجابة:

ب) إعداد فقّاعات الصّابون

3 * المعرفة: ذكّر الطّالب بما تعلّمه عن التّغيّرات الكيميائيّة في النّشاط 2.

الإجابة:

ج) مادّة جديدة

4 ذكّر الطّالب بقواعد السّلامة في بداية النَّشاط 1.

الإجابة:

يجب أن أحذّر زميلي من أنّه سيحرق أصابع يديه إذا وضعها في الجبس في أثناء تصلّبه. إنّه تغيّر كيميائيّ يؤدّي إلى زيادة في درجة الحرارة. ارتداء نظّارات حماية للعيون لمنع دخول أيّ موادّ إلى العين. غسل الجلد بسرعة إذا لامس مسحوق الجبس.

5 *** الاستدلال والتّعليل: ذكّر الطّالب بما تعلّمه في الدّرس 3.1 وأيضًا في النّشاط 2 في هذا الدّرس، ثمّ اسأله عن الأدلّة الّتي تشير إلى حدوث تغيّر كيميائيّ أو تغيّر فيزيائيّ.

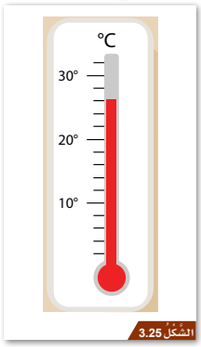
الإجابات:

أ) درجة الحرارة الابتدائيّة: 22°C
درجة الحرارة النّهائيّة: 26°C

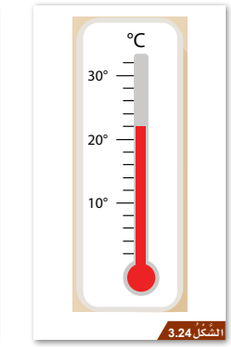
4 أُخَطِّطُ وَزَميلي لِصُنْعِ قالَبِ جبس لِجِسْمٍ صَغيرٍ. أَكْتُبُ ثَلاثَةَ إِجْراءاتِ أَمانٍ سَأَتَّخِذُها لِلمُحافَظَةِ عَلى سَلامَتي.

5*** يَضَعُ طالِبٌ مِسْمارًا حَديدِيًّا في الخَلِّ وَيُسَجِّلُ المُلاحَظاتِ الآتِيَةَ:

"وَضَعْتُ المِسْمارَ في الخَلِّ وَقِسْتُ بِقِياسِ تَغَيُّرِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ. كانَتْ هُناكَ فُقّاعاتٌ عَلى المِسْمارِ ارْتَفَعَتْ إِلى السَّطْحِ كَما كانَ هُناكَ بَعْضُ المَسْحوقِ الأَحْمَرِ الَّذي خَرَجَ مِنَ المِسْمارِ وَاسْتَقَرَّ في قاعِ أُنبوبِ الِاخْتِبارِ."



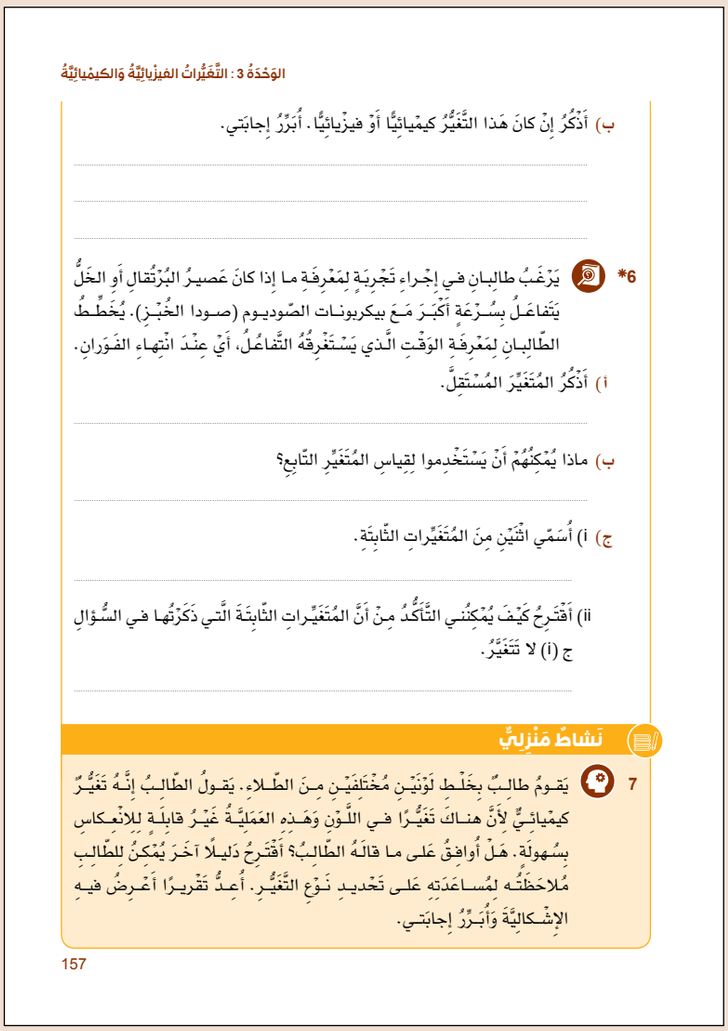
الشَّكْلُ 3.24
دَرَجَةُ الحَرارَةِ الِابْتِدائِيَّةُ



الشَّكْلُ 3.25
دَرَجَةُ الحَرارَةِ النِّهائِيَّةُ

أ) أَسْتَخْدِمُ الشَّكْلَيْنِ 3.24 و3.25 لِأُحَدِّدَ دَرَجَةَ الحَرارَةِ الِابْتِدائِيَّةَ وَدَرَجَةَ الحَرارَةِ النِّهائِيَّةَ.

156



الوَحْدَةُ 3: التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

ب) أَذْكُرُ إِنْ كانَ هَذا التَّغَيُّرُ كيمِيائِيًّا أَوْ فيزِيائِيًّا. أُبَرِّرُ إِجابَتي.

*6 يَرْغَبُ طالِبانِ في إِجْراءِ تَجْرِبَةٍ لِمَعْرِفَةِ ما إِذا كانَ عَصيرُ البُرْتُقالِ أَوِ الخَلُّ يَتَفاعَلُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ مَعَ بيكربونات الصّوديوم (صودا الخُبْز). يُخَطِّطُ الطّالِبانِ لِمَعْرِفَةِ الوَقْتِ الَّذي يَسْتَغْرِقُهُ التَّفاعُلُ، أَيْ عِنْدَ انْتِهاءِ الفَوَرانِ.

i) أَذْكُرُ المُتَغَيِّرَ المُسْتَقِلَّ.

ب) ماذا يُمْكِنُهُمْ أَنْ يَسْتَخْدِموا لِقِياسِ المُتَغَيِّرِ التّابِعِ؟

ج) i) أُسَمّي اثْنَيْنِ مِنَ المُتَغَيِّراتِ الثّابِتَةِ.

ii) أَقْتَرِحُ كَيْفَ يُمْكِنُني التَّأَكُّدُ مِنْ أَنَّ المُتَغَيِّراتِ الثّابِتَةَ الَّتي ذَكَرْتُها في السُّؤالِ ج (i) لا تَتَغَيَّرُ.

نَشاطٌ مَنْزِليٌّ

7 يَقومُ طالِبٌ بِخَلْطِ لَوْنَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ مِنَ الطِّلاءِ. يَقولُ الطّالِبُ إِنَّهُ تَغَيُّرٌ كيمِيائِيٌّ لِأَنَّ هُناكَ تَغَيُّرًا في اللَّوْنِ وَهَذِهِ العَمَلِيَّةُ غَيْرُ قابِلَةٍ لِلانْعِكاسِ بِسُهولَةٍ. هَلْ أُوافِقُ عَلى ما قالَهُ الطّالِبُ؟ أَقْتَرِحُ دَليلًا آخَرَ يُمْكِنُ لِلطّالِبِ مُلاحَظَتُه لِمُساعَدَتِهِ عَلى تَحْديدِ نَوْعِ التَّغَيُّرِ. أُعِدُّ تَقْريرًا أَعْرِضُ فيهِ الإِشْكالِيَّةَ وَأُبَرِّرُ إِجابَتي.

157

ب) هذا التّغيّر هو تغيّر كيميائيّ بسبب إنتاج مادّة حمراء جديدة (تغيّر في اللّون)، ارتفاع في درجات الحرارة وظهور فوران (فقّاعات).

*6 المعرفة: ذكّر الطّالب أنّ المتغيّر المستقلّ هو العامل الّذي نغيّره، وأنّ المتغيّر التّابع هو العامل الّذي نقيسه، وأنّ المتغيّرات الثّابتة هي العوامل الّتي نحتفظ بها كما هي.

الإجابات:

أ) اختيار المحلول (الخلّ / عصير البرتقال)

ب) ساعة إيقاف (أو ما شابه)

ج) i) حجم السّائل نفسه، درجة الحرارة نفسها، الكتلة نفسها، كمّيّة بيكربونات الصّوديوم (صودا الخُبْز) نفسها.

ii) استخدام مخبار مدرّج لقياس الحجم نفسه من عصير البرتقال، الخلّ؛ استخدام مقياس درجة الحرارة للتّأكّد من درجة الحرارة الابتدائيّة نفسها لكلا المحلولين؛ استخدام ملعقة لقياس كتلة بيكربونات الصّوديوم (صودا الخُبْز) أو استخدام ميزان لقياس كتلة بيكربونات الصّوديوم (صودا الخُبْز).

نشاط منزليّ

7 يجب أن يحدّد التّقرير أنّ خلط ألوان مختلفة من الطّلاء هو تغيّر فيزيائيّ ويشرح ذلك، وعلى الرّغم من ذلك، هذا التّغيّر غير قابل للانعكاس بسهولة، فإنّ تغيّر اللّون هو نتيجة خلط ألوان مختلفة من الطّلاء. الملاحظات الأخرى الّتي يمكن اقتراحها لمساعدة الطّالب على تحديد التّغيّر إن كان كيميائيًّا أم لا، تتضمّن استخدام مقياس درجة الحرارة لإظهار أنّ درجة الحرارة لا تتغيّر، أو الإشارة إلى عدم وجود فقّاعات من الغاز أو روائح جديدة.

الدّرس 3.3 كيف يؤثّر التّسخين في الموادّ المختلفة؟

C0602.1 يلاحظ ويدوّن الملاحظات حول تأثير التّسخين في الموادّ المختلفة.

C0602.2 يحدّد التّغيّرات الّتي تمّت ملاحظتها كتغيّرات فيزيائيّة أو كيميائيّة.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتين (مدّة كلّ حصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدّرس سوف يستطيع الطّالب أن:

- يلاحظ كيف تتغيّر الموادّ عند تسخينها.
- يحدّد التّغيّرات الفيزيائيّة أو الكيميائيّة.

هدف الحصّة الأولى:

- يلاحظ كيف تتغيّر الموادّ عند تسخينها.

هدف الحصّة الثّانية:

- يفسّر الملاحظات لتصنيف التّغيّرات على أنّها فيزيائيّة أو كيميائيّة.

الأدوات والموارد؛ * =أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصّة الأولى:

* **النّشاط 1 (لكلّ مجموعة):**

التّجربة: 5 أنابيب غليان، ملقط أنابيب الغليان، حامل أنابيب الغليان، ملعقة، بلّورات ملح الطّعام (كلوريد الصوديوم)، بلّورات السكروز (السُّكّر)، حبيبات القصدير، كمّيّة قليلة من بياض البيض، كمّيّة صغيرة من الثّلج، نظّارات حماية للعيون (لكلّ طالب)، شبكة عازلة للحرارة، موقد كحوليّ.

الحصّة الثّانية

* **النّشاط 3: مقطع شريط مصوّر.**

أشياء تعلّمتها:

اطرح على الطّالب السّؤالين الآتيين:

1 كيف تتغيّر درجة حرارة مادّة ما عند تسخينها؟

2 إلى أيّ حدّ تكون التّغيّرات الكيميائيّة قابلة للانعكاس؟

3 إلى أيّ حدّ تكون التّغيّرات الفيزيائيّة قابلة للانعكاس؟

ينبغي أن تكون إجابة الطّالب على النّحو الآتي:

- **تسخين مادّة ما يؤدّي إلى ارتفاع درجة حرارتها.**
- **التّغيّرات الكيميائيّة هي غالبًا غير قابلة للانعكاس.**
- **التّغيّرات الفيزيائيّة تكون غالبًا قابلةً للانعكاس.**

☐ أعرفها جيّدًا ☐ أريد أن أتدرَّب عليها ☐ أريد أن أتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطّالب الجيّدة هذا المفهوم:** تابع إنجاز ما تبقّى من الدّرس.
- **في حال حاجة الطّالب إلى التّدرّب على هذا المفهوم:** ذكّر الطّالب بالتّغيّرات من الدّرس السّابق. ضع قائمة بأمثلة على التّغيّرات الكيميائيّة، وحدّد أيًّا منها كان قابلًا للانعكاس. أعط أمثلة على التّغيّرات الفيزيائيّة القابلة للانعكاس.
- **في حال حاجة الطّالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** صف التّغيّرات في الحالة، على سبيل المثال: ذوبان مكعّبات الثّلج، وتجمّد الماء، وغليان الماء، وتكثيف الماء، على سبيل المثال، مرآة الحمّام. اشرح ما المقصود بالمفردة "قابل للانعكاس". اذكر تغيّرًا كيميائيًّا غير قابل للانعكاس، على سبيل المثال: احتراق الورقة. اذكر تغيّرًا كيميائيًّا قابلًا للانعكاس، على سبيل المثال، تغيّر لون الأدلّة للكشف عن الأحماض والقواعد.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع

- يؤثّر التّسخين في الموادّ بطرق مختلفة. فقد تنصهر أو تغلي، إذا تجاوزت درجة الحرارة درجة انصهار المادّة ودرجة غليان المادّة على التّوالي.
- قد تتفاعل الموادّ أيضًا إذا تمّ تسخينها. تتفاعل جزيئات المادّة مع بعضها عند تسخينها لإنتاج موادّ جديدة. هذا ما يَحدث عند صنع الكراميل من تسخين السّكّر. يتحوّل لون السّكّر (الاسم الكيميائيّ: السّكّروز) إلى اللّون البنّيّ ويتحوّل في النّهاية إلى اللّون الأسود عندما تتفاعل الجزيئات لتكوين مجموعة من الجزيئات المختلفة، والّتي لها روائح مختلفة.
- قد تتفاعل الموادّ أيضًا مع موادّ أخرى من حولها. غاز الأكسجين هو المادّة الموجودة في الهواء وعادة ما يتفاعل مع مادّة ما. الاشتعال، الّذي يشار إليه أيضًا باسم الاحتراق، هو العمليّة الّتي تَحدث عندما تتفاعل مادّة ما مع الأكسجين وتُنتج كمّيّات كبيرة من الطّاقة تكون عادةً على شكل لهب. (قد تتفاعل الموادّ أيضًا مع الأكسجين الموجود في الهواء من دون حدوث الاحتراق، على سبيل المثال، صدأ الحديد).

C0602.1; C0602.2

الدَّرْسُ 3.3 كَيْفَ يُؤَثِّرُ التَّسْخينُ في المَوادِّ المُخْتَلِفَةِ؟

أشْياءُ تَعَلَّمْتُها:
- تَسْخينُ مادَّةٍ ما يُؤَدّي إلى ارْتِفاعِ دَرَجَةِ حَرارَتِها.
- التَّغَيُّراتُ الكيمْيائِيَّةُ هِيَ غالِبًا غَيْرُ قابِلَةٍ لِلانْعِكاسِ.
- التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ تَكونُ غالِبًا قابِلَةً لِلانْعِكاسِ.

☐ أَعْرِفُها جَيِّدًا ☐ أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها ☐ أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

في نِهايَةِ هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطيعُ أَنْ:
- أُلاحِظَ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ المَوادُّ عِنْدَ تَسْخينِها.
- أُحَدِّدَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةَ أَوِ الكيمْيائِيَّةَ.

نَشاطٌ افْتِتاحِيٌّ
- أَنْظُرُ إلى صورَةِ بَيْضَةٍ تُقْلى.
- أُناقِشُ أَفْكاري مَعَ زُمَلائي.
- نُقَرِّرُ إِنْ كانَ قَلْيُ البَيْضَةِ تَغَيُّرًا فيزْيائِيًّا أَمْ كيمْيائِيًّا.

الشَّكْلُ 3.26

بَيْضَةٌ تُقْلى.

158

4. اسأل مجموعة من الطّلّاب الّذين صوّتوا بشكل مختلف عن بعضهم لشرح أفكارهم.
5. اسأل بقيّة الطّلّاب إن كانوا يوافقون على أفكار زملائهم أم لا.

الإجابة:

التّغيّر تغيّرٌ كيميائيّ. عند التّعرُّض للحرارة.

تختلف خصائص البيض المقلي عن خصائص البيض النيء.

تزوّد عمليّة التّسخين جُزَيْئات البيض بالطّاقة وتُحدث تغيّرات ثابتة في المادّة.

لا يمكن عكس هذه التّغيّرات.

يتغيّر اللّون قليلًا إلى البنّيّ أيضًا، ممّا يدلّ كذلك على حدوث تغيّر كيميائي.

الحصّة الأولى

- يلاحظ كيف تتغيّر الموادّ عند تسخينها.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 10

المناقشة

هل قلي البيضة تغيّر فيزيائيّ أم كيميائيّ؟

1. اطلب إلى الطّالب أن ينظر إلى **الشّكل 3.26**.
2. اطلب إلى الطّالب العمل ضمن مجموعات ومناقشة ما إذا كان التّغيّر كيميائيًّا أم فيزيائيًّا، وإعطاء أسباب توضّح إجابتهم.
3. اطلب إلى الطّالب التّصويت على نوع التّغيّر ليحدّدوا إن كان كيميائيًّا أم فيزيائيًّا.

يستكشف Explore

النّشاط 1

25

الأنشطة العمليّة

ماذا يحدث عند تسخين موادّ مختلفة؟

ينبغي للطّالب ارتداء نظّارات حماية للعيون عند تسخين الموادّ. كما يجب عدم لمس أيّ شيء تمّ تسخينه. ينبغي للطّالب استخدام ملقط أنبوب الغليان أو ملقط لتثبيت المادّة الّتي يتمّ تسخينها. إذا اشتعلت النّيران في شيء ما، عليه أن يضعه على شبكة عازلة للحرارة ويتركه هناك.

مراجعة عامّة: لا تظهر أيّ تغيّرات عند تسخين الحديد وملح الطّعام (كلوريد الصوديوم)، بخاصّة فوق الموقد الكحوليّ. تأكّد من أنّ الطّالب يعرف أنّ السّخام الأسود (مادّة صلبة سوداء) الّذي من المحتمل أن يظهر على الجانب الخارجيّ السّفليّ من أنبوب الغليان ناتج من لهب الموقد وليس جزءًا من أيّ تغيّر كيميائيّ. قد يريد الطّالب إزالة هذا السّخام لملاحظة ما يوجد داخل أنبوب الغليان، لذلك اعرض كيفيّة إزالة السّخام بعناية باستخدام منديل ورقيّ أمام الطّالب كي يتعلّم ذلك.

الوَحدَةُ 3: التَّغَيُّراتُ الفيزيائِيَّةُ والكيميائِيَّةُ

النَّشاطُ 1

ماذا يَحْدُثُ عِنْدَ تَسْخينِ مَوادَّ مُخْتَلِفَةٍ؟

أَسْتَكْشِفُ ما يَحْدُثُ عِنْدَ تَسْخينِ مَوادَّ مُخْتَلِفَةٍ.

أَرْتَدي نَظّاراتِ حِمايَةٍ لِلعُيونِ عِنْدَ تَسْخينِ المَوادِّ. أَحْرِصُ عَلى عَدَمِ لَمْسِ أَيِّ شَيْءٍ تَمَّ تَسْخينُهُ. أَسْتَخْدِمُ مِلْقَطَ أُنْبوبِ الغَلَيانِ لِتَثْبيتِ المادَّةِ الَّتي يَتِمُّ تَسْخينُها. أَحْمِلُ دائِمًا أَنابيبَ الغَلَيانِ السّاخِنَةِ بِزاوِيَةٍ وَأُوَجِّهُ الطَّرَفَ المَفْتوحَ بَعيدًا عَنْ أَيِّ شَخْصٍ، وَأَضَعُ المَوْقِدَ الكُحولِيَّ عَلى شَبَكَةٍ عازِلَةٍ لِلحَرارَةِ.

سَأَحْتاجُ إلى:

- 5 أنابيبِ غَليانٍ
- مِلْقَطِ أنابيبِ الغَليانِ
- حامِلِ أنابيبِ الغَليانِ
- مِلْعَقَةٍ
- بِلَّوْراتِ كلوريدِ الصّوديومِ (مِلْحُ الطَّعامِ)
- بِلَّوْراتِ السُّكَّروزِ (السُّكَّرِ)
- حُبَيْباتِ القَصْديرِ
- كَمِّيَّةٍ قَليلَةٍ مِنْ بَياضِ البَيْضِ
- كَمِّيَّةٍ صَغيرةٍ مِنَ الثَّلْجِ
- نَظّاراتِ حِمايَةٍ لِلعُيونِ
- شَبَكَةٍ عازِلَةٍ لِلحَرارَةِ
- مَوْقِدٍ كُحولٍ

الشَّكْلُ 3.27

تَسْخينُ مادَّةٍ في أُنْبوبِ الغَليانِ

1. أُلاحِظُ المَوادَّ الخَمْسَ المُدْرَجَةَ في الجَدْوَلِ 3.7. أَتَوَقَّعُ ما سَيَحْدُثُ عِنْدَ تَسْخينِ كُلِّ مادَّةٍ. أُسَجِّلُ تَوَقُّعاتي في الجَدْوَلِ 3.7.

159

1. أخبر الطّالب أنّه سوف يقوم بتسخين ملعقتين من هذه الموادّ، ملح الطّعام (كلوريد الصوديوم) والسّكر والقصدير وبياض البيض والثّلج، في أنابيب غليان منفصلة. اشرح كيفيّة استخدام ملقط أنبوب الغليان.
2. اطلب إلى الطّالب أن يكتب توقّعاته حول كلّ مادّة من الموادّ المختلفة الموجودة في الجدول في كتاب الطّالب.
3. يبدأ الطّالب بتسخين الموادّ. يراقب المعلّم الطّالب للتّأكّد من أنّه يُضيف المادّة إلى كلّ أنبوب غليان بحسب التّعليمات. لا يُتوقّع حدوث أي تغيّر عند تسخين ملح الطّعام (كلوريد الصوديوم)، لذا قد يرغب المعلّم في تشجيع الطّالب على تسخين مادّة أخرى بعد تسخين ملح الطّعام لمدّة تصل إلى دقيقتين.

2. أَقيسُ مِلْعَقَتَيْنِ مِنْ كلوريد الصّوديوم (مِلْحُ الطَّعام) وَأَضَعُهُما في أُنْبوبِ الغَلَيانِ.
3. أَسْتَخْدِمُ مِلْقَطَ أُنْبوبِ الغَلَيانِ لِوَضْعِ الأُنْبوبِ المُحْتَوي عَلى كلوريد الصّوديوم فَوْقَ لَهَبِ مَوْقِدِ الكُحولِ.
4. أُدَوِّنُ ما أُلاحِظُهُ، وَبِخاصَّةٍ تَغَيُّرُ اللَّوْنِ، وَتَغَيُّرُ الحالَةِ (عَلى سَبيلِ المِثالِ تَحَوُّلُ الصَّلْبِ إِلى سائِلٍ)، وَانْبِعاثُ (تَكَوُّنُ) رائِحَةٍ جَديدَةٍ، وَقابِلِيَّةُ التَّغَيُّرِ لِلانْعِكاسِ.
5. أَضَعُ أُنْبوبَ الغَلَيانِ السّاخِنِ في حامِلِ أَنابيبِ الغَلَيانِ وَأَتْرُكُهُ لِيَبْرُدَ بَيْنَما أَقومُ بِتَسْخينِ المَوادِّ الأُخْرى.
6. أُكَرِّرُ الخَطَواتِ مِنْ 2 إِلى 5 مَعَ المَوادِّ الأُخْرى في **الجَدْوَلِ 3.7**.

المَوادُّ	التَّوَقُّعُ	المُلاحَظاتُ
كلوريد الصّوديوم (مِلْحُ الطَّعامِ)		
السُّكَّر		
القَصْدير		
بَياضُ البَيْضِ		
الثَّلْجُ		

الجَدْوَلُ 3.7

4. يكتب الطّالب ملاحظاته في الجدول في كتاب الطّالب بعد تسخين كلّ مادّة.
5. **التقييم البنائيّ:** اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: ما بعض الأمور المختلفة الّتي تحدث عند تسخين موادّ مختلفة؟ يكتب الطّالب إجاباته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

الموادّ	التّوقّعات	الملاحظات
كلوريد الصّوديوم (ملح الطّعام)		لا يوجد تغيّر
السّكّر		يتحوّل لونه إلى اللّون البنّيّ ومن ثمّ إلى اللّون الأسود، تنبعث منه رائحة الكراميل المميّزة
القصدير		ينصهر القصدير، لأنّ موقد الكحول ساخنٌ بما يكفي لرفع درجة حرارة القصدير إلى ما فوق درجة انصهاره.
بياض البيض		يتحوّل من سائل سميك لا لون له إلى مادّة صلبة بيضاء ناعمة
الثّلج		ينصهر

الجَدْوَلُ 3.7

التقييم البنائيّ: قد تنصهر الموادّ أو يتغيّر لونها. قد تحترق أيضًا باللّهب والمحروقات الصّلبة (وهي أنواع من الوقود)، مثل الخشب أو الورق، ويَنْتج رمادٌ أبيض اللّون.

- **تتفاعل الموادّ المختلفة بشكلٍ مختلف عند تسخينها.**
- **تنصهر بعض الموادّ الصّلبة إلى سوائل مثل انصهار الثّلج وانصهار القصدير.**
- **تتحوّل بعض الموادّ الصّلبة إلى موادّ جديدة عند تسخينها مثل تحوّل السّكّر إلى كراميل.**

أعد التّعلّم

يفكّر الطّالب في أمثلة على تسخين الموادّ من الحياة اليوميّة: طهي البيض، وانصهار الجليد، واحتراق الأخشاب، وهي عمليّات يُحتَمَل أن يكون الطّالب قد جرّبها. اطلب إلى الطّالب أن يحدّد أوجه الشّبه والاختلاف بين العمليّات.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يقترح سبب انخفاض كتلة الرّماد النّاتج من كتلة الورق / الخشب الّذي احترق.

يقيّم Evaluate

تقييم ختاميّ للحصّة

5

أتحقّق ممّا تعلّمت

طرح الأسئلة

1 اسأل الطّالب، ما التّغيّران اللّذان يَحدثان عند تسخين مادّة ما؟

الإجابة:

تغيّران من التّغيّرات الآتية: تنصهر المادّة، تغلي المادّة، يتغيّر لون المادّة، تحترق المادّة

2 أتحقّق ممّا تعلّمت، السّؤال الثّاني في الصّفحة 167: اطلب إلى الطّالب التّفكير في التّغيّرات الّتي لا تحدث مع زيادة درجة الحرارة.

الإجابة:

د) تجمّد

الحصّة الثّانية

- **يفسّر الملاحظات لتصنيف التّغيّرات على أنها فيزيائيّة أو كيميائيّة.**

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

فكّر - زاوج - شارك

أيّ من الموادّ تتغيّر عند تسخينها؟

1. اطلب إلى الطّالب أن يفكّر في مادّتين تتغيّران بشكل مختلف عند التّسخين. (قد يختار الطّالب، على سبيل المثال، السّكّر الذي منه يتكوّن الكراميل عند التّسخين وبياض البيض الذي يكوّن مادّة صلبة بيضاء اللّون عند تسخينه).
2. اطلب إلى الطّالب أن يَصِف لزميله في الصّفّ التّغيّرات الّتي تحدث عند تسخين الموادّ من دون ذكر اسم الموادّ.
3. يخمّن الطّالب المادّة الّتي تمّ وصفها.
4. يختار المعلّم ثلاثة طلّاب ليشاركوا وصف الموادّ مع بقيّة زملائهم في الصّفّ.

الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

- تَتَفاعَلُ المَوادُّ المُخْتَلِفَةُ بِشَكْلٍ مُخْتَلِفٍ عِنْدَ تَسْخينِها.
- تَنْصَهِرُ بَعْضُ المَوادِّ الصَّلْبَةِ إِلى سَوائِلَ مِثْلَ انْصِهارِ الثَّلْجِ وَانْصِهارِ القَصْدير.
- تَتَحَوَّلُ بَعْضُ المَوادِّ الصَّلْبَةِ إِلى مَوادَّ جَديدَةٍ عِنْدَ تَسْخينِها مِثْلَ تَحَوُّلِ السُّكَّرِ إِلى كَراميل.

الكَراميل

يُصْنَعُ الكَراميل مِنْ تَسْخينِ السُّكَّر.
الكَراميل لَيْسَ مادَّةً واحِدَةً وَلَكِنَّهُ مَزيجٌ مِنْ مَوادَّ مُخْتَلِفَة، وَلِكُلٍّ مِنْها رائِحَةٌ مُخْتَلِفَةٌ.
يُؤَدّي التَّغَيُّرُ الكيمْيائِيُّ إِلى زِيادَةِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ، لِذَلِكَ مِنَ السَّهْلِ جِدًّا احْتِراقُ الكَراميل. عِنْدَما يَنْضَجُ بِشَكْلٍ جَيِّد، يُعْطي خَليطُ المَوادِّ المُتَكَوِّنُ الكَراميلَ نَكْهَةً غَنِيَّةً جِدًّا.

الشَّكْلُ 3.28
الكَراميل

النَّشاطُ 2

هَلْ كانَ تَغَيُّرًا كيمْيائِيًّا أَوْ فيزْيائِيًّا؟

نُحَدِّدُ التَّغَيُّراتِ الَّتي تَحْدُثُ خِلالَ التَّجْرِبَةِ عَلى أَنَّها كيمْيائِيَّةٌ أَوْ فيزْيائِيَّةٌ.

الشَّكْلُ 3.29
هَلْ هَذا تَغَيُّرٌ كيمْيائِيٌّ أَوْ فيزْيائِيٌّ؟

161

يشرح Explain

النّشاط 2

15

مجموعة مرقّمة

هل كان تغيّرًا فيزيائيًّا أو كيميائيًّا؟

1. قسّم طلّاب الصّف ضمن مجموعات رباعيّة.
2. يجب على الطّالب تفسير قائمتي التّدقيق الموجودتين في كتاب الطّالب، وتحديد النّقاط الّتي تصف التّغيّرات الكيميائيّة والّتي تصف التّغيّرات الفيزيائيّة.
3. **اشرح** للطّالب إستراتيجيّة "المجموعة المرقّمة". يجب على كلّ مجموعة أن تقترح ما إذا كانت التّغيّرات من النّشاط 1 فيزيائيّة أو كيميائيّة. سيتمّ إعطاء كلّ طالب في المجموعة رقمًا بين 1 و4. بمجرّد أن تحدّد جميع المجموعات نوع التّغيّرات، يستدعي المعلّم رقمًا، على سبيل المثال رقم 1. يعطي الطّالب صاحب هذا الرّقم في كلّ مجموعة إجابته لزملائه في الصّفّ، حول ما إذا كان تغيّر معيّن كيميائيًّا أو فيزيائيًّا، ثمّ يشرح سبب اختيار إجابته.
4. اعرض للطّالب كيفيّة استخدام مجموعة خصائص التّغيّرات الكيميائيّة والفيزيائيّة. أكّد للطّالب أنّ بعض الخصائص في القائمة تصف كلا التّغيّرين الفيزيائيّ والكيميائيّ. ولكن إذا لم ينتج التّغيّر مادّة جديدة يكون فيزيائيًّا، وإذا نَتجت منه مادّة جديدة يكون التّغيّر كيميائيًّا.
5. يناقش الطّالب زملاءه في المجموعة عن نوع التّغيّرات، ما إذا كان كلّ تغيّر كيميائيًّا أو فيزيائيًّا.
6. بعد مناقشة الطّلّاب في جميع المجموعات جميع التّغيّرات، اكتب جميع التّغيّرات على السّبّورة وانتقل إلى القائمة، واحدة تلو الأخرى، واستدع الطّلّاب أصحاب الأرقام بين 1 و4 في كلّ مرّة، واطلب إلى طالب من كلّ مجموعة أن يقترح إن كان التّغيّر كيميائيًّا أم فيزيائيًّا. تأكّد من الإجابة الصّحيحة عن كلّ تغيّر.
7. **التقييم البنائيّ**: اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: ما بعض الصّعوبات الّتي تحول دون تحديد التّغيّرات على أنّها كيميائيّة أو فيزيائيّة؟ يكتب الطّالب إجاباته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

- ملح الطّعام (كلوريد الصوديوم): لايوجد أيّ تغيّر كيميائيّ أو فيزيائيّ.
- السّكّر؛ تغيّر كيميائيّ: ظهور لون جديد، ظهور رائحة جديدة، غير قابل للانعكاس. في البداية، هناك تغيّر فيزيائيّ حين ينصهر السّكّر. بمجرّد أن يتغيّر اللّون، يصبح التّغيّر كيميائيًّا.
- القصدير: تغيّر فيزيائيّ: ينصهر القصدير عند تسخينه بواسطة موقد الكحول. ويصبح القصدير صلبًا مرّة أخرى عند تبريده، لذا فإنّ التّغيُّر قابلٌ للانعكاس.
- بياض البيض؛ تغيّر كيميائيّ: تغيّر في اللّون وغير قابل للانعكاس.
- الثّلج: تغيّر فيزيائيّ: تصبح المادّة الصّلبة مادّة سائلة ولكنّها لا تنتج مادّة جديدة. يمكن تجميد الماء مرّة أخرى وتحويله إلى ثلج، وبالتّالي فإنّ التّغيّر قابل للانعكاس.

التقييم البنائيّ: تكون نتائج التّغيّر الفيزيائيّ والتغيّر الكيميائيّ أحيانًا متشابهة، على سبيل المثال ظهور الفقّاعات / تغيّر درجة الحرارة.

1. يَعْمَلُ طُلّابُ الصَّفِّ ضِمْنَ مَجْموعاتٍ رُباعِيَّةٍ، وَنُرَقِّمُ بَعْضَنا فَيَأْخُذُ كُلٌّ مِنّا رَقْمًا مِنْ 1 إلى 4.
2. أَخْتارُ قائِمَةَ التَّدْقيقِ الَّتي تَصِفُ التَّغَيُّرَ **الكيمْيائِيَّ** وَالقائِمَةَ الَّتي تَصِفُ التَّغَيُّرَ **الفيزْيائِيَّ**.

تَغَيُّرٌ	تَغَيُّرٌ .....
☐ إِنْتاجُ مَوادَّ جَديدَةٍ	☐ قابِلٌ لِلِانْعِكاسِ
☐ غَيْرُ قابِلٍ لِلِانْعِكاسِ	☐ لا يُنْتِجُ مَوادَّ جَديدَةً
☐ تَغَيُّرُ اللَّوْنِ	☐ تَغَيُّرُ الحالَةِ
☐ رائِحَةٌ جَديدَةٌ	☐ تَغَيُّرٌ في الحَجْمِ/الشَّكْلِ
☐ حُدوثُ فَوَرانٍ	
☐ تَغَيُّرُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ	

3. أُناقِشُ مَعَ زُمَلائي إِنْ كانَتِ التَّغَيُّراتُ في التَّجارِبِ الَّتي قُمْنا بِها في النَّشاطِ السّابِقِ تَغَيُّراتٍ كيمْيائِيَّةً أَوْ فيزْيائِيَّةً.
4. نُقارِنُ مُلاحَظاتِنا بِقائِمَتَي التَّدْقيقِ لِلتَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةِ وَالفيزْيائِيَّةِ، وَنُقَرِّرُ إِنْ كانَ كُلُّ تَغَيُّرٍ فيزْيائِيًّا أَوْ كيمْيائِيًّا.
5. يَسْأَلُ المُعَلِّمُ إِنْ كانَ تَغَيُّرٌ مُعَيَّنٌ فيزْيائِيًّا أَوْ كيمْيائِيًّا، وَيَسْتَدْعي رَقْمًا بَيْنَ 1 وَ 4. يَتَحَدَّثُ عُضْوُ المَجْموعَةِ صاحِبُ الرَّقْمِ إِلى بَقِيَّةِ زُمَلائِهِ في الصَّفِّ عَنْ نَوْعِ هَذا التَّغَيُّرِ وَيَشْرَحُ سَبَبَ اخْتِيارِنا.

162

- غالبًا ما تَكونُ التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ قابِلَةً لِلانْعِكاس وَلا تُؤَدّي إلى تَكَوُّنِ مَوادَّ جَديدَة.
- قَدْ تَشْمُلُ التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ تَغَيُّراتِ الحالَةِ وَأَيْضًا تَغَيُّرًا في الشَّكْلِ أَوِ الحَجْم.
- غالبًا ما تَكونُ التَّغَيُّراتُ الكيمْيائِيَّةُ غَيْرَ قابِلَةٍ لِلانْعِكاس وَتُؤَدّي دائِمًا إلى تَكَوُّنِ مَوادَّ جَديدَة.
- قَدْ تَكونُ المَوادُّ الجَديدَةُ المُتَكَوِّنَةُ في التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةِ في حالَةٍ مُخْتَلِفَةٍ عَنِ المَوادِّ الأَوَّلِيَّة.
- تَكونُ نَتائِجُ التَّغَيُّرِ الفيزْيائِيِّ وَالتَّغَيُّرِ الكيمْيائِيِّ أَحْيانًا مُتَشابِهَة. لِذَلِكَ مِنَ المُهِمِّ مُراقَبَةُ جَميعِ الأَدِلَّةِ المَوْجودَةِ وَتَدْوينُها.

صُنْعُ الخُبْزِ - خَليطٌ مِنَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ

بَعْضُ التَّغَيُّراتِ هِيَ مَزيجٌ مِنَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّة. عَلى سَبيلِ المِثالِ، عِنْدَ صُنْعِ الخُبْزِ، يُعَدُّ خَلْطُ المُكَوِّناتِ تَغَيُّرًا فيزْيائِيًّا، وَلَكِنْ عِنْدَما تُنْتِجُ الخَميرَةُ غازًا لِجَعْلِ الخُبْزِ يَرْتَفِعُ، فَهَذا تَغَيُّرٌ كيمْيائِيّ.

الشَّكْلُ 3.30

صُنْعُ الخُبْزِ

- **غالبًا ما تكون التّغيّرات الفيزيائيّة قابلة للانعكاس ولا تؤدّي إلى تكوّن موادّ جديدة.**
- **قد تشمل التّغيّرات الفيزيائيّة تغيّرات الحالة وأيضًا تغيّرًا في الشّكل أو الحجم.**
- **غالبًا ما تكون التّغيّرات الكيميائيّة غير قابلة للانعكاس وتؤدّي دائمًا إلى تكوّن موادّ جديدة.**
- **قد تكون الموادّ الجديدة المتكوّنة في التّغيّرات الكيميائيّة في حالة مختلفة عن الموادّ الأوّليّة.**
- **تكون نتائج التّغيّر الفيزيائيّ والتّغيّر الكيميائيّ أحيانًا متشابهة، لذلك من المهمّ مراقبة جميع الأدلّة الموجودة وتدوينها.**

أعد التّعلّم

يكمل الطّالب قسم "أعد التّعلّم" السّابق؛ يمكن للطّالب استخدام قوائم التّحقّق الموجودة في كتاب الطّالب لتصنيف الأمثلة على الموادّ الّتي تحتاج إلى حرارة من الحياة اليوميّة (طهي البيض، وانصهار الثّلج، واشتعال الأخشاب، إلخ)

عزّز التّعلّم

فكّر في تغيّرات أخرى من دروس العلوم الأخرى أو من الحياة اليوميّة، وطبّق المعايير لتصنيفها على أنّها فيزيائيّة أو كيميائيّة.
التّحدّي: فكّر في أمثلة مُربكة لا يتمّ تصنيفها بسهولة.

يتوسّع Elaborate

النّشاط 3

15

العرض

متى تكون المياه خطِرة؟

لا تنفّذ هذه التّجربة، ولا بشكل عرض توضيحيّ، لأنّها خطرة. يُرجى استخدام الشّريط المصوّر الّذي لديك فقط. تمّ إدراج ملحوظة الأمن والسّلامة في كتاب الطّالب عن عدم الوقوف بالقرب من العرض التّوضيحيّ الّذي يتضمّن نارًا مشتعلة، وذلك لأنّها نقطة تعليميّة مهمّة.

1. اطلب إلى الطّالب أن يناقش مع زميله كيف تشتعل النّار في الموادّ.
2. اعرض الشّريط المصوّر الّذي يُظهر الماء وهو يُسكَب على زيتٍ مُشتعل في إناء الطّهي.
3. اطلب إلى الطّالب أن يناقش إن كانت كرة النّار الّتي سبَّبها سكب الماء على الزيت المشتعل تُعدُّ تغيّرًا كيميائيًّا أم تغيّرًا فيزيائيًّا. اجعل المناقشة مفتوحة بين جميع الطّلّاب في الصّفّ.
4. اطلب إلى الطّالب أن يناقش الأسئلة الآتية: هل يمتزج الزّيت مع الماء؟ ماذا يحدث للماء عند تسخينه إلى ما يزيد عن 100°C؟ ماذا يحدث لحجم المادّة عند غليانها؟
5. اطلب إلى الطّالب أن يجيب عن السّؤال في الخطوة السّادسة في كتاب الطّالب.
6. اطلب إلى الطّالب أن يدوّن في كتابه إن كانت كرة النّار النّاتجة التي تظهر في الشّريط المصوّر عبارة عن تغيّر كيميائيّ أو تغيّر فيزيائيّ.

النَّشاط 3

مَتى تَكونُ المِياهُ خَطِرَةً؟

نُراقِبُ كَيْفِيَّةَ اشْتِعالِ المَوادِّ وَنُقَيِّمُ التَّغَيُّرَ عَلى أَنَّهُ فيزْيائِيٌّ أَوْ كيمْيائِيٌّ.

أَتَوَخّى الحَذَرَ عِنْدَ مُشاهَدَةِ العُروضِ التَّوْضيحِيَّةِ الَّتي تَسْتَعْمِلُ فيها النّارُ. لا أَقِفُ قَريبًا مِنْها.

الشكل 3.31

انْفِجارُ كُرَةٍ مِنَ النّارِ عِنْدَ سَكْبِ الماءِ عَلى زَيْتِ الطَّهْيِ المُشْتَعِلِ

1. أُناقِشُ مَعَ زَميلي كَيْفِيَّةَ اشْتِعالِ المَوادِّ بِالنّارِ.
2. أُشاهِدُ شَريطًا مُصَوَّرًا يُظْهِرُ الماءَ وَهُوَ يُسْكَبُ عَلى زَيْتٍ يَحْتَرِقُ في إِناءِ الطَّهْيِ.
3. أُناقِشُ مَعَ زَميلي إِنْ كانَتْ كُرَةُ النّارِ النّاتِجَةُ مِنْ سَكْبِ الماءِ عَلى الزَّيْتِ المُشْتَعِلِ تَغَيُّرًا كيمْيائِيًّا أَوْ فيزْيائِيًّا. أُدَوِّنُ أَفْكاري.

4. أَسْتَمِعُ إِلى زُمَلائي في الصَّفِّ وَأُشارِكُهُمْ أَفْكاري.

164

7. ناقش الجوانب المتعلّقة بالأمن والسّلامة عند العمل على تجارب تتضمّن النّار، واطلب أن يقدّم الطّالب تعليقًا عن سبب استخدام شريط مصوّر في هذا النّشاط عوضًا من مشاهدة عرض توضيحيّ يُنفّذه المعلّم.
8. **التقييم البنائيّ:** اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: ماذا يحدث عند إضافة الماء إلى الزّيت المشتعل؟ يكتب الطّالب إجابته في دفتر العلوم الخاصّ به.

5. نُفَكِّرُ في الأَسْئِلَةِ الآتِيَةِ:
   - هَلْ يَمْتَزِجُ زَيْتُ الطَّهْيِ بِالماءِ؟
   - ماذا يَحْدُثُ لِلماءِ عِنْدَ تَسْخينِهِ إِلى دَرَجَةِ حَرارَةٍ تَتَخَطّى 100°C؟
   - ماذا يَحْدُثُ لِحَجْمِ المادَّةِ عِنْدما تَغْلي؟
6. أُحَدِّدُ إِنْ كانَتِ العِبارَةُ صَحيحَةً مِنْ خِلالِ رَسْمِ دائِرَةٍ حَوْلَ صَحَّ أَوْ خَطَأ. عَلى المادَّةِ أَنْ تُلامِسَ لَهَبَ النّارِ لِتَشْتَعِلَ. صَح / خَطَأ
7. أُدَوِّنُ إِنْ كانَتْ كُرَةُ النّارِ النّاتِجَةُ مِنْ سَكْبِ الماءِ عَلى الزَّيْتِ المُشْتَعِلِ تَغَيُّرًا كيمْيائِيًّا أَوْ فيزْيائِيًّا.

- عِنْدَما تَكونُ المادَّةُ ساخِنَةً بِدَرَجَةِ حَرارَةٍ كافِيَةٍ، فَقَدْ تَشْتَعِلُ فيها النّيرانُ مِنْ دونِ أَنْ تُلامِسَ اللَّهَبَ.
- لا يَنْبَغي اسْتِخْدامُ الماءِ لإِخْمادِ حَرائِقِ الزَّيْتِ.
- تُعَدُّ كُرَةُ النّارِ الَّتي تَنْشَأُ عِنْدَ سَكْبِ الماءِ عَلى حَريقِ الزَّيْتِ تَغَيُّرًا فيزْيائِيًّا. يَنْزِلُ الماءُ تَحْتَ الزَّيْتِ حَيْثُ تُؤَدّي الحَرارَةُ إِلى غَلَيانِ الماءِ. عِنْدَما يَغْلي الماءُ، يَتَحَوَّلُ إِلى بُخارٍ يَتَمَدَّدُ وَيَدْفَعُ الزَّيْتَ المُشْتَعِلَ إِلى الخارِجِ بِقُوَّةٍ.

إِطْفاءُ حَريقِ الزَّيْتِ

عِنْدَ اشْتِعالِ النّارِ في الزَّيْتِ في مِقْلاةِ الطَّهْيِ، فَإِنَّ أَفْضَلَ طَريقَةٍ لإِخْمادِها هِيَ وَضْعُ قِطْعَةِ قُماشٍ مُبَلَّلَةٍ فَوْقَها.

165

الإجابات:

5. ■ لا يمتزج زيت الطّهي بالماء.
   - يغلي الماء عند تسخينه عند درجة حرارة أعلى من 100°C.
   - يزداد حجم المادّة بشكل كبير عندما تغلي.
6. خطأ
7. التّغيّر فيزيائيّ: ينزل الماء تحت الزّيت ويغلي على الفور. يتحوّل إلى بخار ويتمدّد ويدفع الزّيت المشتعل إلى الخارج بقوة في شكل كرة ناريّة كبيرة.

التقييم البنائيّ: تنفجر كرة ناريّة من سطح الزّيت.

- **عندما تكون المادّة ساخنة بدرجة حرارة كافية، فقد تشتعل فيها النّيران من دون أن تلامس اللّهب.**
- **لا ينبغي استخدام الماء لإخماد حرائق الزّيت.**
- **تعدّ كرة النّار الّتي تنشأ عند سكب الماء على حريق الزّيت تغيّرًا فيزيائيًّا. ينزل الماء تحت الزّيت حيث تؤدّي الحرارة إلى غليان الماء. عندما يغلي الماء، يتحوّل إلى بخار يتمدّد ويدفع الزّيت المشتعل إلى الخارج بقوّة.**

أعد التّعلّم

اطلب إلى الطّالب استخدام المعايير من النّشاط 2 والشّكل **3.35** معًا لاقتراح ما إذا كان التّغيّر فيزيائيًّا أو كيميائيًّا عند سكب الماء إلى حريق الزّيت.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يقترح طريقة آمنة لإطفاء حريق الزّيت.

يقيّم **Evaluate**

أتحقّق ممّا تعلّمت

10

طرح الأسئلة

1 ** التّطبيق: ذكّرالطالب بما تعلّمه في النّشاط 2، ثمّ اطلب إليه التّفكير في سبب حدوث الفقّاعات في كلّ صورة – التّسخين أو بسبب إنتاج غاز جديد.

الإجابة:

أ) ماء يغلي (غليان الماء تغيّر فيزيائيّ)

ماذا تَعَلَّمْتُ؟

- يُمْكِنُ أَنْ يُسَبِّبَ تَسْخِينُ المَوادِّ تَغَيُّراتٍ فيزِيائِيَّةً وَكيمْيائِيَّةً.
- يُمْكِنُ أَنْ تَحْدُثَ التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ بِطُرُقٍ مُتَشابِهَةٍ، لِذا يَجِبُ الانْتِباهُ إِلى جَميعِ الأَدِلَّةِ عِنْدَ تَصْنيفِ التَّغَيُّراتِ عَلى أَنَّها كيمْيائِيَّةٌ أَوْ فيزِيائِيَّةٌ.

أَتَحَقَّقُ مِمّا تَعَلَّمْتُ

أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ عَنِ السُّؤالَيْنِ 1 وَ 2.

1** ما الصّورَةُ الَّتي تُظْهِرُ حُدوثَ تَغَيُّرٍ فيزِيائِيٍّ؟

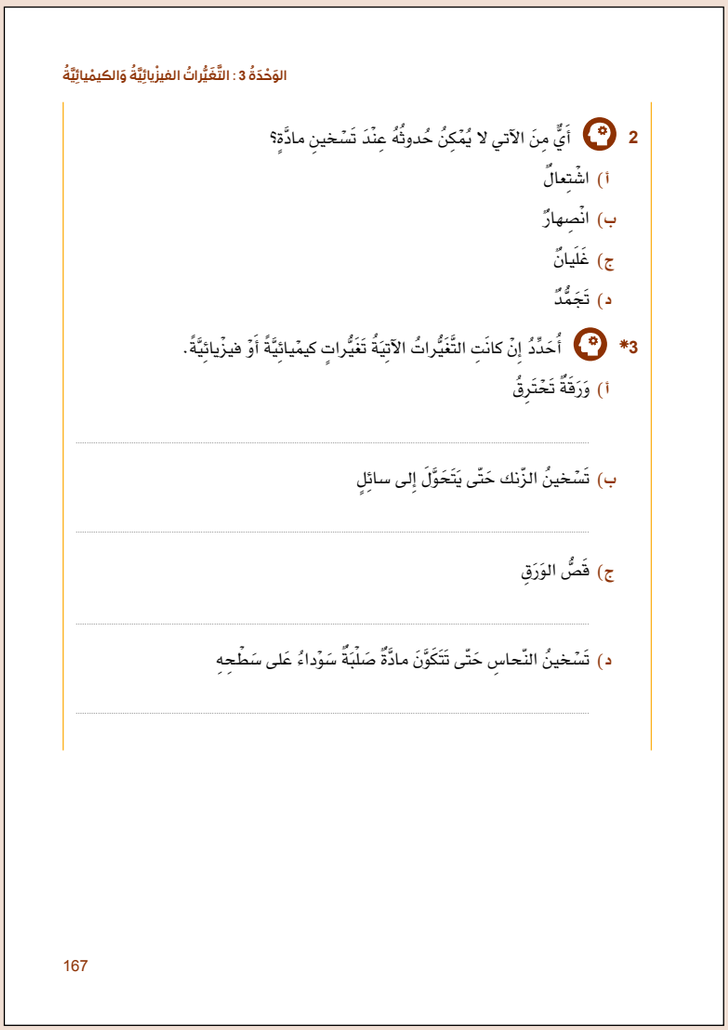
أ) الشَّكْلُ 3.32 ماءٌ يَغْلي

ب) الشَّكْلُ 3.33 مغنيسيوم يَتَفاعَلُ

ج) الشَّكْلُ 3.34 زنك يَتَفاعَلُ في أُنْبوبِ الاخْتِبارِ

د) الشَّكْلُ 3.35 قُرْصٌ فَوّارٌ في الماءِ

166


الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

2 أَيٌّ مِنَ الآتي لا يُمْكِنُ حُدوثُهُ عِنْدَ تَسْخينِ مادَّةٍ؟

أ) اشْتِعالٌ

ب) انْصِهارٌ

ج) غَلَيانٌ

د) تَجَمُّدٌ

*3 أُحَدِّدُ إِنْ كانَتِ التَّغَيُّراتُ الآتِيَةُ تَغَيُّراتٍ كيمْيائِيَّةً أَوْ فيزْيائِيَّةً.

أ) وَرَقَةٌ تَحْتَرِقُ

ب) تَسْخينُ الزِّنْك حَتّى يَتَحَوَّلَ إِلى سائِلٍ

ج) قَصُّ الوَرَقِ

د) تَسْخينُ النّحاسِ حَتّى تَتَكَوَّنَ مادَّةٌ صَلْبَةٌ سَوْداءُ عَلى سَطْحِهِ

167

الإجابة:

أ) تغيّر كيميائيّ

ب) تغيّر فيزيائيّ

ج) تغيّر فيزيائيّ

د) تغيّر كيميائيّ

2 اطلب إلى الطّالب التّفكير في التّغيّرات الّتي تَحدث عندما تصبح مادّة ما أكثر سخونة، وفي تلك الّتي تحدث عندما تصبح مادّة ما أكثر برودة.

الإجابة:

د) تجمّد

*3 المعرفة: ذكّر الطّالب بما لاحظه في النّشاط 1، ثمّ اسأله عن التّغيّرات الّتي تُنتج مادّة جديدة والتّغيّرات الّتي تؤدّي إلى إنتاج موادّ جديدة.

4 ذكّر الطّالب بما لاحظه في النّشاط 1، ثمّ اطلب إليه التّفكير في الأدلّة الّتي تشير إلى: أ) حدوث تغيّر فيزيائيّ، ب) حدوث تغيّر كيميائيّ.

الإجابة:

أ) تغيّرٌ فيزيائيٌّ: انصهار بلّورات المادّة البيضاء الصّلبة لتصبح مادّة سائلة.

ب) تغيّرٌ كيميائيٌّ: تغيّر اللّون وانبعاث الغازات (الرّائحة الحلوة). هاتان الملاحظتان تشكّلان أدلّةً على حدوث تغيّر كيميائيّ حيث تكوّنت موادّ جديدة

ج) قد يكون اسم المادّة البيضاء الصّلبة سكروز (سكّر).

4 أَقْرَأُ الوَصْفَ لِتَغَيُّراتٍ في أَثْناءِ التَّجرِبَةِ.

"بَدَأنا بِبِلّورات مِن مادَّةٍ بَيضاءَ صَلبَةٍ. عِندَما قُمنا بِتَسخينِ المادَّةِ الصَّلبَةِ تَحَوَّلَت في البِدايَةِ مِن مادَّةٍ صلبَةٍ إلى مادَّةٍ سائِلَةٍ. وَمَعَ الاستِمرارِ في تَسخينِ المادَّةِ السّائِلَةِ تَغَيَّرَ لَونُها إلى اللَّونِ البُنِّيِّ وَانبَعَثَت مِنها رائِحَةٌ حُلوَةٌ."

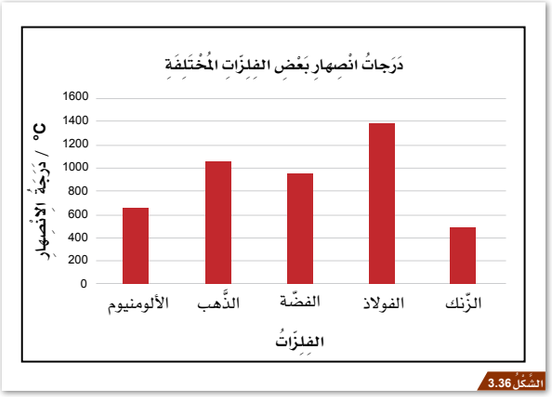
أ) أُحَدِّدُ تَغَيُّرًا فيزِيائِيًّا حَدَثَ خِلالَ هَذِهِ التَّجرِبَةِ. أُفَسِّرُ إِجابَتي.

ب) أُحَدِّدُ دَليلًا عَلى حُدوثِ تَغَيُّرٍ كيمِيائِيٍّ خِلالَ هَذِهِ التَّجرِبَةِ. أُفَسِّرُ إِجابَتي.

ج) أَقتَرِحُ اسْمَ المادَّةِ البَيْضاءِ الصُّلْبَةِ الَّتي قُمْتُ بِتَسْخينِها.

168

5 أَنْظُرُ إلى الرَّسْمِ البَيانِيِّ أَدْناهُ.



الشَّكْلُ 3.36

دَرَجاتُ انْصِهارِ بَعْضِ الفِلِزّاتِ المُخْتَلِفَةِ

أ) أُحَدِّدُ الفِلِزّاتِ الَّتي سَتَكونُ صَلْبَةً عِنْدَ تَسْخينِها إلى 800°C.

ب) أُحَدِّدُ الحالَةَ الَّتي سَتَكونُ عَلَيْها الفِلِزّاتُ الأُخْرى عِنْدَ تَسْخينِها إلى 800°C.

5 ذكّر الطّالب بالتّفكير في ما يحدث لمادّة ما عندما تصبح أكثر سخونة من درجة انصهارها.

الإجابة:

أ) الذّهب والفضّة والفولاذ تكون صلبة.

ب) الزّنك والألومنيوم تكون سائلة.

6 ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 2 وبالتّفكير في الأدلّة الّتي تشير إلى: أ) حدوث تغيّر فيزيائيّ، ب) حدوث تغيّر كيميائيّ.

الإجابة:

التّغيّر هو تغيّر كيميائيّ. انبعاث الحرارة، إنتاج مادّة صلبة جديدة.

7** التّطبيق: ذكّر الطّالب بأنّ المتغيّر المستقلّ هو العامل الّذي نغيّره، وبأنّ المتغيّر التّابع هو العامل الّذي نقيسه؛ وبأنّ المتغيّرات الثّابتة هي العوامل الّتي تبقى كما هي.

الإجابات:

أ) أيّ توقّع معقول: يتضمّن **كلّما ارتفعت درجة الحرارة**. اقبل أيّ توقّع يذكر بأنّ درجة الحرارة سترتفع إلى أقصى درجة. (ملاحظة للمعلّم: بعد ذلك لن يكون لإضافة المزيد من الماء أيّ تأثير).

ب) المتغيّر المستقلّ: **حجم الماء**
المتغيّر التّابع: **زيادة درجة الحرارة**

ج) تشتمل المتغيّرات الثّابتة على:

- كتلة أكسيد الكالسيوم
- حجم بلّورات أكسيد الكالسيوم
- درجة الحرارة الابتدائيّة

6 اَقْرَأُ المَعْلوماتِ حَوْلَ أكسيدِ الكالسيوم.

"أكسيدُ الكالسيوم هُوَ أَهَمُّ مُكَوِّنٍ في الإِسْمَنْتِ الَّذي يُسْتَخْدَمُ في تَشْييدِ المَباني. عِنْدَ إِضافَةِ الماءِ إِلى أكسيد الكالسيوم، تَزْدادُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الخَليطِ وَيَتَحَوَّلُ المَسْحوقُ إِلى مادَّةٍ صَلْبَةٍ لِلغايَةِ."

أُحَدِّدُ التَّغَيُّرَ الَّذي حَدَثَ وَأُبَيِّنُ إِنْ كانَ تَغَيُّرًا كيميائيًّا أَوْ تَغَيُّرًا فيزيائيًّا. أُبَرِّرُ إِجابَتي.

.....

.....

.....

7** أُخَطِّطُ لِتَجْرِبَةٍ لِاسْتِكْشافِ كَيْفِيَّةِ تَأْثيرِ حَجْمِ الماءِ المُضافِ إِلى أُكْسيدِ الكالسيوم في ارْتِفاعِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ النّاتِجَةِ.

أ) أَكْتُبُ تَوَقُّعي في نِهايَةِ الجُمْلَةِ:

كُلَّما زادَ حَجْمُ الماءِ المُضافِ إِلى أكسيد الكالسيوم:

.....

ب) أُحَدِّدُ المُتَغَيِّراتِ المُسْتَقِلَّةَ وَالمُتَغَيِّراتِ التّابِعَةَ في تَجْرِبَتي.

مُتَغَيِّرٌ مُسْتَقِلٌّ: .....

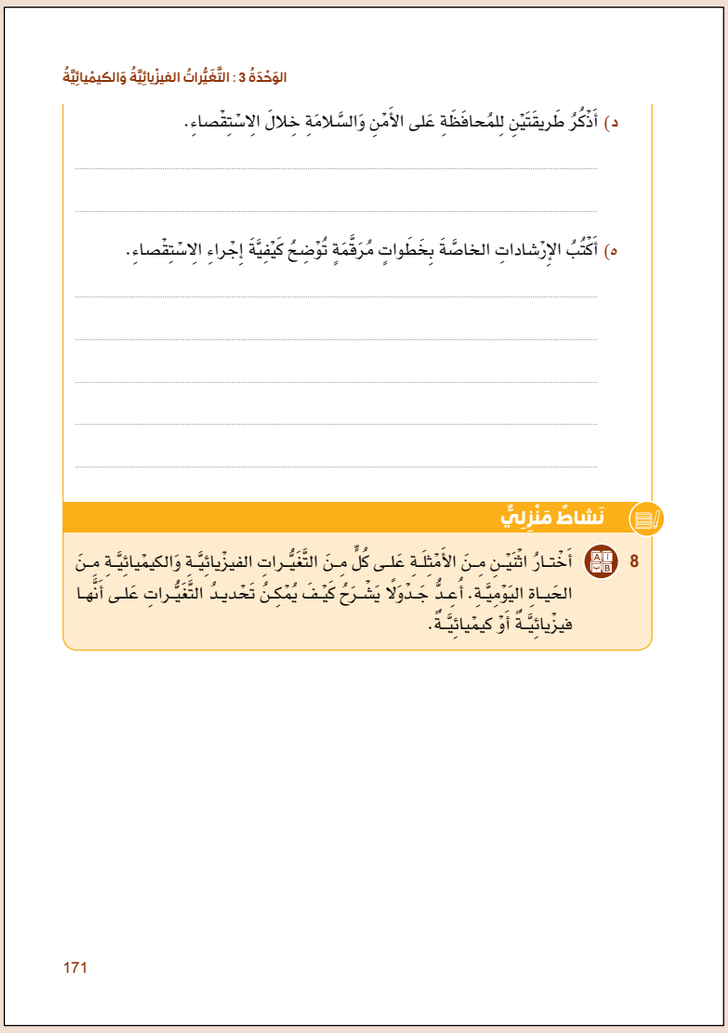
مُتَغَيِّرٌ تابِعٌ: .....

ج) أَذْكُرُ اثْنَيْنِ مِنَ المُتَغَيِّراتِ الثّابِتَةِ.

.....

.....

170



د) ارتداء نظّارات الحماية للعيون، عدم لمس خليط التّفاعل. وأيّ إجابات أخرى صحيحة ومقبولة.

ه) تشمل الطّريقة:

1. أستخدم الأدوات المناسبة، على سبيل المثال: كأس زجاجيّة
2. أستخدم مقياس درجة الحرارة لقياس التّغيّر في درجة الحرارة
3. أستخدم مخبارًا مدرّجًا لقياس كمّيّة الماء المضافة
4. أقيس درجة حرارة الموادّ في البداية ...
5. ... وفي النّهاية
6. أظهر أنّ كتلة معيّنة من أكسيد الكالسيوم تتفاعل أو أشير إلى أن قطع أكسيد الكالسيوم المستخدمة لها الحجم نفسه (مثال المادّة مسحوق دائمًا)
7. أقيس كتلة أكسيد الكالسيوم باستخدام الميزان

نشاط منزليّ

8 اقبل إجابات الطّالب الّتي تتضمّن أي اقتراحات وأيًّا من المعايير المستخدمة في النّشاط 2.

الدّرس 3.4 ما الفرق بين التّسخين والاحتراق؟

45

C0602.3 يميّز بين التّسخين والاحتراق، ويدرك أنّ تأثير كُلّ منهما مختلف في مادّة ما.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدّرس سوف يستطيع الطّالب أن:

- يشرح الفرق بين التّسخين والاحتراق.
- يذكر أن الاحتراق يحتاج إلى الحرارة والأكسجين والوقود.
- يصف إجراءات الأمن والسّلامة الّتي ينبغي اتّخاذها عند تخزين بعض الموادّ القابلة للاشتعال أو عند استخدامها.

الأدوات والموارد؛ * =أساسيّ، # = اختياريّ:

* **النّشاط الافتتاحيّ: ثلاثة مقاطع أشرطة مصوّرة.**
* **النّشاط 1 (لكلّ طالب): كأس زجاجيّة 200 mL، شمعة، رُقاقات الشّمع، غلّاية، صحن بلاستيكيّ خفيف الوزن، كأس زجاجيّة 400 mL، قطعة صغيرة من المعجون اللّاصق، أعواد الثّقاب. ، شبكة عازلة للحرارة، نظّارات حماية للعيون للعرض التّوضيحيّ: صوف فولاذيّ، رقائق الألومنيوم، مَوقد كحول، مقياس درجة الحرارة، ملقط، ميزان دقيق (قياس لأقرب منزلتين عشريّتين).**

أشياء تعلّمتها:

اطرح على الطّالب الأسئلة الآتية:

1. كيف يمكن زيادة درجة الحرارة أو تغيّر حالة مادّة ما؟
2. ما بعض الأدلّة الّتي تشير إلى حدوث تغيّر كيميائيّ؟
3. ما بعض الأدلة الّتي تشير إلى حدوث تغيّر فيزيائيّ؟
4. ما العمليّة الّتي تتغيّر خلالها حالة المادّة من صلبة إلى سائلة؟

ينبغي أن تكون إجابة الطّالب على النّحو الآتي:

- **يؤدّي تسخين مادّة ما إلى زيادة درجة حرارتها أو تغيّر حالتها عند درجة حرارة معيّنة.**
- **يمكن تحديد التّغيّرات الكيميائيّة من خلال دليل على حدوث تفاعل كيميائيّ، مثل تكوّن الفقّاعات أو تغيّر اللّون أو تكوّن اللّهب.**
- **يمكن تحديد التّغيّرات الفيزيائيّة من خلال تغيّرات الحالة، مثل تحوّل السّائل إلى غاز.**

- **الانصهار هو عندما يتمّ تسخين مادّة صلبة حتّى تصبح سائلةً.**

☐ أعرفها جيّدًا ☐ أريد أن أتدرَّب عليها ☐ أريد أن أتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطّالب الجيّدة هذا المفهوم:** تابع إنجاز ما تبقّى من الدّرس.
- **في حال حاجة الطّالب إلى التّدرّب على هذا المفهوم:** صِف بعض التّغيّرات من دون أن تذكر إن كانت فيزيائيّة أو كيميائيّة، واطلب إلى الطّالب أن يحدّد نوع هذه التّغيّرات. على سبيل المثال، تغيّر مادّة صلبة إلى سائلة، ومن ثمّ تغيّر اللّون بطريقة غير قابلة للانعكاس. ما نوع التّغيّر، كيميائيّ هو أم فيزيائيّ؟
- **في حال حاجة الطّالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** أعطِ الطّالب تغيّرًا كيميائيًّا، على سبيل المثال، طهي البيضة، ومثالًا واحدًا على تغيّر فيزيائيّ، على سبيل المثال، التّكاثف. اطلب إلى الطّالب التّفكير في أمثلة أخرى وتصنيفها على أنّها كيميائيّة أو فيزيائيّة. حثّ الطّالب على التّفكير في طرق مختلفة عديدة لإذابة رقاقات الشّمع.

مفردات أتعلّمها:

أكسجين	**Oxygen**	عنصر في الهواء يحتاج إليه الوقود كي يحترق.
قابل للاشتعال	**Flammable**	مادّة قابلة للاحتراق بسهولة.
وقود	**Fuel**	مادّة يمكن احتراقها لجعل الأشياء أكثر سخونة.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع

- الاشتعال هو تغيّر كيميائيّ. غالبًا ما تسمّى عمليّة الاشتعال "الاحتراق".
- التّسخين ضروريّ لتزويد التّفاعل الكيميائيّ للاحتراق بالحرارة اللّازمة.
- كي يحدث الاحتراق، لا بدّ من وجود الحرارة بالإضافة إلى الأكسجين والوقود.
- عندما تشتعل الشّمعة، تتفاعل الهيدروكربونات الموجودة في الشّمع مع الأكسجين الموجود في الهواء لإنتاج ثاني أكسيد الكربون والماء غالبًا. قد يَحدث احتراق غير كامل، عندما لا توجد كمّيّة أكسجين كافية لتحويل كلّ الشّمع الموجود إلى ثاني أكسيد الكربون والماء.
- قد ينتج من الاحتراق غير الكامل أوّل أكسيد الكربون (وإن لم يكن بكمّيّات ضارّة) أو السّخام، ويمكن رؤيته غالبًا كَخَطّ أسود عند طرف اللّهب.
- عندما يتمّ وضع كأس مغلقة بإحكام فوق شمعة مشتعلة، لا يعدّ صحيحًا القول بأنّ الشّمعة تنطفئ عند استخدام كلّ كمّيّة الأكسجين الموجودة. في الواقع، سيبقى بعض الأكسجين عندما تنطفئ الشّمعة، ولكن ليس بكمّيّة كافية وليس بدرجة قرب كافية من الفتيل حتّى تستمر الشّمعة في الاحتراق.
- ينتج من احتراق الصّوف الفولاذيّ أكسيد الحديد وهو المكوّن الرّئيسيّ للصّدأ.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

شاهد - فكّر - اكتب

هل التّغيّرات فيزيائيّة أو كيميائيّة؟

1. اعرض للطّالب ثلاثة أشرطة مصوّرة تَظهر تغيّرات مختلفة عن احتراق الفوسفور وقطرات الماء السّاخن واحتراق الشّمع.
2. اطلب إلى الطّالب التّفكير في كيفيّة ارتباط الأشرطة المصوّرة بما تعلّمه في الدّروس السّابقة.
3. اطلب إلى الطّالب أن يحدّد إن كان كلّ تغيّر كيميائيّ أو فيزيائيّ، وأن يبرّر إجابته.
4. اطلب إلى الطّالب أن يقترح ما يَحدث للشّمع عند احتراق الشّمعة.

الإجابات:

- يحترق الفوسفور الأحمر في الأكسجين وهو تغيّر كيميائيّ (الدّليل على هذا التّغيّر هو تغيّر في درجة الحرارة).
- يغلي الماء باستخدام الصّفيحة السّاخنة، والدّليل الّذي يشير إلى حدوث التّغيّر هو تغيّر حالة السّائل إلى غاز.
- لا تعطي إجابات عمّا يحدث عند احتراق الشّمعة. اترك هذه الإجابة كتوقّع يؤدّي إلى النّشاط التّالي.

C0602.3

الدّرْسُ 3.4 ما الفَرْقُ بَيْنَ التَّسْخينِ وَالِاحْتِراقِ؟

أشياءُ تَعَلَّمْتُها:
- يُؤَدّي تَسْخينُ مادَّةٍ ما إلى زِيادَةِ دَرَجَةِ حَرارَتِها أَوْ تَغَيُّرِ حالَتِها عِنْدَ دَرَجَةِ حَرارَةٍ مُعَيَّنَةٍ.
- يُمْكِنُ تَحْديدُ التَّغَيُّراتِ الكيمْيائيَّةِ مِنْ خِلالِ دَليلٍ عَلى حُدوثِ تَفاعُلٍ كيمْيائيٍّ، مِثْلَ تَكَوُّنِ الفُقّاعاتِ أَوْ تَغَيُّرِ اللَّوْنِ أَوْ تَكَوُّنِ اللَّهَبِ.
- يُمْكِنُ تَحْديدُ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائيَّةِ مِنْ خِلالِ تَغَيُّراتِ الحالَةِ، مِثْلَ تَحَوُّلِ السّائِلِ إلى غازٍ.
- الِانْصِهارُ هُوَ عِنْدَما يَتِمُّ تَسْخينُ مادَّةٍ صَلْبَةٍ حَتّى تُصْبِحَ سائِلَةً.

☐ أَعْرِفُها جَيِّدًا ☐ أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها ☐ أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

في نِهايَةِ هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطيعُ أَنْ:
- أَشْرَحَ الفَرْقَ بَيْنَ التَّسْخينِ وَالاحْتِراقِ.
- أَذْكُرَ أَنَّ الاحْتِراقَ يَحْتاجُ إلى الحَرارَةِ وَالأكسجينِ وَالوَقودِ.
- أَصِفَ إِجْراءاتِ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ الَّتي يَنْبَغي اتِّخاذُها عِنْدَ تَخْزينِ بَعْضِ المَوادِّ القابِلَةِ لِلِاشْتِعالِ أَوْ عِنْدَ اسْتِخْدامِها.

نَشاطٌ افْتِتاحِيٌّ
- أُشاهِدُ ثَلاثَةَ مَقاطِعَ مُصَوَّرَةٍ تَعْرِضُ تَغَيُّراتٍ مُخْتَلِفَةً.
- أَحَدِّدُ إِنْ كانَ كُلُّ تَغَيُّرٍ فيزْيائيًّا أَوْ كيمْيائيًّا وَأُبَرِّرُ إِجاباتي.
  - الفوسفور:
  - قَطَراتُ الماءِ:
  - شُموعٌ مُشْتَعِلَةٌ:

الشَّكْلُ 3.37
فوسفور يَحْتَرِقُ

172

الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

أَقْتَرِحُ ما يَحْدُثُ لِلشَّمْعِ عِنْدَ احْتِراقِهِ؟

مُفْرَداتٌ أَتَعَلَّمُها

أكسجين	Oxygen
قابِلٌ لِلاشْتِعالِ	Flammable
وَقودٌ	Fuel

النَّشاطُ 1

ما الفَرْقُ بَيْنَ التَّسْخينِ وَالاحْتِراقِ؟

سَوْفَ أَتَعَلَّمُ الفَرْقَ بَيْنَ التَّسْخينِ وَالاحْتِراقِ.

أَرْتَدي نَظّارات حمايَة لِلعُيون عِنْدَ مُراقَبَة الحَريق. لا أَلْمسُ شَيْئًا بَعْدَ تَسْخينِه أَوْ حَرْقِه مُباشَرَةً. أَسْتَخْدِمُ شَبَكَةً عازِلَةً لِلحَرارَةِ تَحْتَ الشَّمْعَة.

التَّجْرِبَةُ 1 تَسْخينُ الشَّمْعِ

سَأَحْتاجُ إلى:

- رُقاقاتِ الشَّمْعِ
- غَلّايَة
- ماء
- صَحْن بلاستيكيّ خَفيفِ الوَزْن
- قِطْعَة صَغيرَة مِنَ المَعْجونِ اللّاصِقِ
- كَأْس زُجاجِيَّة 200 mL
- كَأْس زُجاجِيَّة 400 mL

الشَّكْل 3.38

رُقاقاتُ الشَّمْعِ

173

يستكشف Explore

15

النّشاط 1

الأنشطة العمليّة

ما الفرق بين التّسخين والاحتراق؟

يجب ربط الشّعر ناحية الخلف عندما يعملان بالقرب من أيّ لهب. يجب ارتداء نظّارات حماية للعيون خلال فترة النّشاط. يجب استخدام الشّبكة العازلة للحرارة تحت الشّمعة المشتعلة وفي أثناء العرض باستخدام ورق الألومنيوم والصّوف الفولاذيّ. امنع الطّالب من لمس أيّ موادّ ساخنة. ستسقط بعض القطع الصّغيرة من الصّوف الفولاذيّ المتوهّج عن القطعة الرّئيسة في أثناء العرض، ويجب تركها تحترق على الشّبكة المقاومة للحرارة. تأكّد من سكب الماء بعناية من الغلّاية – قدّم المساعدة للطّالب إذا لزم الأمر. يجب أن يفكّر المعلّم في كيفيّة إشعال الطّالب الشّمعة. اعتمادًا على نضج الطّالب، يمكنك إعطاء قطعة الخشب وترك الموقد الكحوليّ مشتعلًا في جزء آمن من الغرفة، وإلّا من الأفضل أنّ يشعل جميع الشّموع.

التّجربة 1

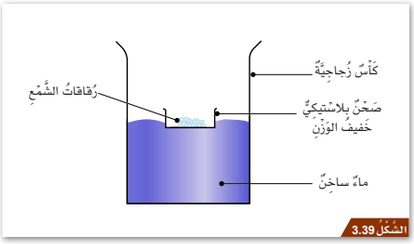
1. اطلب إلى الطّالب أن يملأ نصف كأس زجاجيّة سعة 200 mL بالماء المغليّ حديثًا من الغلّاية.
2. اطلب إلى الطّالب أن يضع قليلًا من رُقاقات الشّمع في صحن بلاستيكيّ خفيف الوزن، ثمّ يجعل الصّحن يطفو على سطح الماء.

3. يجب أن تنصهر رُقاقات الشّمع. يلاحظ الطّالب ما يحدث.

4. يضع الطّالب مرّة أخرى قليلًا من رُقاقات الشّمع في صحن بلاستيكيّ خفيف الوزن، ثمّ يجعل الصّحن يطفو على سطح الماء المغليّ. الآن، يستخدم الطّالب كأسًا زجاجيّة أكبر، ويضعها مقلوبة على الكأس الزجاجيّة الأصغر باستخدام المعجون اللّاصق للتّأكّد من وجود إغلاق محكم حول فوّهة الكأس. يجب أن يتوقّع الطّالب كيفيّة تأثّر انصهار الشّمع عند وضع كأس زجاجيّة فوقها، ثمّ إجراء التّجربة.

يسجّل الطّالب توقّعه وملاحظاته في **الجدول 3.8** المُدرج في كتاب الطّالب.

1. أَتَوَقَّعُ ما سَيَحْدُثُ عِنْدَما يَتِمُّ تَسْخينُ رُقاقاتِ الشَّمْعِ في "قاربٍ" يَطْفو عَلى الماءِ السّاخِنِ. أُسَجِّلُ تَوَقُّعي في **الجَدْوَلِ 3.8**.
2. أَمْلَأُ نِصْفَ كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ سِعَة 200 mL بِالماءِ المَغْلِيِّ حَديثًا.
3. آخُذُ قَليلًا مِنْ رُقاقاتِ الشَّمْعِ وَأَضَعُها في صَحْنٍ بلاستيكِيٍّ خَفيفِ الوَزْنِ.
4. أَجْعَلُ الصَّحْنَ يَتَأَنَّ يَطْفو عَلى سَطْحِ الماءِ (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.39**).



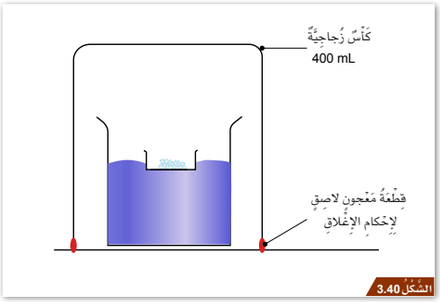
رُقاقاتُ الشَّمْعِ في صَحْنٍ خَفيفِ الوَزْنِ يَطْفو عَلى سَطْحِ ماءٍ ساخِنٍ داخِلَ كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ سِعَة 200 mL

5. أُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في **الجَدْوَلِ 3.8**.
6. أُكَرِّرُ الخطْوَتَيْنِ 1 و2. قَبْلَ أَنْ أَضَعَ الصَّحْنَ عَلى سَطْحِ الماءِ، أَتَوَقَّعُ ما سَيَحْدُثُ عِنْدَما تُوْضَعُ كَأْسٌ زُجاجِيَّةٌ سِعَة 400 mL مَقْلوبَةً فَوْقَ رُقاقاتِ الشَّمْعِ السّاخِنَةِ.

7. آخُذُ قِطْعَةً مِنَ المَعْجونِ اللّاصِقِ وَأَضَعُها حَوْلَ فُوَّهَةِ الكَأْسِ الزُّجاجِيَّةِ سِعَة 400 mL.

174

8. أَجْعَلُ الصَّحْنَ يَطْفو عَلى سَطْحِ الماءِ، ثُمَّ سُرْعانَ ما أَضَعُ الكَأْسَ الزُّجاجِيَّةَ سِعَة 400 mL مَقْلوبَةً عَلى الكَأْسِ الزُّجاجِيَّةِ الأَصْغَرِ بِاسْتِخْدامِ المَعْجونِ اللّاصِقِ لِلتَّأَكُّدِ مِنْ وُجودِ إِغْلاقٍ مُحْكَمٍ حَوْلَ فُوَّهَةِ الكَأْسِ (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.40**).



الشَّكْلُ 3.40

كَأْسٌ زُجاجِيَّةٌ سِعَة 400 mL وُضِعَتْ مَقْلوبَةً فَوْقَ كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ سِعَة 200 mL

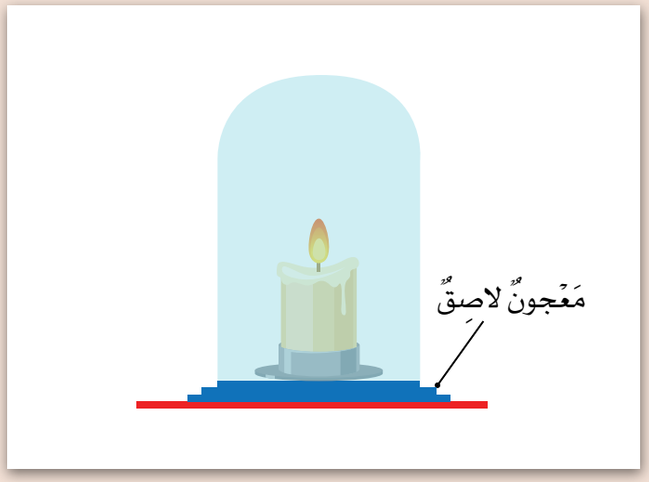
9. أُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في **الجَدْوَلِ 3.8**.

التَّغَيُّرُ	التَّوَقُّعُ	المُلاحَظاتُ
تَسْخينُ الشَّمْعِ		
تَسْخينُ الشَّمْعِ تَحْتَ كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ		

الجَدْوَلُ 3.8

التّجربة 2

1. يضع الطّالب الشّمعة عموديًّا على شبكة عازلة للحرارة ويُشعل الشّمعة. يلاحظ الشّمعة المشتعلة وما يحدث. يلفت المعلّم النّظر إلى جزء الشّمعة المجاور للفتيل (حيث ينصهر الشّمع قبل أن يحترق) واللّهب (اللّهب المتصاعد الّذي قد يظهر منه السّخام الأسود).



2. يستخدم الطّالب معجونًا لاصقًا لإغلاق فوّهة الكأس الزّجاجيّة سعة 400 cm^3. الهدف من ذلك هو التّأكّد من الإغلاق المحكم حول فوّهة الكأس عند وضعه مقلوبًا فوق الشّمعة المشتعلة.

3. يتوقّع الطّالب ما سيحدث قبل وضع الكأس الزّجاجيّة فوق الشّمعة، ثمّ يضع الكأس فوق الشّمعة، ويلاحظ ما يحدث.

   يجب على الطّالب التّأكّد من الإغلاق المحكم للمعجون حول فوّهة الكأس فوق الشّمعة.

4. اطلب إلى الطّالب تسجيل ملاحظاته في **الجدول 3.9**.

التّجربة 2 اختِراقُ الشَّمْعَةِ

سَأَحْتاجُ إلى:
- شَمْعَة
- قِطْعَة صَغيرَة مِنَ المَعْجونِ اللّاصِق
- كَأْس زُجاجِيَّة سِعَة 400 mL
- أَعْوادِ الثِّقاب
- شَبَكَة عازِلَة لِلحَرارَة

الشَّكْل 3.41
شَمْعَةٌ مُشْتَعِلَةٌ

1. أَتَوَقَّعُ ما سَيَحْدُثُ عِنْدَما أُشْعِلُ الشَّمْعَةَ. أُسَجِّلُ تَوَقُّعي في **الجَدْوَلِ 3.9**.
2. أَضَعُ الشَّمْعَةَ عَلى شَبَكَةٍ عازِلَةٍ لِلحَرارَةِ.
3. أُضيءُ الشَّمْعَةَ.
4. أُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في **الجَدْوَلِ 3.9**.
5. آخُذُ قِطْعَةً مِنَ المَعْجونِ اللّاصِقِ وَأَضَعُها حَوْلَ فُوَّهَةِ الكَأْسِ سِعَة 400 mL.
6. أَتَوَقَّعُ ما سَيَحْدُثُ عِنْدَما تُوْضَعُ الكَأْسُ سِعَة 400 mL مَقْلوبَةً فَوْقَ الشَّمْعَةِ المُشْتَعِلَةِ.

7. أَضَعُ الكَأْسَ سِعَة 400 mL مَقْلوبَةً عَلى الشَّمْعَةِ المُشْتَعِلَةِ بِاسْتِخْدامِ المَعْجونِ اللّاصِقِ لِلتَّأَكُّدِ مِنَ الإِغْلاقِ المُحْكَمِ حَوْلَ فُوَّهَةِ الكَأْسِ.

الشَّكْل 3.42
اسْتِخْدامُ مَعْجونٍ لاصِقٍ لِلتَّأَكُّدِ مِنْ وُجودِ إِغْلاقٍ مُحْكَمٍ

176

الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

8. أُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في الجَدْوَلِ 3.9.

التَّغَيُّرُ	التَّوَقُّعُ	المُلاحَظاتُ
احْتِراقُ الشَّمْعِ		
احْتِراقُ الشَّمْعِ تَحْتَ كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ		

الجَدْوَلُ 3.9

التَّجْرِبَةُ 3 عَرْضٌ لتَسخينِ وَرَقِ الألومنيوم

سَأَحْتاجُ إلى:
- وَرَقِ الألومنيوم
- مَوْقِدِ كُحولٍ
- مِلْقَطٍ
- شَبَكَةٍ عازِلَةٍ لِلحَرارَةِ
- نَظّاراتِ حِمايَةٍ لِلعُيونِ
- مِقْياسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ

1. أَتَوَقَّعُ ما سَيَحْدُثُ لِدَرَجَةِ حَرارَةِ وَرَقَةِ الألومنيوم عِنْدَ تَسْخينِها. أُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في الجَدْوَلِ 3.10.

2. أُشاهِدُ المُعَلِّمَ يُسَخِّنُ وَرَقَ الألومنيوم وَأُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في الجَدْوَلِ 3.10.

التَّغَيُّرُ	التَّوَقُّعُ	المُلاحَظاتُ
تَسْخينُ وَرَقِ الألومنيوم		

الجَدْوَلُ 3.10

177

التّجربة 3

1. العرض التّوضيحيّ: ادعُ طالبًا كي يستخدم مقياس درجة الحرارة لقياس درجة حرارة ورقة الألومنيوم.
2. استخدم الملقط لتسخين الألومنيوم لفترة قصيرة (دقيقة واحدة) في لهب الموقد. استخدم مقياس درجة الحرارة لتُظهر ارتفاع درجة الحرارة.

يسجّل الطّالب توقّعاته وملاحظاته في **الجدول 3.10** المُدرج في كتاب الطّالب.

التّجربة 4

1. احتراق الصّوف الفولاذيّ. ضع الصّوف الفولاذيّ (ليف الجلي) على شبكة عازلة للحرارة. الفت نظر الطّالب إلى بعض الخصائص، بخاصّة اللّون / اللّمعان والصلابة / مرونة المادّة.
2. احمل الموقد الكحوليّ من قاعدته ووجّه اللّهب القويّ مباشرة إلى الصّوف الفولاذيّ. سوف يشتعل الصّوف الفولاذيّ بسرعة ويتوهّج حتّى يحترق معظمه.
3. يُستخدم الملقط لإظهار أنّ الصّوف الفولاذيّ تغيّر بشكل مختلف عند اللّمس وحدث تغيّر في مظهره الخارجيّ.

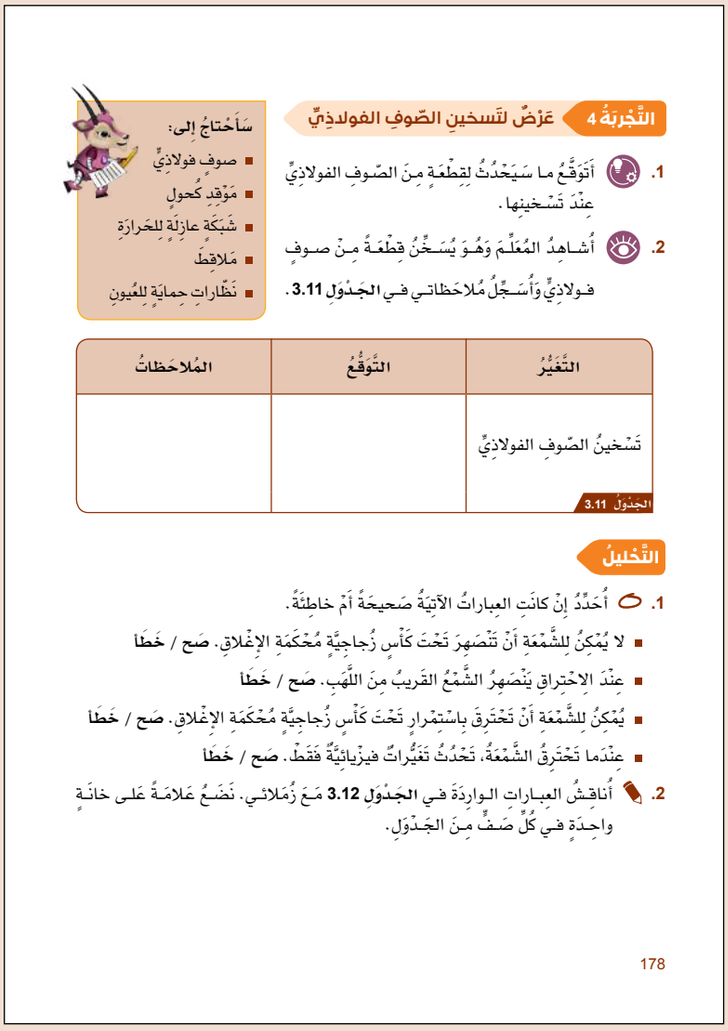
   يسجّل الطّالب توقّعاته وملاحظاته في **الجدول 3.11** المُدرج في كتاب الطّالب.
4. اطلب إلى الطّالب أن يناقش مع زملائه مدى صحّة تكرار كلّ عبارة في **الجدول 3.12** في كتاب الطّالب.
5. **التقييم البنائيّ:** اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: ما الفرق بين التّسخين والاحتراق؟ يكتب الطّالب إجابته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

التّجربة 1

التّغيّر	التّوقّع	الملاحظات
تسخين الشّمع	أيّ توقّع منطقيّ، مثلًا: سيتكوّن من الشّمع سائلٌ	ينصهر الشّمع ليصبح سائلًا
تسخين الشّمع تحت كأس زجاجيّة	أيّ توقّع منطقيّ، مثلًا: سينصهر الشّمع بسرعةٍ أكبر	ينصهر الشّمع ليصبح سائلًا (بسرعةٍ تعادل سرعة انصهاره من دون الكأس الزّجاجيّة)

الجَدْوَلُ 3.8



التَّجْرِبَةُ 4 عَرْضٌ لتَسخينِ الصّوفِ الفولاذِيِّ

سَأَحْتاجُ إلى:
- صوفٍ فولاذِيٍّ
- مَوْقِدٍ كُحولٍ
- شَبَكَةٍ عازِلَةٍ لِلحَرارَةِ
- مَلاقِطَ
- نَظّاراتِ حِمايَةٍ لِلعُيونِ

1. أَتَوَقَّعُ ما سَيَحْدُثُ لِقِطْعَةٍ مِنَ الصّوفِ الفولاذِيِّ عِنْدَ تَسْخينِها.
2. أُشاهِدُ المُعَلِّمَ وَهُوَ يُسَخِّنُ قِطْعَةً مِنْ صوفٍ فولاذِيٍّ وَأُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في **الجَدْوَلِ 3.11**.

التَّغَيُّرُ	التَّوَقُّعُ	المُلاحَظاتُ
تَسْخينُ الصّوفِ الفولاذِيِّ		

الجَدْوَلُ 3.11

التَّحْليلُ

1. أُحَدِّدُ إِنْ كانَتِ العِباراتُ الآتِيَةُ صَحيحَةً أَمْ خاطِئَةً.
   - لا يُمْكِنُ لِلشَّمْعَةِ أَنْ تَنْصَهِرَ تَحْتَ كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ مُحْكَمَةِ الإِغْلاقِ. صَح / خَطَأ
   - عِنْدَ الاحْتِراقِ يَنْصَهِرُ الشَّمْعُ القَريبُ مِنَ اللَّهَبِ. صَح / خَطَأ
   - يُمْكِنُ لِلشَّمْعَةِ أَنْ تَحْتَرِقَ بِاسْتِمْرارٍ تَحْتَ كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ مُحْكَمَةِ الإِغْلاقِ. صَح / خَطَأ
   - عِنْدَما تَحْتَرِقُ الشَّمْعَةُ، تَحْدُثُ تَغَيُّراتٌ فيزِيائِيَّةٌ فَقَطْ. صَح / خَطَأ
2. أُناقِشُ العِباراتِ الواردَةَ في **الجَدْوَلِ 3.12** مَعَ زُمَلائي. نَضَعُ عَلامَةً عَلى خانَةٍ واحِدَةٍ في كُلِّ صَفٍّ مِنَ الجَدْوَلِ.

178

التّجربة 2

التّغيّر	التّوقّع	الملاحظات
احتراق الشّمع	أيّ توقّع منطقيّ، مثلًا: سينصهر الشّمع وستتكوّن شعلة من النّار	تنتج عن حرق الشّمع شعلة، ينصهر الشّمع القريب من الشّعلة
احتراق الشّمع تحت كأس زجاجيّة	أيّ توقّع منطقيّ، مثلًا: ستنطفئ الشّعلة	تنطفئ الشّعلة ويتوقّف انصهار الشّمع

الجَدْوَلُ 3.9

ما الوَصْفُ الصَّحيحُ لِكُلِّ عِبارَةٍ أَدْناهُ؟	صَح	خَطَأ	أَحْيانًا
عِنْدَ تَسْخينِ مادَّةٍ تَزْدادُ دَرَجَةُ حَرارَتِها.			
يُؤَدّي تَسْخينُ مادَّةٍ إِلى اشْتِعالِها.			
تَحْتاجُ المادَّةُ إِلى الأكسجين لِتَحْتَرِقَ.			
تَحْتاجُ المادَّةُ إِلى الأكسجين لِزِيادَةِ دَرَجَةِ حَرارَتِها.			
تَحْتَرِقُ المادَّةُ عِنْدَما تَكونُ باردَةً.			

الجَدْوَلُ 3.12

- التَّسْخينُ هُوَ زِيادَةُ دَرَجَةِ حَرارَةِ المادَّةِ.
- يُمْكِنُ أَنْ يُؤَدّيَ تَسْخينُ مادَّةٍ ما إِلى حُدوثِ تَغَيُّرٍ فيزْيائِيٍّ مِثْلَ تَغَيُّرِ حالَةِ المادَّةِ، أَوْ إِلى تَغَيُّرٍ كيمْيائِيٍّ كَما في حالَةِ احْتِراقِ الشَّمْعِ أَوْ طَهْيِ الطَّعامِ.
- الاحْتِراقُ هُوَ تَغَيُّرٌ كيمْيائِيٌّ حَيْثُ تَتَفاعَلُ المادَّةُ مَعَ الأكسجين لِإِنْتاجِ مَوادَّ جَديدَةٍ وَيُؤَدّي إِلى إِطْلاقِ حَرارَةٍ وَضَوْءٍ في مُعْظَمِ الأَحْيانِ.

عِنْدَما تَحْتَرِقُ الشُّموعُ

عِنْدَما تَحْتَرِقُ الشَّمْعَةُ، تَحْدُثُ تَغَيُّراتٌ فيزْيائِيَّةٌ وَكيمْيائِيَّةٌ. يَنْصَهِرُ الشَّمْعُ القَريبُ مِنَ اللَّهَبِ، وَهُوَ تَغَيُّرٌ فيزْيائِيٌّ. ثُمَّ يَحْتَرِقُ الشَّمْعُ السّائِلُ، وَهُوَ تَغَيُّرٌ كيمْيائِيٌّ. عِنْدَما يَحْتَرِقُ الشَّمْعُ يُؤَدّي إِلى إِطْلاقِ نَوْعَيْنِ مِنَ الغازاتِ لا يُمْكِنُ رُؤْيَتُهُما: بُخارُ الماءِ وَثانِي أكسيد الكَرْبون. عِنْدَ النَّظَرِ بِدِقَّةٍ، سَوْفَ أَرى خَيْطًا أَسْوَدَ رَفيعًا يَتَصاعَدُ مِنَ اللَّهَبِ، وَهُوَ أَحَدُ المَوادِّ النّاتِجَةِ مِنَ التَّغَيُّرِ الكيمْيائِيِّ المُسَمّى السَّخامَ الأَسْوَدَ.

التّجربة 3

التّغيّر	التّوقّع	الملاحظات
تسخين ورق الألومنيوم	أيّ توقّع منطقيّ، مثلًا: سينصهر ورق الألومنيوم	لا يتغيّر مظهر الألومنيوم كثيرًا (على الرّغم من أنّ لونه قد يتغيّر إلى الأسود بسبب تكوّن السّخام من الشّعلة، خاصّةً إذا تمّ تسخينه بواسطة موقد كحوليّ أو شعلة صفراء)

الجَدْوَلُ 3.10

التّجربة 4

التّغيّر	التّوقّع	الملاحظات
تسخين الصّوف الفولاذيّ	أيّ توقّع منطقيّ، مثلًا: سيحترق الصّوف الفولاذيّ	يشتعل الصّوف الفولاذيّ ويحترق بتوهُّج برتقاليّ اللّون تنتج عنه شرارات كثيرة

الجَدْوَلُ 3.11

2.

ما الوصف الصّحيح لكلّ عبارة؟	صَح	خطأ	أحيانًا
عند تسخين مادّة، تزداد درجة حرارتها.			✓ ملاحظة للمعلّم: لا تؤدي الطاقة المنقولة إلى ارتفاع درجة الحرارة أثناء تغير الحالة.
يؤدّي تسخين مادّة الى اشتعالها.			✓ ملاحظة للمعلّم: استنادًا إلى المادّة، ما إذا كانت قابلة للاشتعال، وما إذا كان الأكسجين موجودًا، وما إذا كانت المادّة ساخنة بدرجة كافية.
تحتاج المادّة إلى الأكسجين لتحترق.	✓		
تحتاج المادّة إلى الأكسجين لزيادة درجة حرارتها.		✓	
تحترق المادّة عندما تكون باردة.		✓	

الجَدْوَلُ 3.12

التقييم البنائيّ: التّسخين هو زيادة درجة حرارة المادّة ولكن لا تنتج منه موادّ جديدة. الاحتراق هو تغيّر كيميائيّ يَحدث عند تفاعل المادّة مع الأكسجين، يؤدّي إلى إنتاج مادّة أو موادّ جديدة.

- التّسخين هو زيادة درجة حرارة المادّة.
- يمكن أن يؤدّي تسخين مادّة ما إلى حدوث تغيّر فيزيائيّ مثل تغيّر حالة المادّة، أو إلى تغيّر كيميائيّ كما في حالة احتراق الشّمع أو طهي الطّعام.
- الاحتراق هو تغيّر كيميائيّ حيث تتفاعل المادّة مع الأكسجين لإنتاج موادّ جديدة ويؤدّي إلى إطلاق حرارة وضوء في معظم الأحيان.

أعد التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يفكّر عند إجراء تجربة غليان الماء (على سبيل المثال: في غلّاية، عند تسخين الماء في إناء) وعند إجراء تجربة احتراق الشّمعة. في كلّ تجربة، ما الّذي كان ضروريًّا لحدوث التّغيّر؟ أيّ من التّغيّرات قابلة للانعكاس؟ اطلب إلى الطّالب أن يكتب الملاحظات، على سبيل المثال: الشّمعة المشتعلة تصبح أقصر. يلاحظ نوع التّغيّر - فيزيائيّ أو كيميائيّ. يحدّد التّسخين أو الاحتراق.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يدرج قائمة تتضمّن أمثلة على موادّ مختلفة، وأن يتوقّع الموادّ الّتي ستحترق عند التّسخين، والموادّ الّتي لن تحترق.

النّشاط 2

ما هُوَ مُثَلَّثُ النّار؟

أَتَعَلَّمُ كَيْفَ تَبْدَأُ الحَرائِقُ وَكَيْفَ نَمْنَعُها مِنْ خِلالِ تَخْزينِ المَوادِّ القابِلَةِ للِاشْتِعالِ بِطَريقَةٍ آمِنَةٍ.

الشّكل 3.43

تَخْزينُ المَوادِّ القابِلَةِ للِاشْتِعالِ بِطَريقَةٍ آمِنَةٍ

1. أُفَكِّرُ في ما أَعْرِفُهُ عَنْ كَيْفِيَّةِ اشْتِعالِ الحَرائِقِ وَكَيْفِيَّةِ مَنْعِها.
2. أُكْمِلُ جُزْءَ "ماذا أَعْرِفُ" وَ"ماذا أُريدُ أَنْ أَعْرِفَ" في الجَدْوَلِ 3.13.

	كَيْفِيَّةُ اشْتِعالِ الحَرائِقِ	كَيْفِيَّةُ مَنْعِ الحَرائِقِ
ماذا أَعْرِفُ		
ماذا أُريدُ أَنْ أَعْرِفَ		
ماذا تَعَلَّمْتُ		

الجَدْوَل 3.13

180

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النّشاط 2

15

ما أعرفه، ما أريد أن أعرفه، ما تعلّمته

ما هو مثلّث النّار؟

1. أخبر الطّالب أنّه سيتعلّم كيفيّة اشتعال الحرائق وكيفيّة منعها.
2. اطلب إلى الطّالب إكمال الجزء "ماذا أعرف" والجزء "ماذا أريد أن أعرف" عن كيفيّة اشتعال الحرائق وكيفيّة منع الحرائق في **الجدول 3.13** في كتاب الطّالب.
3. اطلب إلى الطّالب قراءة فقرة "البحث عن مثلّث النّار".

3. أَقْرَأُ فِقْرَةَ البَحْثِ عَنْ مُثَلَّثِ النّارِ.

عِنْدَما نُريدُ إِشْعالَ النّارِ، نَحْتاجُ إِلى شَيْءٍ يُمْكِنُنا حَرْقُهُ. **الوَقودُ** مادَّةٌ يَتِمُّ حَرْقُها لِإِطْلاقِ الحَرارَةِ، وَالَّتي قَدْ نَسْتَخْدِمُها لِتَسْخينِ المِقْلاةِ في أَثْناءِ الطَّهْيِ أَوْ قِيادَةِ السَّيّارَةِ. تُعَدُّ دَوْلَةُ قَطَر مُنْتِجًا مُهِمًّا لِلنَّفْطِ الخامِ، وَهُوَ سائِلٌ أَسْوَدُ يَخْرُجُ مِنْ باطِنِ الأَرْضِ وَيُمْكِنُ اسْتِخْدامُهُ لِصُنْعِ أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الوَقودِ. واحِدٌ مِنْ هَذِهِ الأَنْواعِ هُوَ البَنْزينُ الَّذي يُشَغِّلُ غالِبِيَّةَ السَّيّاراتِ في جَميعِ أَنْحاءِ العالَمِ. البَنْزينُ، مِثْلُ مُعْظَمِ أَنْواعِ الوَقودِ، قابِلٌ لِلاشْتِعالِ، مِمّا يَعْني أَنَّهُ يَشْتَعِلُ بِسُهولَةٍ. كَذَلِكَ، يوجَدُ شَرْطانِ آخَرانِ لِبَدْءِ الحَريقِ: الحَرارَةُ وَالأكسجين. الأكسجين عُنْصُرٌ مَوْجودٌ في كُلِّ مَكانٍ حَوْلَنا في الهَواءِ الَّذي نَتَنَفَّسُهُ. الشَّرْطُ الآخَرُ المَطْلوبُ لِإِشْعالِ النّارِ هُوَ الحَرارَةُ. عِنْدَما نُشْعِلُ عودَ الثِّقابِ، فَإِنَّ الِاحْتِكاكَ بَيْنَ عودِ الثِّقابِ وَجانِبِ صُنْدوقِ العيدانِ يَجْعَلُ المَوادَّ القابِلَةَ لِلاشْتِعالِ في عودِ الثِّقابِ تَشْتَعِلُ فيها النّيرانُ.

ماذا يَحْدُثُ إِذا حاوَلْنا أَنْ نُشْعِلَ عودَ الثِّقابِ تَحْتَ الماءِ؟

لا يَشْتَعِلُ. لِماذا؟ أَحَدُ الأَسْبابِ هُوَ عَدَمُ ارْتِفاعِ حَرارَةِ عودِ الثِّقابِ بِسَبَبِ الماءِ. وَالسَّبَبُ الآخَرُ هُوَ عَدَمُ وُجودِ غازِ أكسجين تَحْتَ الماءِ بِكَمِّيَّةٍ كافِيَةٍ لِبَدْءِ الِاشْتِعالِ.

يُمَثِّلُ مُثَلَّثُ النّارِ ثَلاثَةَ شُروطٍ لازِمَةٍ لِلاحْتِراقِ: الوَقودُ وَالأكسجين (الهواءُ) وَالحَرارَةُ. يُمْكِنُ أَنْ يُقَلِّلَ التَّخْزينُ الصَّحيحُ مِنْ مَخاطِرِ الاحْتِراقِ. يَجِبُ تَخْزينُ أَيِّ سَوائِلَ قابِلَةٍ لِلاشْتِعالِ في المَدْرَسَةِ في خِزانَةٍ مُقْفَلَةٍ في مَكانٍ بارِدٍ وَمُظْلِمٍ. قَدْ يُؤَدّي تَرْكُ الوَقودِ في ضَوْءِ الشَّمْسِ المُباشِرِ إِلى ارْتِفاعِ دَرَجَةِ حَرارَتِهِ، مِمّا يَزيدُ مِنْ خَطَرِ احْتِراقِهِ. يَتِمُّ تَخْزينُ بَعْضِ المَوادِّ الكيميائِيَّةِ، مِثْلَ الصّوديوم، في الزَّيْتِ. بِهَذِهِ الطَّريقَةِ لا تَتَعَرَّضُ المَوادُّ لِلأكسجين المَوْجودِ في الهَواءِ.

يُساعِدُ النَّظَرُ في الزَّوايا الثَّلاثِ لِمُثَلَّثِ النّارِ عَلى تَحْديدِ ما إِذا كُنّا نُريدُ احْتِراقَ المادَّةِ أَوْ مَنْعَهُ.

الشَّكْل 3.44
مُثَلَّثُ النّار

4. أُبَيِّنُ ما تَعَلَّمْتُهُ مِنْ خِلالِ إِكْمالِ الصَّفِّ الأَخيرِ مِنَ **الجَدْوَلِ 3.13**.

5. أُعِدُّ مُلْصَقًا يَعْرِضُ مُثَلَّثَ النّارِ. أَخْتارُ وَقودًا لِأَصِفَهُ، مِثْلَ البَنْزينِ أَوِ الخَشَبِ.

6. أَشْرَحُ كَيْفَ يُمْكِنُ لِمُثَلَّثِ النّارِ أَنْ يُساعِدَ عَلى إِشْعالِ الحَرائِقِ وَعَلى مَنْعِها.

- يُمْكِنُ أَنْ يَبْدَأَ الحَريقُ فَقَطْ إِذا كانَ هُناكَ وَقودٌ وَأكسجين وَحَرارَةٌ كافِيَةٌ.
- يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ مُثَلَّثِ النّارِ لِتَحْديدِ الطُّرُقِ الآمِنَةِ لِتَخْزينِ المَوادِّ القابِلَةِ لِلاشْتِعالِ.

كَيْفَ تُعْطي الأَلْعابُ النّارِيَّةُ قُوَّةَ دَفْعٍ لِلنّارِ

الشَّكْل 3.45

تَحْرِقُ الأَلْعابُ النّارِيَّةُ مادَّةً مُتَفَجِّرَةً تُسَمّى البارود، وَالَّتي تُنْتِجُ الغازَ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ بِحَيْثُ يَتِمُّ إِطْلاقُ الأَلْعابِ النّارِيَّةِ إِلى الأَعْلى. يوجَدُ نَوْعٌ خاصٌّ مِنَ المَوادِّ الكيميائِيَّةِ المُضافَةِ يُسَمّى عامِلًا مُؤَكْسِدًا، وَهُوَ يُوَفِّرُ أكسجينًا إِضافِيًّا لِجَعْلِ البارود يَحْتَرِقُ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ. يَجِبُ دائِمًا تَخْزينُ العَوامِلِ المُؤَكْسِدَةِ في مَكانٍ مُخْتَلِفٍ عَنِ المَوادِّ القابِلَةِ لِلاشْتِعالِ.

ماذا تَعَلَّمْتُ؟

- يُؤَدّي تَسْخينُ المادَّةِ أَحْيانًا إِلى احْتِراقِها، أَيْ عِنْدَما تَتَفاعَلُ مَعَ الأكسجين في تَغَيُّرٍ كيميائِيٍّ حَيْثُ يَتِمُّ إِطْلاقُ الحَرارَةِ.
- يوجَدُ ثَلاثَةُ شُروطٍ لازِمَةٍ لِلاحْتِراقِ: الوَقودُ وَالأكسجين وَالحَرارَةُ.
- يُساعِدُ مُثَلَّثُ النّارِ عَلى تَحْديدِ كَيْفِيَّةِ تَخْزينِ المَوادِّ القابِلَةِ لِلاشْتِعالِ بِطَريقَةٍ آمِنَةٍ.

4. اطرح بعض الأسئلة للتّحقّق من فهم الطّالب، على سبيل المثال: ما مثلّث النّار؟ ما الشّروط الثّلاثة الضّروريّة لإشعال النّار؟ إلخ.

5. اطلب إلى الطّالب إكمال الصّفّ الأخير "ماذا تعلّمت" في **الجدول 3.13**.

6. يعدّ الطّالب ملصقًا يعرض مثلّث النّار.

7. **التقييم البنائيّ**: اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: ما الشّروط الثّلاثة الضّروريّة لإشعال النّار؟ يكتب الطّالب إجابته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

5. السّؤال 5، صفحة 182:

يجب أن يشرح الملصق كيف يمكن أن يساعد مثلّث النّار على إشعال الحرائق وعلى منعها.

6. يوضح لنا مثلّث النّار أنّنا نحتاج إلى الشروط الثّلاثة: حرارة وأكسجين ووقود، لبدء أيّ حريق. كما يدلّ المثلّث إلى طريقة منع الحرائق، وهي من خلال إزالة إحدى هذه الشروط الأساسيّة المطلوبة (حرارة، أكسجين أو وقود) أو أكثر.

التقييم البنائيّ: يبدأ الحريق عند وجود الحرارة الكافية والأكسجين والوقود.

- **يمكن أن يبدأ الحريق فقط إذا كان هناك وقود وأكسجين وحرارة كافية.**
- **يمكن استخدام مثلّث النّار لتحديد الطّرق الآمنة لتخزين الموادّ القابلة للاشتعال.**

أعد التّعلّم

اطلب إلى الطّالب إعادة قراءة فقرة البحث عن مثلّث النّار. بعد ذلك، اطلب إليه أن يراجع ما تعلّمه ويعدّ ملصقًا انطلاقًا من النّشاط.

عزّز التّعلّم

اسأل الطّالب: لماذا يصعب احتراق الموادّ تحت الماء؟

يقيّم Evaluate

أتحقّق ممّا تعلّمت

10

طرح الأسئلة

**1 التّطبيق: ذكّر الطّالب بما تعلّمه عن الاحتراق في النّشاط 1 ثمّ اسأله عن الصّور الّتي تظهر لهبًا.

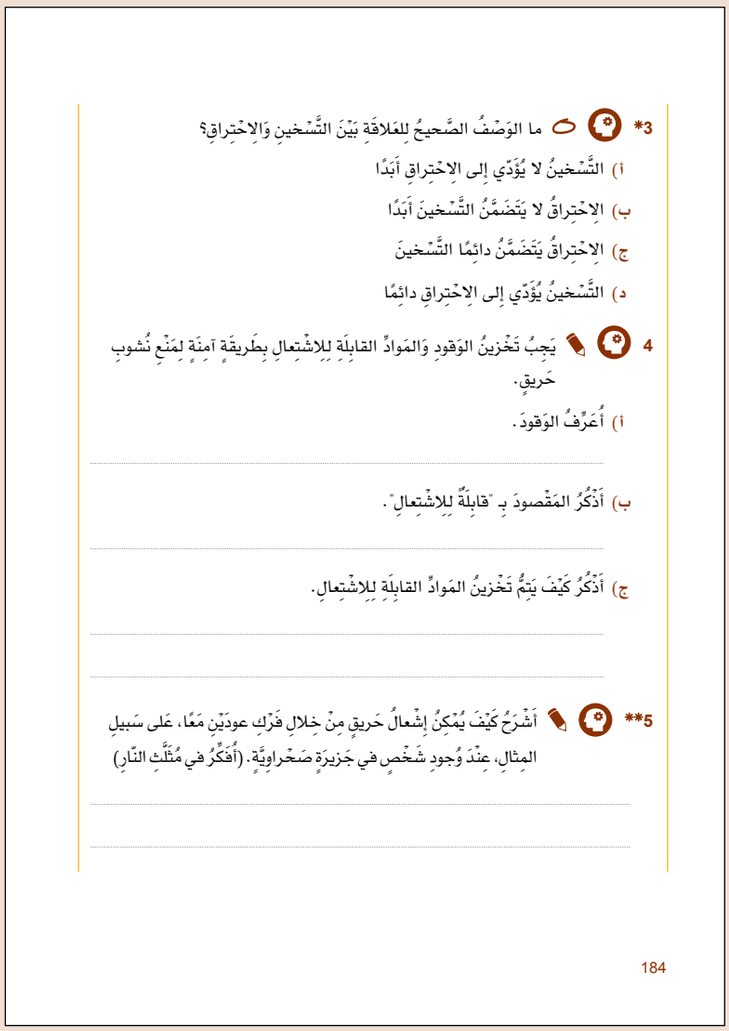
الإجابة:

ب

***2 الاستدلال والتّعليل: ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 2 ثمّ اطلب إليه التّفكير في العناصر الثّلاثة لمثلّث النّار، وذلك لتحديد المُكوّن غير الضّروريّ لإشعال حريق.

الإجابة:

ج) الضّوء



*3 ما الوَصْفُ الصَّحيحُ لِلعَلاقَةِ بَيْنَ التَّسْخينِ وَالاحْتِراقِ؟

أ) التَّسْخينُ لا يُؤَدّي إلى الاحْتِراقِ أَبَدًا

ب) الاحْتِراقُ لا يَتَضَمَّنُ التَّسْخينَ أَبَدًا

ج) الاحْتِراقُ يَتَضَمَّنُ دائِمًا التَّسْخينَ

د) التَّسْخينُ يُؤَدّي إلى الاحْتِراقِ دائِمًا

4 يَجِبُ تَخْزينُ الوَقودِ وَالمَوادِّ القابِلَةِ لِلاشْتِعالِ بِطَريقَةٍ آمِنَةٍ لِمَنْعِ نُشوبِ حَريقٍ.

أ) أُعَرِّفُ الوَقودَ.

ب) أَذْكُرُ المَقْصودَ بِـ "قابِلَةٍ لِلاشْتِعالِ".

ج) أَذْكُرُ كَيْفَ يَتِمُّ تَخْزينُ المَوادِّ القابِلَةِ لِلاشْتِعالِ.

**5 أَشْرَحُ كَيْفَ يُمْكِنُ إِشْعالُ حَريقٍ مِنْ خِلالِ فَرْكِ عودَيْنِ مَعًا، عَلى سَبيلِ المِثالِ، عِنْدَ وُجودِ شَخْصٍ في جَزيرَةٍ صَحْراوِيَّةٍ. (أُفَكِّرُ في مُثَلَّثِ النّارِ)

184

3 * المعرفة: مرة أخرى، ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 1 ثمّ اطرح السّؤال الآتي: ما المشترك بين التّسخين والاحتراق؟

الإجابة:

ج) الاحتراق يتضمّن دائمًا التّسخين

4 ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 2 ثمّ اطرح عليه السّؤال الآتي: هل يمكن أن يعمل كلّ من البنزين والخشب كوقود، ما المشترك بينهما؟

الإجابة:

أ) الوقود مادّة تطلق الحرارة عندما تحترق.

ب) المصطلح "قابل للاشتعال" يشير إلى مادّة قابلة للاحتراق بسهولة.

ج) في مكان بارد محكم الإغلاق ومظلم/ خزانة مقفلة.

5 ** التّطبيق: مرّة أخرى، ذكّر الطّالب بما تعلّمه عن مثلّث النّار في النّشاط 2.

الإجابة:

سيؤدّي فرك العصيّ معًا إلى زيادة درجة حرارتها. إذا ارتفعت درجة حرارتها بدرجة كافية، فإن الأكسجين الموجود في الهواء يمكن أن يجعل الخشب يحترق كوقود.

6* أَقْرَأُ التَّقْريرَ الَّذي كَتَبَهُ طالِبٌ بَحَثَ في كَيْفِيَّةِ احْتِراقِ الشُّموعِ وَأُلاحِظُ عَرْضَ النَّتائِجِ في **الجَدْوَلِ 3.14**.

قُمْتُ بِقياسِ كُتْلَةِ الشَّمْعَةِ ثُمَّ أَحْرَقْتُها لِمُدَّةِ عَشْرِ دَقائِقَ. تَوَقَّعْتُ عِنْدَ احْتِراقِ الشَّمْعَةِ أَنَّها سَتُصْبِحُ أَقْصَرَ. وَتَوَقَّعْتُ أَيْضًا أَنْ يَنْصَهِرَ الشَّمْعُ وَيَتَساقَطَ عَلى جَوانِبِ الشَّمْعَةِ وَيَتَجَمَّدَ بِجِوارِ قاعِدَتِها، مِمّا يَعْني أَنَّ الكُتْلَةَ الكُلِّيَّةَ لِلشَّمْعَةِ سَتَبْقى كَما هِيَ.

	كُتْلَةُ الشَّمْعَةِ / g	طولُ الشَّمْعَةِ / cm	المُلاحَظاتُ
قَبْلَ الاحْتِراقِ	43.2	8.8	سُقوطُ قَطْرَتَيْنِ مِنَ الشَّمْعِ المُنْصَهِرِ عَلى جانِبِ الشَّمْعَةِ وَلَكِنْ لا يوجَدُ تَجَمُّعٌ لِلشَّمْعِ المُتَصَلِّبِ عِنْدَ قاعِدَةِ الشَّمْعَةِ.
بَعْدَ الاحْتِراقِ	39.3	7.5	

الجدول 3.14

أ) أَحْسِبُ التَّغَيُّرَ في كُتْلَةِ الشَّمْعَةِ. .....

ب) أَحْسِبُ التَّغَيُّرَ في طولِ الشَّمْعَةِ. .....

ج) أَشْرَحُ سَبَبَ انْخِفاضِ كُتْلَةِ الشَّمْعَةِ.

.....

.....

.....

نَشاطٌ مَنْزِلِيٌّ

7 أُعِدُّ مَطْوِيَّةً تَصِفُ إِجْراءاتِ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ مِنَ الحَرائِقِ في غُرْفَةِ الصِّيانَةِ في المَدْرَسَةِ. تُقَدِّمُ المَطْوِيَّةُ مُثَلَّثَ النّارِ وَالنَّصائِحَ حَوْلَ كَيْفِيَّةِ تَخْزينِ المَوادِّ القابِلَةِ لِلاشْتِعالِ بِطَريقَةٍ آمِنَةٍ لِمَنْعِ الحَرائِقِ.

6* الاستدلال والتّعليل: ذكّر الطّالب بما تعلّمه عن الشّموع في النّشاط 1.

الإجابة:

أ) 3.9 g (43.2 g – 39.3 g)

ب) 1.3 cm (8.8 cm – 7.5 cm)

ج) تنتج من احتراق الشّمع موادّ أخرى (غازات من دون لون).

نشاط منزليّ

7 بالاستناد إلى ما تعلّمه الطّالب حول مثلّث النّار، يفكّر في العناصر الثّلاثة الضّرورية لإشعال النّار، وكيف يمكن تخزين الموادّ بطريقة آمنة لمنع الحرائق. يجب أن تشير مطويّة الطّالب إلى مثلّث النّار وأنّ النّار تحتاج الى: أ) وقود، ب) أكسجين، ج) حرارة. للحصول على اقتراحات لتخزين الموادّ، اقبل أيّ اقتراحات معقولة، على سبيل المثال: التّخزين في خزانة مظلمة / مغلقة / باردة ؛ التّخزين في مكان محكم الإغلاق.

الدّرس 3.5 كيف نستقصي أيّ الموادّ قابلة للذّوبان وأيّها غير قابلة للذّوبان؟

C0603.1 يعرّف المقصود بالمصطلحين: "قابل للذّوبان" و"غير قابل للذّوبان".

C0603.2 يجري تجربة للتّمييز بين الموادّ القابلة للذّوبان وغير القابلة للذّوبان.

C0603.3 يقترح أنواع الموادّ الّتي من المرجّح أن تكون قابلة للذّوبان، بناء على نتائج التّجربة السّابقة.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتين (مدّة كلّ حصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدّرس سوف يستطيع الطّالب أن:

- يشرح الفرق بين مادّة صلبة قابلة للذّوبان ومادّة صلبة غير قابلة للذّوبان.
- يحدّد بعض الموادّ القابلة للذّوبان وبعض الموادّ غير القابلة للذّوبان من خلال إجراء تجربة.
- يستخدم نتائج الاستقصاء لتوقّع ما إذا كانت الموادّ الأخرى قابلة للذّوبان أو غير قابلة للذّوبان.
- يستقصي العوامل المؤثّرة في معدّل الذّوبان.

أهداف الحصّة الأولى:

- يشرح الفرق بين مادّة صلبة قابلة للذّوبان ومادّة صلبة غير قابلة للذّوبان.
- يخطّط استقصاء ليحدّد بعض الموادّ القابلة للذّوبان وبعض الموادّ غير القابلة للذّوبان.

أهداف الحصّة الثّانية:

- يجري استقصاء ليحدّد بعض الموادّ القابلة للذّوبان وبعض الموادّ غير القابلة للذّوبان.
- يستخدم نتائج الاستقصاء ليتوقّع ما إذا كانت الموادّ الأخرى قابلة للذّوبان أو غير قابلة للذّوبان.
- يستقصي العوامل المؤثّرة في معدّل الذّوبان.

الأدوات والموارد؛ * =أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصّة الأولى:

* **النّشاط الافتتاحيّ (للعرض التّوضيحيّ): أكواب من البولستيرين (الستايروفوم) عدد 2 (في حال عدم توافر الأكواب، يمكن استخدام أشكال أخرى من البوليسترين (السّتايروفوم)، على سبيل المثال البولستيرين (الستايروفوم) المستخدم لحماية الأجسام الهشّة في العبوّات)، كأس زجاجيّة سعة 200 mL عدد 2، 100 mL بروبانون (أسيتون)، 100 mL ماء.**
* **النّشاط 1 (لكلّ طالب): كأس زجاجيّة سعة 100 mL، ملعقة، سكّر بنّي، زبدة.**
* **النّشاط 2 (لكلّ طالب): نسخة من موارد تعليميّة 1 – خطّة الاستقصاء، نسخة من موارد تعليميّة 2 – معايير تقييمِ الطّالب لخطّة الاستقصاء.**

الحصّة الثّانية:

* **النّشاط الافتتاحيّ (لكلّ مجموعة): ورقة كبيرة.**
* **النّشاط 3 (لكلّ طالب): خطّة الاستقصاء من الدّرس 3.5، كأس زجاجيّة سعة100 mL، ملعقة، سكّر أبيض، برادة الحديد، رمل، زيت الطّهي، قهوة سريعة التحضير، ملح الطّعام، مناديل ورقيّة، مقياس درجة الحرارة.**
* **النّشاط 4: 6 مكعّبات سكّر، 6 كؤوس زجاجيّة، 5 عصي التّحريك، 3 مخابر مدرّجة، الهاون والمدقّة، ماء ساخن، ماء بارد.**

أشياء تعلّمتها:

اطرح على الطّالب الأسئلة الآتية:

1 ما الذّوبان؟

2 ما نوع التّغيّر الّذي يحدث في عمليّة الذّوبان؟

3 كيف يؤثّر الذّوبان في كتلة الموادّ؟

ينبغي أن تكون إجابة الطّالب على النّحو الآتي:

- **الذّوبان هو اختفاء مادّة صلبة عند مزجها بمادّة سائلة.**
- **الذّوبان هو تغيّر فيزيائيّ.**
- **عند ذوبانها لا تتغيّر كتلة المادّة الصّلبة.**

☐ أعرفها جيّدًا ☐ أريد أن أتدرَّب عليها ☐ أريد أن أتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطّالب الجيّدة هذا المفهوم:** تابع إنجاز ما تبقّى من الدّرس.
- **في حال حاجة الطّالب إلى التّدرّب على هذا المفهوم:** صف ثلاثة تغيّرات واطلب إلى الطّالب أن يحدّد ما يراه مثالًا على الذّوبان: يتحوّل الشّوكولا إلى سائل عند تركه في الشّمس؛ يتمّ مزج السّكّر مع الماء حتّى يختفي؛ ينفصل صفار البيض عن بعضه وينسكب سائل أصفر.
- **في حال حاجة الطّالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** أعطِ مِثالَين على الذّوبان. على سبيل المثال: إذابة السّكّر في الشّاي، إذابة الملح في الطّعام خلال الطّهي. اطلب إلى الطّالب أن يعطي أمثلة أخرى على الذّوبان.

مفردات أتعلّمها:

قابل للذّوبان	**Soluble**	مادّة تذوب في سائل.
غير قابل للذّوبان	**Insoluble**	مادّة لا تذوب في السّائل.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع

في الدّرس التّالي 3.6، سيتمّ التّركيز على المصطلحات الآتية "المذاب والمذيب والمحلول". في هذا الدّرس، يتمّ التّركيز على الذّوبان، بخاصّة في الماء.

- تُعدّ قوّة التّجاذب بين جسيمات المذاب مقابل قوّة التّجاذب بين جسيمات مذاب وجسيمات مذيب من العوامل الّتي تؤثّر في قابليّة الذّوبان.
- تُعدّ المادّة قابلة للذّوبان في الماء إذا كانت قادرة أن تذوب في الماء لإنتاج محلول صافٍ، ولكن ليس من الضّروريّ أن يكون المحلول لا لون له. على سبيل المثال، تشكّل مادّة كبريتات النّحاس محلولًا أزرق واضحًا. للقهوة الفوريّة لون داكن جدًّا، لكنّها تُصنّف على أنّها مادّة قابلة للذّوبان.
- تستخدم مذيبات أخرى مثل البروبانون (الأسيتون)، الّذي سيتمّ استخدامه في بداية الدّرس (النّشاط الافتتاحيّ)، لإذابة بعض الموادّ مثل البوليسترين.
- يتمّ إطلاق الطّاقة أو امتصاصها عند ذوبان المذاب، ممّا يجعل المذيب أكثر سخونة أو برودة على التّوالي.
- تصبح الموادّ المُذابة الّتي ترفع درجة حرارة المحلول عند ذوبانها أقلّ قابليّة للذّوبان مع زيادة درجة حرارة المحلول. بينما تصبح الموادّ الّتي تخفّض درجة حرارة المحلول عند ذوبانها، مثال ذوبان السّكّر في الماء، أكثر قابليّة للذّوبان مع ارتفاع درجة حرارة المحلول.
- الموادّ النّباتيّة ومشتقّاتها، مثال الخشب والورق والفلفل، لا تذوب في الماء لأنّها تحتوي على السّليلوز، وهو مركّب يشكّل خيوطًا طويلة تلتصق بالألياف، وبذلك تكوّن أليافًا غذائيّة. ولكن لا تحتوي النّباتات على العديد من الموادّ القابلة للذّوبان. تذوب هذه الموادّ في الماء عند تنقيتها، والسّكّريّات هي المثال الأفضل والأكثر وضوحًا.
- في المستوى السّادس، لا يتمّ شرح سبب ذوبان أو عدم ذوبان الموادّ بشكل كامل. المركّبات الّتي تحتوي على الفلزّات واللّافلزّات، على سبيل المثال كلوريد الصّوديوم (ملح الطّعام)، هي الأكثر قدرة على الذّوبان في الماء، ومن ثمّ المركّبات القطبيّة الّتي تتكوّن فقط من اللّافلزّات، مثل السّكّروز (السّكّر). بينما لا تذوب الفلزّات النّقيّة في الماء على الإطلاق.

C0603.1; C0603.2; C0603.3

الدّرْسُ 3.5 كَيْفَ نَسْتَقْصي أَيّ المَوادّ قابِلَةٌ لِلذَّوَبانِ وَأَيّها غَيْرُ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ؟

أشياءُ تَعَلَّمْتُها:
- الذَّوَبانُ هُوَ اخْتِفاءُ مادَّةٍ صَلْبَةٍ عِنْدَ مَزْجِها بِمادَّةٍ سائِلَةٍ.
- الذَّوَبانُ هُوَ تَغَيُّرٌ فيزْيائِيٌّ.
- عِنْدَ الذَّوَبانِ لا تَتَغَيَّرُ كُتْلَةُ المادَّةِ الصَّلْبَةِ.

☐ أَعْرِفُها جَيِّدًا ☐ أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها ☐ أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

في نِهايَةِ هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطيعُ أَنْ:
- أَشْرَحَ الفَرْقَ بَيْنَ مادَّةٍ صَلْبَةٍ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ وَمادَّةٍ صَلْبَةٍ غَيْرِ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ.
- أُحَدِّدَ بَعْضَ المَوادِّ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ وَبَعْضَ المَوادِّ غَيْرِ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ مِنْ خِلالِ إِجْراءِ تَجْرِبَةٍ.
- أَسْتَخْدِمَ نَتائِجَ الاِسْتِقْصاءِ لِتَوَقُّعِ ما إِذا كانَتِ المَوادُّ الأُخْرى قابِلَةً لِلذَّوَبانِ أَوْ غَيْرَ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ.
- أَسْتَقْصِيَ العَوامِلَ المُؤَثِّرَةَ في مُعَدَّلِ الذَّوَبانِ.

نَشاطٌ افْتِتاحِيٌّ

كَيْفَ تَتَفاعَلُ رَغْوَةُ البوليستيرين (الستايروفوم) بِشَكْلٍ مُخْتَلِفٍ مَعَ الماءِ وَمَعَ الأسيتون؟
- أُشاهِدُ العَرْضَ التَّوْضيحِيَّ الَّذي يُبَيِّنُ أَكْوابَ بوليستيرين وُضِعَتْ في الماءِ ثُمَّ في الأسيتون.
- أُناقِشُ مَعَ زُمَلائي سَبَبَ ذَوَبانِ أَحَدِ الكوبَيْنِ دونَ الآخَرِ.
- أُشارِكُ أَفْكاري مَعَ زُمَلائي في الصَّفِّ، وَأَسْتَمِعُ إِلى أَفْكارِهِمْ.

الشَّكْل 3.50

وَضْعُ البوليستيرين الصُّلْبِ في سائِلٍ

186

الحصّة الأولى

- يشرح الفرق بين مادّة صلبة قابلة للذّوبان ومادّة صلبة غير قابلة للذّوبان.
- يخطّط استقصاء ليحدّد بعض الموادّ القابلة للذّوبان وبعض الموادّ غير القابلة للذّوبان.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

المناقشة

كيف تتفاعل رغوة البوليستيرين مع الماء ومع الأسيتون؟

البروبانون (الأسيتون) مادّة قابلة للاشتعال ومسبّبة للتّهيّج. يجب على المعلّم والطّلّاب ارتداء نظّارات حماية للعيون. يجب عدم وضع البروبانون بالقرب من اللّهب المكشوف أو مصادر الحرارة. في حال انسكاب البروبانون على الجلد، يجب على الطّالب غسل الجلد بالماء جيّدًا وطلب تدخّلًا طبّيًّا إذا استمرّ التّهيّج لأكثر من 24 ساعة. إذا تمّ تناول البروبانون أو إذا لامس العين، لا بدّ من طلب تدخّل طبّيّ فورًا. تجنّب السّماح للطّالب بالتّعامل مع البروبانون. يجب أن تسكب 100 cm^3 من المذيب في كأس زجاجيّة وأن تعرض كيف يذوب البوليستيرين.

1. قبل الدّرس، اسكب 100 cm^3 من البروبانون في كأس زجاجيّة سعة 200 cm^3، و100 cm^3 من الماء في كأس زجاجيّة أخرى سعة 200 cm^3.
2. في بداية العرض، اعرض الكأسين الزّجاجيّتين، لكن لا تذكر ما يحتويه كلّ منهما.

3. خذ كوبَيْ بوليسترين (أو قطعتين من نوع آخر من البوليسترين الممدّد) وضَع أحدهما في كلّ كأس زجاجيّة. يجب أن يذوب البوليسترين في البروبانون وليس في الماء.

4. اطلب إلى الطّالب أن يناقش مع زميله سبب ذوبان قطعة واحدة فقط من البوليسترين. دوّن الاقتراحات واطلب إلى الطّلّاب الآخرين إبداء رأيهم حول اقتراحات بعضهم بعضًا.

5. من المتوقّع أن يدرك الطّالب بسهولة تامّة أنّ السّائلَيْن مختلفين من خلال رائحة البروبانون. اعرض البروبانون. اشرح للطّالب أنّه عند ذوبان المادّة في سائل (المذيب)، يجب أن تكون جسيمات المادّة متوافقة مع الجسيمات الموجودة في المذيب.

6. اطلب إلى الطّالب كتابة عبارتين لوصف ما رآه، باستخدام المصطلحين "قابلة للذّوبان" و"غير قابلة للذّوبان".

يستكشف Explore

النّشاط 1

15

الأنشطة العمليّة

ما الموادّ القابلة للذّوبان وما الموادّ غير القابلة للذّوبان؟

يجب أن يمسح الطّالب بسرعة أيّ سائل مُنسكب. يجب أن يُخبر الطّالب المعلّم على الفور عند انكسار أيٍّ من الأدوات الزّجاجيّة.

1. قدّم النّشاط للطّالب. يقارن الطّالب قابليّة الذّوبان لمادّتَين مختلفتَين: سكّر بنّي، زبدة.

الوَحْدَةُ 3: التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

مُفْرَداتٌ أَتَعَلَّمُها

Soluble	قابِلٌ لِلذَّوَبانِ
Insoluble	غَيْرُ قابِلٍ لِلذَّوَبانِ

النَّشاطُ 1

ما المَوادُّ القابِلَةُ لِلذَّوَبانِ وَما المَوادُّ غَيْرُ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ؟

سَأَحْتاجُ إِلى:
- كَأْسِ زُجاجِيَّة 100 mL
- مِلْعَقَة
- سُكَّرٍ بُنِّيّ
- زِبْدَة

أُجْري تَجْرِبَةً لِمَعْرِفَةِ ما إِذا كانَتْ كُلٌّ مِنَ المادَّتَيْنِ المُحَدَّدَتَيْنِ قابِلَةً لِلذَّوَبانِ أَوْ غَيْرَ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ.

أَمْسَحُ بِسُرْعَةٍ أَيَّ سائِلٍ مُنْسَكِبٍ. وَأُخْبِرُ مُعَلِّمي فَوْرًا في حالِ انْكَسَرَتْ إِحْدى الأَدَواتِ الزُّجاجِيَّةِ.

الشَّكْلُ 3.51 سُكَّر بُنِّيّ

الشَّكْلُ 3.52 زِبْدَة

1. أَمْلَأُ نِصْفَ كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ 100 mL بِالماءِ.
2. أُضيفُ مِلْعَقَةً واحِدَةً مِنَ السُّكَّرِ البُنِّيِّ إِلى الماءِ في الكَأْسِ.
3. أَسْتَخْدِمُ المِلْعَقَةَ لِتَحْريكِ المُكَوِّناتِ المَوْجودَةِ في الكَأْسِ.
4. أَسْتَمِرُّ بِالتَّحْريكِ لِمُدَّةِ دَقيقَتَيْنِ تَقْريبًا ثُمَّ أُراقِبُ الكَأْسَ.

187

2. يضيف الطّالب ملعقة من كلّ مادّة إلى كأس زجاجيّة سعة 100 cm^3 نصف مملوء بالماء ويحرّكه لمدّة تصل إلى دقيقتين، مع ملاحظة ما إذا كانت المادّة تذوب كلّيًّا أو جزئيًّا أو لا تذوب على الإطلاق.

3. يجب على الطّالب تسجيل ملاحظاته في **الجدول 3.15** من كتاب الطّالب.

4. اطلب إلى الطّالب أن يجيب عن الأسئلة في الخطوات 8 و 9.

5. **التقييم البنائيّ:** اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: كيف يؤثّر تحريك الماء في معدّل ذوبان المادّة؟ يكتب الطّالب إجابته في دفتر العلوم الخاصّ به.

5. أَكْتُبُ في **الجَدوَل 3.15** ما إذا كانَتِ المادَّةُ الصَّلْبَةُ قَدْ ذابَتْ كُلِّيًّا أَوْ جُزْئِيًّا أَوْ لَمْ تَذُبْ.

6. أُزيلُ المِلْعَقَةَ وَأُجَفِّفُها بِاسْتِخْدامِ مَناديلَ وَرَقِيَّةٍ.

7. أُكَرِّرُ الخَطَواتِ مِنْ 1 إلى 6 مَعَ الزُّبْدَةِ.

المَوادُّ	قابِلِيَّةُ الذَّوَبانِ
السُّكَّرِ البُنِّيّ	
الزُّبْدَة	

الجَدوَل 3.15

تُوْصَفُ المادَّةُ الَّتي تَذوبُ بِأَنَّها قابِلَةٌ لِلذَّوَبانِ، أَمّا المادَّةُ الَّتي لا تَذوبُ فَتُوْصَفُ بِأَنَّها غَيْرُ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ.

8. أُكْمِلُ العِباراتِ الآتِيَةَ.

أ) في هَذا النَّشاطِ، المادَّةُ القابِلَةُ لِلذَّوَبانِ هِيَ: .....

ب) في هَذا النَّشاطِ، المادَّةُ غَيْرُ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ هِيَ: .....

9. كَيْفَ يُؤَثِّرُ تَحْريكُ الماءِ في مُعَدَّلِ ذَوَبانِ المادَّةِ؟ نَقومُ بِعَصْفٍ ذِهْنِيٍّ، وَنُدَوِّنُ أَفْكارَنا أَدْناهُ.

188

الإجابات:

7.

المواد	قابليّة الذّوبان
السّكّر البنّيّ	ذابت بالكامل
الزّبدة	لم تذب

الجَدوَل 3.15

8. أ) في هذا النّشاط، المادّة القابلة للذّوبان هي: السّكّر البنّيّ.

ب) في هذا النّشاط، المادّة غير القابلة للذّوبان هي: الزّبدة.

9. إذا كانت المادّة قابلة للذّوبان، فإنّ تحريك الخليط يمكن أن يسرّع عمليّة ذوبان المادّة

التقييم البنائيّ: تذوب (العديد من) الموادّ بشكلٍ أسرع إذا تمّ تحريكها، لكن لا يغيّر ذلك في إمكانيّة ذوبان المادّة أو عدمها.

- **تذوب بعض الموادّ في الماء، فنقول إنّها قابلة للذّوبان في الماء. فالذّوبان هو توزّع جُسَيْمات المادّة بانتظام بين جُسَيْمات الماء.**
- **لا تذوب بعض الموادّ في الماء، فنقول إنّها غير قابلة للذّوبان في الماء.**
- **تحريك المادّة مع الماء يساعد على إذابة المادّة القابلة للذّوبان في الماء.**

أعد التّعلّم

اطلب إلى الطّلّاب التّفكير في أمثلة على الموادّ القابلة للذّوبان والموادّ غير القابلة للذّوبان من الحياة اليوميّة. تُعدّ الموادّ المرتبطة بالطّعام والشّراب بداية جيّدة كأمثلة على الموادّ. اسأل الطّالب عمّا إذا كان بإمكانه تذكّر كيف يؤثّر تحريك الماء في سرعة ذوبان الملح والسّكّر فيه.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يرسم مخطّطًا عن الجسيمات يوضّح ما يحدث عندما تذوب المادّة.

يشرح Explain

النّشاط 2

20

الاستقصاء

كيف يمكن توقّع الموادّ القابلة للذّوبان في الماء؟

1. يعدّ الطّالب خطّة استقصاء لاستكشاف مدى ذوبان مجموعة من الموادّ في الماء. يوجد نسخة من موارد تعليميّة 1 و2 – خطّة الاستقصاء في الصّفحات الأخيرة من دليل المعلّم.
2. شجّع الطّالب على مقارنة موادّ المجموعتين (أ) و(ب) في كتاب الطّالب.
3. يتوقّع الطّالب أيّ من موادّ المجموعة (ب) قابلة للذّوبان في الماء.
4. يعدّ الطّالب خطّة استقصاء لتحديد موادّ المجموعة (ب) الّتي ستذوب في الماء. إنّ مراجعة تعريف المصطلحات: المتغيّر المستقلّ والمتغيّر التّابع والمتغيّر الثّابت، تساعد الطّالب.
5. بعد أن يُكمل الطّالب خطّة الاستقصاء، يتبادل الخطّة مع زميله في الصّفّ ويقيّمون عمل بعضهم بعضًا باستخدام معايير التّقييم الموضّحة أدناه (قسم الإجابات). يوجد نسخة من موارد تعليميّة 2 – معايير تقييم الطّالب لخطّة الاستقصاء في الصّفحات الأخيرة من دليل المعلّم.
6. **التقييم البنائيّ:** اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: ما الموادّ الّتي تعتقد أنّها الأقلّ قابليّة للذّوبان؟ اطلب إلى الطّالب شرح إجابته. يكتب الطّالب إجاباته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

- تَذوبُ بَعْضُ المَوادِّ في الماءِ، فَنَقولُ إنَّها قابِلَةٌ لِلذَّوَبانِ في الماءِ. فالذَّوَبانُ هُوَ تَوَزُّعُ جُسَيْماتِ المادَّةِ بِانْتِظامٍ بَيْنَ جُسَيْماتِ الماءِ.
- لا تَذوبُ بَعْضُ المَوادِّ في الماءِ، فَنَقولُ إنَّها غَيْرُ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ في الماءِ.
- تَحْرِيكُ المادَّةِ مَعَ الماءِ يُساعِدُ على إذابَةِ المادَّةِ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ في الماءِ.

سَوائِلُ مُخْتَلِفَةٌ، قابِلِيَّةُ ذَوَبانٍ مُخْتَلِفَةٌ

المَوادُّ الَّتي تَذوبُ في الماءِ قَدْ لا تَذوبُ في سَوائِلَ أُخْرى. يَذوبُ مِلْحُ الطَّعامِ بِسُهولَةٍ في الماءِ لَكِنَّهُ لا يَذوبُ عَلى الإِطْلاقِ في زَيْتِ الطَّهْيِ. مِنْ ناحِيَةٍ أُخْرى، لا تَذوبُ البهاراتُ المَوْجودَةُ في الفُلْفُلِ الحارِّ في الماءِ وَلَكِنَّها تَذوبُ بِسُهولَةٍ في زَيْتِ الطَّهْيِ. وَلِهَذا يُنْصَحُ النّاسُ بِشُرْبِ الحَليبِ بَدَلًا مِنَ الماءِ إِذا تَناوَلوا الكَثيرَ مِنَ الفُلْفُلِ الحارِّ دُفْعَةً واحِدَةً.

النَّشاطُ 2

كَيْفَ يُمْكِنُ تَوَقُّعُ المَوادِّ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ في الماءِ؟

أُصَمِّمُ اسْتِقْصاءً لِمَعْرِفَةِ مَدى قابِلِيَّةِ ذَوَبانِ بَعْضِ المَوادِّ في الماءِ.

الشَّكْلُ 3.53

هَلْ سَيَذوبُ زَيْتُ الطَّهْيِ في الماءِ؟

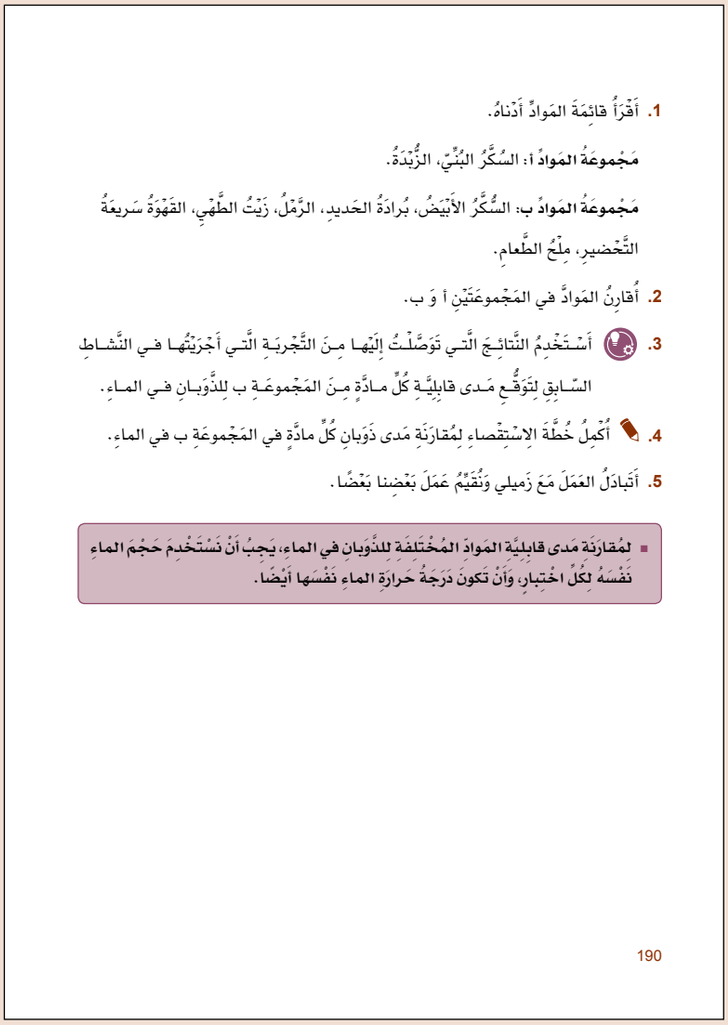
سَأَحْتاجُ إِلى:
- قَلَم
- كِتابِ الطّالِبِ
- مَوارِدَ تَعْليمِيَّة 1 – خُطَّةُ الاسْتِقْصاءِ
- مَوارِدَ تَعْليمِيَّة 2 – مَعاييرُ تَقْييمِ الطّالِبِ لِخُطَّةِ الاسْتِقْصاءِ

189

الإجابات:

معايير لتقييم الطّالب لخطّة استقصاء زميله:

1. هل تمّ طرح سؤال أساسيّ؟
2. هل تمّ تدوين التّوقّعات؟
3. هل تشمل القائمة جميع الأدوات اللّازمة؟ يجب أن يشمل ذلك وعاءً يتمّ إذابة الموادّ فيه، على سبيل المثال: كأس زجاجيّة، أنبوب اختبار؛ أداة لقياس كل مادّة تتمّ إذابتها، على سبيل المثال: ميزان، ملعقة؛ أيّ أدوات أخرى يمكن استخدامها.
4. هل تمّ تحديد بعض تدابير الأمن والسّلامة؟ يجب أن يشمل ذلك كيفيّة التّعامل مع انسكاب السّوائل وكسر الأواني الزّجاجيّة، وبعض تدابير السّلامة الأخرى المهمّة.



1. أَقْرَأُ قائِمَةَ المَوادِّ أَدْناهُ.

مَجْموعَةُ المَوادِّ أ: السُّكَّرُ البُنِّيّ، الزُّبْدَةُ.

مَجْموعَةُ المَوادِّ ب: السُّكَّرُ الأَبْيَضُ، بُرادَةُ الحَديدِ، الرَّمْلُ، زَيْتُ الطَّهْيِ، القَهْوَةُ سَريعَةُ التَّحْضيرِ، مِلْحُ الطَّعامِ.

2. أُقارِنُ المَوادَّ في المَجْموعَتَيْنِ أ وَ ب.

3. أَسْتَخْدِمُ النَّتائِجَ الَّتي تَوَصَّلْتُ إِلَيْها مِنَ التَّجْرِبَةِ الَّتي أَجْرَيْتُها في النَّشاطِ السّابِقِ لِتَوَقُّعِ مَدى قابِلِيَّةِ كُلِّ مادَّةٍ مِنَ المَجْموعَةِ ب لِلذَّوَبانِ في الماءِ.

4. أُكْمِلُ خُطَّةَ الاِسْتِقْصاءِ لِمُقارَنَةِ مَدى ذَوَبانِ كُلِّ مادَّةٍ في المَجْموعَةِ ب في الماءِ.

5. أَتَبادَلُ العَمَلَ مَعَ زَميلي وَنُقَيِّمُ عَمَلَ بَعْضِنا بَعْضًا.

■ لِمُقارَنَةِ مَدى قابِلِيَّةِ المَوادِّ المُخْتَلِفَةِ لِلذَّوَبانِ في الماءِ، يَجِبُ أَنْ نَسْتَخْدِمَ حَجْمَ الماءِ نَفْسَهُ لِكُلِّ اخْتِبارٍ، وَأَنْ تَكونَ دَرَجَةُ حَرارَةِ الماءِ نَفْسُها أَيْضًا.

190

5. هل تمّ تحديد المتغيّرات الآتية؟

أ) المتغيّر المستقلّ: الموادّ المختلفة الّتي تتمّ إذابتها

ب) المتغيّر التّابع: مدى قابليّة كلّ مادّة للذّوبان

ج) المتغيّرات الثّابتة: حجم الماء، المذيب (الماء) نفسه، درجة الحرارة نفسها، الكمّيّة من المادّة المذابة نفسها

6. هل خطوات الاستقصاء واضحة؟

7. هل توضح خطوات الاستقصاء كيف سيتمّ الاحتفاظ بالمتغيّرات الثّابتة؟ على سبيل المثال: أقيس 20 mL من الماء في الكأس الزّجاجيّة لكلّ اختبار؛ استخدم ملعقة لقياس ملعقة واحدة من كلّ مادّة؛ إلخ.

8. هل توضح خطّة الاستقصاء الموادّ الّتي سيتمّ اختبارها لمعرفة ما إذا كانت قابلة للذّوبان؟

9. هل توضح خطّة الاستقصاء كيف سيتمّ تحديد ومعرفة قابليّة كلّ مادّة للذّوبان؟

10. هل تمّ رسم جدول لتسجيل النّتائج؟

التقييم البنائيّ: يمكن لأيّ إجابة أن تكون صحيحة. على سبيل المثال: ورق الألومنيوم لأنّ مشبك الورق لم يذب وكلاهما فلزّ؛ رمال لأنّ الرّمال لا تذوب على الشّاطئ، وغيرها من الأمثلة.

■ **لمقارنة مدى قابليّة الموادّ المختلفة للذّوبان في الماء، يجب أن نستخدم حجم الماء نفسه لكلّ اختبار، وأن تكون درجة حرارة الماء نفسها أيضًا.**

أعد التّعلّم

قدّم مثالًا على طريقة لخطط الاستقصاء المختلفة. اطلب إلى الطّالب تحديد المتغيّر المستقلّ والمتغيّر التّابع والمتغيّرات الثّابتة. يجب توضيح كيفيّة إدارة كلّ من المتغيّرات الثّلاثة. اعمل مع الطّالب لتحديد هذه المتغيّرات الثّلاثة لقابليّة الذّوبان في خطط الاستقصاء.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يشرح بإيجاز كيفيّة إجراء استقصاء عن كيفيّة تأثير درجة الحرارة في قابليّة السّكّر للذّوبان.

يقيّم Evaluate

تقييم ختاميّ للحصّة

5

أتحقّق ممّا تعلّمت

طرح الأسئلة

1. ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاطَين 1 و 4. اطلب إلى الطّالب أن يتفكّر في الاختيارات ويستثني منها تلك الّتي **تسرّع** عمليّة إذابة المادّة الصّلبة. وبالتّالي، يبقى اختيار واحد لا بدّ من أن يكون العامل الّذي **لا يسرّع** عمليّة إذابة المادّة الصّلبة.

الإجابة:

د) إضافة المزيد من السّكّر

2. "أتحقّق ممّا تعلّمت" السّؤال 2. تلميح: يشير ترسّب جسيمات المادّة الصّلبة في القاع عند وضعها في السّائل إلى أنّ المادّة الصّلبة غير قابلة للذّوبان.

الإجابة:

ج)

الحصّة الثّانية

- يجري استقصاء ليحدّد بعض الموادّ القابلة للذّوبان وبعض الموادّ غير القابلة للذّوبان.
- يستخدم نتائج الاستقصاء ليتوقّع ما إذا كانت الموادّ الأخرى قابلة للذّوبان أو غير قابلة للذّوبان.
- يستقصي العوامل المؤثّرة في معدّل الذّوبان.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

دوّن وفسّر

إلى أيّ مدى تكون بعض الموادّ قابلة للذّوبان في الماء؟

1. وزّع الطّلّاب ضمن مجموعات من أربعة طلّاب كحدٍّ أقصى. أعطِ كلّ مجموعة ورقة. اطلب إلى الطّالب رسم خطوطٍ على الورقة لتقسيمها إلى ثلاثة أعمدة.
2. تحدَّ الطّالب على كتابة أكبر عدد ممكن من الموادّ المختلفة في العمود الأوّل، ثمّ إضافة عنوان "قابل للذّوبان" للعمود الثّاني، وعنوان "غير قابل للذّوبان" للعمود الثّالث.
3. اطلب إلى الطّلّاب في كلّ مجموعة أن يحدّدوا إن كانت الموادّ الّتي اختاروها قابلة للذّوبان أو غير قابلة للذّوبان في الماء. اختر المجموعة الّتي تقول إنّ أكثر الموادّ الّتي اختاروها قابلة للذّوبان واطلب إليها أن تقرأ قائمة أسماء الموادّ. شجّع الطّلّاب في المجموعات الأخرى على المناقشة وتحدّي بعضهم بعضًا.
4. اختر المجموعة الّتي تدّعي أنّ مجموعتها تحتوي على أكثر الموادّ غير القابلة للذّوبان لقراءة قائمة أسماء الموادّ، ثمّ شجّع الطّلّاب ضمن المجموعات الأخرى على رفع أيديهم للمناقشة ولتحدّي بعضهم بعضًا.

الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

النَّشاطُ 3

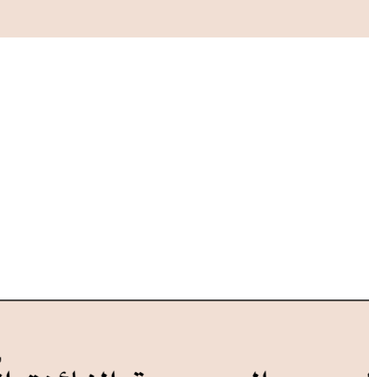
ما المَوادُّ القابِلَةُ لِلذَّوَبانِ في الماءِ؟

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعاتي عَنِ المَوادِّ الَّتي سَتَكونُ قابِلَةً لِلذَّوَبانِ في الماءِ.

أَمْسَحُ السَّوائِلَ المُنْسَكِبَةَ عَلى الفَوْرِ. أَسْتَخْدِمُ الأَواني الزُّجاجِيَّةَ بِعِنايَةٍ. أُخْبِرُ المُعَلِّمَ عَلى الفَوْرِ إِذا انْكَسَرَتْ أَيُّ أَوانٍ زُجاجِيَّةٍ. لا أَلْمِسُ أَيَّ قِطَعٍ مِنَ الزُّجاجِ المَكْسورِ.

سَأَحْتاجُ إِلى:

- نَموذَجِ خُطَّةِ الاِسْتِقْصاءِ الخاصِّ بي مِنَ النَّشاطِ السّابِقِ
- كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ 100 mL
- مِلْعَقَةٍ
- مَوادَّ لِلاِخْتِبارِ: سُكَّرٍ أَبْيَضَ، بُرادَةِ الحَديدِ، رَمْلٍ، زَيْتِ الطَّهْيِ، قَهْوَةٍ سَريعَةِ التَّحْضيرِ، مِلْحِ الطَّعامِ
- مَناديلَ وَرَقِيَّةٍ
- مِقْياسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ


الشَّكْلُ 3.54

تَذوبُ مادَّةُ بيكربونات الصّوديوم (صودا الخَبْزِ) في الماءِ

191

5. أعلن عن المجموعة الفائزة الّتي تملك أكبر عدد من الموادّ المصنّفة إلى قابلة للذّوبان أو غير قابلة للذّوبان بطريقة صحيحة.

الإجابات:

أيّ إجابات صحيحة. لاحظ أنّ العديد من السّوائل عبارة عن محاليل و/ أو موادّ غروية مختلفة في الماء، لذلك لا ينبغي إعطاء أيّ درجة (علامة). وتشمل هذه السّوائل جميع المشروبات الغازيّة والحليب.

يشرح Explain

النّشاط 3

25

الاستقصاء

ما الموادّ القابلة للذّوبان في الماء؟

اطلب إلى الطّالب مسح السّوائل المنسكبة على الفور والتّعامل مع الأواني الزّجاجيّة بعناية. يجب على الطّالب إعلام المعلّم على الفور في حال كسر أيًّا من الأواني الزّجاجيّة وتجنّب لمس أيّ قطع من الزّجاج المكسور. وضّح للطّالب كيفيّة التّخلّص من المحلول. الموادّ الصّلبة غير القابلة للذّوبان، بما في ذلك الرّمل والحديد، قد تؤدّي إلى انسداد الأحواض. من الممكن وضع وعاء به مصفاة في الأعلى، حيث يمكن سكب جميع السّوائل والموادّ الصّلبة فيه.

1. اطلب إلى الطّالب قراءة الخطوات من 3 إلى 9 في النّشاط 3 من كتاب الطّالب، والّذي يوفّر مجموعة نموذجيّة من التّعليمات لكيفيّة إجراء استقصاء حول قابليّة الذّوبان.
2. اطلب إلى الطّالب إضافة أيّ تفاصيل من الخطّة النّموذجيّة إلى خطّته الخاصّة، في حال نَسِيَ أيّ تفصيل. راقب الطّالب في الصّفّ لتتأكّد من أنّه يعرف كيف يجري الاستقصاء.

3. يقرأ الطّالب قائمة الموادّ الّتي سيحاول إذابتها في الماء: سكّر أبيض، ملح الطّعام، برادة الحديد، رمل، زيت الطّهي، قهوة سريعة التّحضير.
4. يكتب الطّالب توقّعاته عن الموادّ الّتي ستذوب في **الجدول 3.16** في كتاب الطّالب.
5. يتبع الطّالب التّعليمات الموجودة في كتاب الطّالب لاختبار قابليّة الموادّ للذّوبان. يجب أن يستخدم كأسًا زجاجيّة لقياس 50 mL من الماء المقطّر.
6. بعد ذلك، يضع الطّالب ملعقة واحدة مليئة بإحدى الموادّ في الـ 50 mL من الماء، ثمّ يحرّك الخليط لمدّة تصل إلى دقيقة واحدة.
7. اسأل: لماذا يجب تحريك الخليط لمدّة دقيقة واحدة فقط؟ لماذا يجب تحريكها بالسّرعة نفسها؟ لماذا يجب إضافة الكمّيّة نفسها من كلّ مادّة أيّ ملعقة ممتلئة؟ لماذا يجب قياس 50 mL من الماء في كلّ مرّة؟
8. يلاحظ الطّالب مدى ذوبان كلّ مادّة صلبة ويسجّل ملاحظاته في **الجدول 3.16**.
9. اطلب إلى الطّالب أن يعيد تنفيذ الخطوات من 1 إلى 7 باستخدام الموادّ الأخرى: سكّر أبيض، برادة الحديد، رمل، زيت الطّهي، قهوة سريعة التّحضير.
10. اطلب إلى الطّالب الإجابة عن الأسئلة في الخطوات 9 و10 و11.
11. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطّالب الإجابة عن السّؤال 4 من "أتحقّق ممّا تعلّمت" في الصّفحة 201.

1. أُقارِنُ خُطَّةَ الاِسْتِقْصاءِ الخاصَّةَ بي مِنَ النَّشاطِ السّابِقِ بِالخَطَواتِ مِنْ 3 إلى 9.
2. أُبَدِّلُ خُطَّتي إذا فاتَني أيُّ أَمْرٍ في الخَطَواتِ الَّتي كَتَبْتُها، ثُمَّ أُجْري الاِسْتِقْصاءَ. (بَعْدَ الاِسْتِقْصاءِ أَنْتَقِلُ إلى الخطْوَة 10).
3. أَمْلَأُ كَأْسًا زُجاجِيَّةً سِعَة 100 mL حَتّى خَطِّ 50 mL بِالماءِ، ثُمَّ أَقيسُ دَرَجَةَ الحَرارَةِ وَأُسَجِّلُها.
4. أُضيفُ مِلْعَقَةً واحِدَةً مِنْ مِلْحِ الطَّعامِ إلى الماءِ في الكَأْسِ.
5. أَسْتَخْدِمُ المِلْعَقَةَ لِتَحْريكِ المُكَوِّناتِ في الكَأْسِ لِمُدَّةٍ تَصِلُ إلى دَقيقَةٍ واحِدَةٍ، مَعَ التَّحْريكِ دائِمًا بِالسُّرْعَةِ نَفْسِها.
6. أَكْتُبُ إنْ كانَتِ المادَّةُ الصُّلْبَةُ قَدْ ذابَتْ كُلِّيًّا أَوْ جُزْئِيًّا أَوْ لَمْ تَذُبْ عَلى الإِطْلاقِ في **الجَدْوَلِ 3.16**.
7. أُزيلُ المِلْعَقَةَ وَأُجَفِّفُها بِاسْتِخْدامِ المَناديلِ الوَرَقِيَّةِ. أَتَّبِعُ تَعْليماتِ المُعَلِّمِ حَوْلَ كَيْفِيَّةِ التَّخَلُّصِ مِنَ المَخْلوطِ في الكَأْسِ. أَغْسِلُ الكَأْسَ بِالماءِ.
8. أُكَرِّرُ الخَطَواتِ مِنْ 1 إلى 7 مَعَ المَوادِّ الأُخْرى: سُكَّر أَبْيَضَ، بُرادَةِ الحَديدِ، رَمْلٍ، زَيْتِ الطَّهْيِ، قَهْوَةٍ سَريعَةِ التَّحْضيرِ.
9. أَنْقُلُ تَوَقُّعاتي مِنَ النَّشاطِ السّابِقِ وَأُدْرِجُها في **الجَدْوَلِ 3.16** لِأُكْمِلَهُ.

192

المَوادُّ	التَّوَقُّعُ (أَضَعُ عَلامَةَ ✓ إذا كُنْتُ أتوَقَّعُ أَنَّ المادَّةَ سَتَذوبُ في الماءِ)	النَّتيجَةُ (أَضَعُ عَلامَةَ ✓ إذا كانَتْ المادَّةُ قابِلَةً للذَّوبان، وَعَلامَةَ ✗ إذا كانَتْ غَيْرَ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ)	المُلاحَظاتُ
سُكَّرٌ أَبْيَض			
مِلْحُ الطَّعامِ			
بُرادَةُ الحَديدِ			
رَمْلٌ			
زَيْتُ الطَّهْيِ			
قَهْوَةٌ سَريعَةُ التَّحْضيرِ			

الجَدْوَلُ 3.16

الإجابات:

9.

الموادّ	التّوقّع (أضع علامة ✓ إذا كنت أتوقّع أنّ المادّة ستذوب)	النّتيجة (أضع علامة ✓ إذا كانت المادّة قابلة للذّوبان، وعلامة ✗ إذا كانت غير قابلة للذّوبان)	الملاحظات
سكّر أبيض	(اعتمادًا على إجابات الطّالب)	✓	يذوب السّكّر الأبيض الّذي هو مسحوق أبيض ويكوّن محلولًا لا لون له
ملح الطّعام		✓	الملح مسحوق أبيض يذوب ليكوّن محلولًا لا لون له
برادة الحديد		✗	بُرادة رماديّة تترسّب في قاع الماء
رمل		✗	مسحوق بنّيّ اللّون يترسّب في قاع الماء
زيت الطّهي		✗	زيت أصفر شاحب يطفو على سطح الماء
قهوة سريعة التّحضير		✓	مسحوق ذات لون بنّيّ غامق يذوب في الماء ويكوّن محلولً بنّيّ اللّون

الجَدْوَلُ 3.16

- لماذا يجب تحريك الخليط لمدّة دقيقة واحدة فقط؟
- لماذا يجب تحريك الخليط بالسّرعة نفسها؟
- لماذا يجب إضافة ملعقة مملوءة من كلّ مادّة؟
- لماذا يجب قياس 50 mL من الماء في كلّ مرّة؟

(هذه كلّها **متغيّرات** يجب أن تبقى ثابتة لجعل الاستقصاء عادلًا)

التقييم البنائيّ: ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاط 3، ومن ثمّ مراجعة الملاحظات في **الجدول 3.16**.

الإجابة:

أ) و ب) يُقارن الطّالب توقّعاته بالنّتائج الموضّحة في **الجدول 3.16** المكتمل في الصّفحة 193 من كتاب الطّالب.

- **بعض الموادّ الّتي على شكل مسحوق أو حُبَيْبات تكون قابلة للذّوبان في الماء، بينما يكون بعضها الآخر غير قابلٍ للذّوبان.**
- **الفلزّات والزّيوت غير قابلة للذّوبان في الماء.**

10. أُقارِنُ تَوَقُّعاتي بِالنَّتائِجِ.

أ) أُسَمّي المَوادَّ الَّتي تَوَقَّعْتُها بِشَكْلٍ صَحيحٍ.

ب) أُسَمّي المَوادَّ الَّتي تَوَقَّعْتُها بِشَكْلٍ غَيْرِ صَحيحٍ.

11. في خُطَّةِ الاِسْتِقْصاءِ الخاصَّةِ بي أُكْمِلُ قِسْمَ التَّحْليلِ وَالاِسْتِنْتاجِ وَالجُمْلَةِ التَّأَمُّلِيَّةِ.

- بَعْضُ المَوادِّ الَّتي عَلى شَكْلِ مَسْحوقٍ أَوْ حُبَيْباتٍ تَكونُ قابِلَةً لِلذَّوَبانِ في الماءِ، بَيْنَما يَكونُ بَعْضُها الآخَرُ غَيْرَ قابِلٍ لِلذَّوَبانِ.
- الفِلِزّاتُ وَالزُّيوتُ غَيْرُ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ في الماءِ.

مَتى تَكونُ المادَّةُ قابِلَةً لِلذَّوَبانِ؟

تَوجَدُ كَربونات الكالسيوم بِشَكْلٍ شائِعٍ في الصُّخورِ وَكَذَلِكَ في أَصْدافِ الكائِناتِ البَحْرِيَّةِ، مِثْلَ سَرَطانِ البَحْرِ وَالكَركَنْد. في الواقِعِ، تَتَكَوَّنُ الصُّخورُ مِنْ بَقايا أَصْدافِ مَخْلوقاتٍ بَحْرِيَّةٍ عَلى مَدى مِئاتِ وَآلافِ السِّنينَ. كَربونات الكالسيوم لَيْسَتْ غَيْرَ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ تَمامًا في الماءِ. إِذا تَمَّتْ إِضافَةُ قِطْعَةٍ صَغيرَةٍ مِنَ المادَّةِ إِلى الماءِ، فَإِنَّ كَمِّيَّةً صَغيرَةً جِدًّا سَتَذوبُ لَكِنَّها سَتَكونُ أَصْغَرَ مِنْ أَنْ تَتِمَّ مُلاحَظَتُها. لِذَلِكَ عِنْدَما نَسْتَنْتِجُ أَنَّ المَوادَّ قابِلَةٌ لِلذَّوَبانِ أَوْ غَيْرُ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ فَذَلِكَ يَعْني أَنَّها فِعْلًا قابِلَةٌ لِلذَّوَبانِ إِلى حَدٍّ كَبيرٍ أَوْ غَيْرُ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ بِشِدَّةٍ.

194

أعد التّعلّم

إذا لم يتمكّن الطّالب من إجراء الاستقصاء، اطلب إليه أن يكتب توقّعاته حول الموادّ الّتي ستذوب في الماء، ثمّ أكّد له أيّ الموادّ تذوب في الماء وأيّها لا تذوب. اطلب إلى الطّالب قراءة الطّريقة الموضّحة في الخطوات من 3 إلى 10 من كتاب الطّالب. وتحديد المتغيّرات: المتغيّر المستقلّ والمتغيّر التّابع والمتغيّرات الثّابتة.

عزّز التّعلّم

ينبغي للطّالب إعداد تجربة لمقارنة ذوبان السّكّر في أنواع مختلفة من المذيب.

الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيميائِيَّةُ

النَّشاطُ 4

ما العَوامِلُ المُؤَثِّرَةُ في مُعَدَّلِ الذَّوَبانِ؟

أَسْتَقْصي كَيْفَ تُؤَثِّرُ العَوامِلُ المُخْتَلِفَةُ في مُعَدَّلِ ذَوَبانِ المَوادِّ في الماءِ.

الشَّكْل 3.55

يَعْتَمِدُ مُعَدَّلُ ذَوَبانِ مُكَعَّبِ السُّكَّرِ عَلى عَدَدٍ مِنَ العَوامِلِ.

التَّجْرِبَةُ 1 كَيْفَ يُؤَثِّرُ التَّحْريكُ في مُعَدَّلِ ذَوَبانِ المادَّةِ؟

سَأَحْتاجُ إِلى:
- مُكَعَّبَيْنِ مِنَ السُّكَّرِ
- كَأْسَيْنِ زُجاجِيَّتَيْنِ
- عَصا التَّحْريكِ
- مِخْبارٍ مُدَرَّجٍ

1. أَتَوَقَّعُ كَيْفَ يُؤَثِّرُ التَّحْريكُ في مُعَدَّلِ ذَوَبانِ مُكَعَّبِ السُّكَّرِ.

2. أَسْتَخْدِمُ المِخْبارَ المُدَرَّجَ لِقِياسِ 100 mL مِنْ ماءِ الصُّنْبورِ وَأَضَعُ الكَمِّيَّةَ نَفْسَها في الكَأْسَيْنِ الزُّجاجِيَّتَيْنِ.

3. أُضيفُ مُكَعَّبًا واحِدًا مِنَ السُّكَّرِ إِلى كُلِّ كَأْسٍ في الوَقْتِ نَفْسِهِ.

4. أُحَرِّكُ بِاسْتِمْرارٍ المَزيجَ في إِحْدى الكَأْسَيْنِ، وَلا أُحَرِّكُ المَزيجَ في الكَأْسِ الأُخْرى عَلى الإِطْلاقِ.

195

يتوسّع Elaborate

10

النّشاط 4

الاستقصاء

ما العوامل المؤثّرة في معدّل الذّوبان؟

التّجربة 1

1. أخبر الطّالب أنّه سوف يستقصي تأثير العوامل المختلفة في معدّل ذوبان الموادّ في الماء.
2. اطلب إلى الطّالب أن يتوقّع تأثير التّحريك في معدّل ذوبان السكّر، ويدوّن إجابته.
3. اطلب إلى الطّالب تنفيذ التّجربة الموصوفة في الخطوات 2 و 3 و 4 في كتاب الطّالب.
4. اطلب إلى الطّالب الإجابة عن السّؤالَين في الخطوتَين 5 و 6.

التّجربة 2

1. أخبر الطّالب أنّه سوف يستقصي إن كان طحن المادّة يؤثّر في معدّل ذوبانها.
2. اطلب إلى الطّالب أن يتوقّع تأثير طحن مكعّب السكّر في معدّل ذوبانه، ويدوّن إجابته.
3. اطلب إلى الطّالب تنفيذ التّجربة الموصوفة في الخطوات 2 و 3 و 4 و5 في كتاب الطّالب.
4. اطلب إلى الطّالب الإجابة عن السّؤالَين في الخطوتَين 6 و 7.

5. أُلاحِظُ في أَيِّ كَأْسٍ ذابَ السُّكَّرُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ، وَأُدَوِّنُ ذَلِكَ.
ذابَ السُّكَّرُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ في الكَأْسِ الزُّجاجِيَّةِ الَّتي (تَمَّ تَحْريكُ / لَمْ يَتِمَّ تَحْريكُ) مُكَوِّناتِها.

6. أُدَوِّنُ مُتَغَيِّرَيْنِ ثابِتَيْنِ خِلالَ هَذِهِ التَّجْرِبَةِ.

.....

.....

التَّجْرِبَةُ 2 كَيْفَ يُؤَثِّرُ طَحْنُ المادَّةِ الصُّلْبَةِ في مُعَدَّلِ ذَوَبانِها؟

أَتَوَخّى الحَذَرَ وَأَنا أَطْحَنُ المَوادَّ. لا أَلْمِسُ مَسْحوقَ المادَّةِ.

الشَّكْلُ 3.56

قَدْ يَعْتَمِدُ مُعَدَّلُ ذَوَبانِ مُكَعَّبِ السُّكَّرِ عَلى ما إِذا كانَ مَطْحونًا أَمْ لا.

سَأَحْتاجُ إِلى:
- مُكَعَّبَيْنِ مِنَ السُّكَّرِ
- الهاوِنِ وَالمِدَقَّةِ
- كَأْسَيْنِ زُجاجِيَّتَيْنِ
- عَصِيِّ التَّحْريكِ (عَدَد 2)
- مِخْبارٍ مُدَرَّجٍ

196

الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

1. أَتَوَقَّعُ كَيْفَ يُؤَثِّرُ طَحْنُ مُكَعَّبِ السُّكَّرِ في مُعَدَّلِ ذَوَبانِهِ.

2. أَسْتَخْدِمُ الهاوِنَ وَالمِدَقَّةَ لِأَطْحَنَ مُكَعَّبًا واحِدًا مِنَ السُّكَّرِ.

3. أَسْتَخْدِمُ المِخْبارَ المُدَرَّجَ لِأَسْكُبَ 100 mL مِنْ ماءِ الصَّنْبورِ في كُلٍّ مِنَ الكَأْسَيْنِ الزُّجاجِيَّتَيْنِ.

4. أَعْمَلُ مَعَ زَميلي وَنُضيفُ مُكَعَّبَ السُّكَّرِ في إِحْدى الكَأْسَيْنِ وَالسُّكَّرَ المَطْحونَ إِلى الكَأْسِ الأُخْرى في الوَقْتِ نَفْسِهِ.

5. نَسْتَخْدِمُ عِصِيَّ التَّحْريكِ لِنُحَرِّكَ مُحْتَوَياتِ الكَأْسَيْنِ بِالسُّرْعَةِ نَفْسِها.

6. نُلاحِظُ الكَأْسَيْنِ وَنُدَوِّنُ في أَيِّهِما ذابَ السُّكَّرُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ.

ذابَ (**مُكَعَّبُ السُّكَّرِ / السُّكَّرُ المَطْحونُ**) بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ.

7. أَقْتَرِحُ طَريقَةً لِأُحَسِّنَ هَذِهِ التَّجْرِبَةَ بِحَيْثُ يَكونُ الاِخْتِبارُ عادِلًا أَكْثَرَ.

197

التّجربة 3

1. أعلِم الطّالب أنّه سوف يستقصي إن كانت درجة حرارة الماء تؤثّر في معدّل ذوبان المادّة.
2. اطلب إلى الطّالب أن يتوقّع تأثير درجة حرارة الماء في معدّل ذوبان السكّر، ويدوّن إجابته.
3. اطلب إلى الطّالب تنفيذ التّجربة الموصوفة في الخطوات 2 و 3 و 4 و 5 في كتاب الطّالب.
4. اطلب إلى الطّالب الإجابة عن السّؤالَين في الخطوتَين 6 و 7.
9. **التقييم البنائيّ:** اسأل الطّالب إلى أيّ مدى يمكن توقّع قابليّة ذوبان المادّة؟ يكتب الطّالب إجابته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

التّجربة 1

5. ذاب السكّر بسرعة أكبر في الكأس الزّجاجيّة الّتي **تمّ تحريك** مكوّناتها.
6. يدوّن الطّالب أي متغيّرَين ممّا يأتي: درجة الحرارة، حجم الماء، حجم أو كتلة السكّر.

التّجربة 2

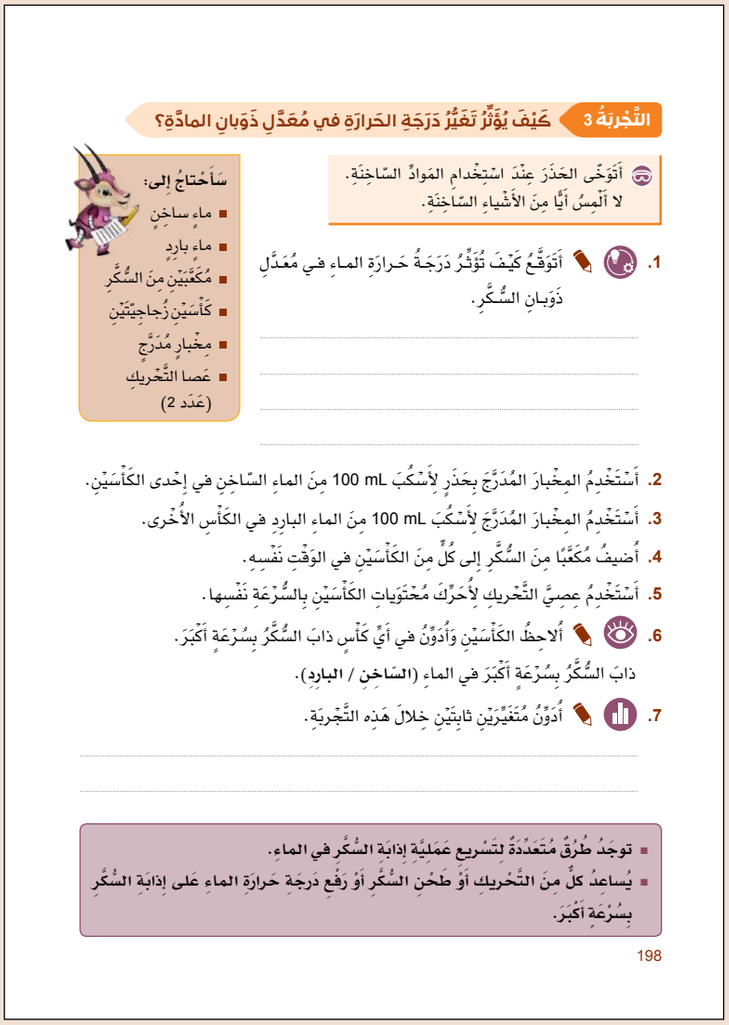
6. ذاب **السكّر المطحون** بسرعةٍ أكبر.
7. يدوّن الطّالب أيًّا ممّا يأتي: قياس وتثبيت كتلة السكّر، التحقّق من درجة الحرارة وتثبيتها.

التّجربة 3

6. ذاب السكّر بسرعةٍ أكبر في الماء **السّاخن**.
7. يدوّن الطّالب أيّ متغيّرَين ممّا يأتي: حجم الماء، حجم أو كتلة السكّر.

التقييم البنائيّ: من الصّعب أن يتوقّع الطّالب بدقّة ما إذا كانت المادّة قابلة أو غير قابلة للذّوبان. (في المستوى السّادس).

- **توجد طرق متعدّدة لتسريع عمليّة إذابة السّكّر في الماء.**
- **يُساعد كلٌّ من التّحريك أو طحن السّكّر أو رفع درجة حرارة الماء على إذابة السّكّر بسرعةٍ أكبر.**



التّجربة 3 كَيْفَ يُؤَثِّرُ تَغَيُّرُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ في مُعَدَّلِ ذَوَبانِ المادَّةِ؟

أَتَوَخّى الحَذَرَ عِنْدَ اسْتِخْدامِ المَوادِّ السّاخِنَةِ. لا أَلْمِسُ أَيًّا مِنَ الأَشْياءِ السّاخِنَةِ.

سَأَحْتاجُ إِلى:
- ماءٍ ساخِنٍ
- ماءٍ بارِدٍ
- مُكَعَّبَيْنِ مِنَ السُّكَّرِ
- كَأْسَيْنِ زُجاجِيَّتَيْنِ
- مِخْبارٍ مُدَرَّجٍ
- عَصا التَّحْريكِ (عَدَد 2)

1. أَتَوَقَّعُ كَيْفَ تُؤَثِّرُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الماءِ في مُعَدَّلِ ذَوَبانِ السُّكَّرِ.
2. أَسْتَخْدِمُ المِخْبارَ المُدَرَّجَ بِحَذَرٍ لِأَسْكُبَ 100 mL مِنَ الماءِ السّاخِنِ في إِحْدى الكَأْسَيْنِ.
3. أَسْتَخْدِمُ المِخْبارَ المُدَرَّجَ لِأَسْكُبَ 100 mL مِنَ الماءِ البارِدِ في الكَأْسِ الأُخْرى.
4. أُضيفُ مُكَعَّبًا مِنَ السُّكَّرِ إِلى كُلٍّ مِنَ الكَأْسَيْنِ في الوَقْتِ نَفْسِهِ.
5. أَسْتَخْدِمُ عَصِيَّ التَّحْريكِ لِأُحَرِّكَ مُحْتَوَياتِ الكَأْسَيْنِ بِالسُّرْعَةِ نَفْسِها.
6. أُلاحِظُ الكَأْسَيْنِ وَأُدَوِّنُ في أَيِّ كَأْسٍ ذابَ السُّكَّرُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ.

ذابَ السُّكَّرُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ في الماءِ (السّاخِنِ / البارِدِ).

7. أُدَوِّنُ مُتَغَيِّرَيْنِ ثابِتَيْنِ خِلالَ هَذِهِ التَّجْرِبَةِ.

- تَوجَدُ طُرُقٌ مُتَعَدِّدَةٌ لِتَسْريعِ عَمَلِيَّةِ إِذابَةِ السُّكَّرِ في الماءِ.
- يُساعِدُ كلٌّ مِنَ التَّحْريكِ أَوْ طَحْنِ السُّكَّرِ أَوْ رَفْعِ دَرَجَةِ حَرارَةِ الماءِ عَلى إِذابَةِ السُّكَّرِ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ.

198

أعد التّعلّم

اجمع الطّالب الّذي يجد التّجارب صعبة مع طالبٍ متمكّن من معارفه. اطلب إلى هذا الطّالب الأخير أن ينفّذ أغلب الخطوات العمليّة في التّجربة بينما يركّز الطّالب الآخر على ملاحظة النّتائج.

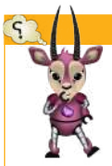
عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يتوقّع تأثير دمج عاملَين من العوامل المتغيّرة في معدّل ذوبان المادّة، وأن يجري التّجربة من بعدها ليختبر توقّعه. على سبيل المثال، قد يختبر تأثير طحن المادّة ورفع درجة الحرارة.

ماذا تَعَلَّمْتُ؟

- المَوادُّ القابِلَةُ للذَّوَبانِ تَذوبُ في سائِلٍ، مِثْلَ الماءِ. في حينِ أَنَّ المَوادَّ غَيْرَ القابِلَةِ للذَّوَبانِ لا تَذوبُ.
- تَشْتَمِلُ العَوامِلُ المُؤَثِّرَةُ في مُعَدَّلِ ذَوَبانِ المَوادِّ عَلى الآتي:
  - تَحْريكِ السّائِلِ، مِمّا يَرْفَعُ مُعَدَّلَ الذَّوَبانِ.
  - طَحْنِ المادَّةِ الصَّلْبَةِ إِلى قِطَعٍ أَصْغَرَ، مِمّا يَرْفَعُ مُعَدَّلَ الذَّوَبانِ.
  - تَسْخينِ السّائِلِ، مِمّا يَرْفَعُ مُعَدَّلَ الذَّوَبانِ.

أَتَحَقَّقُ مِمّا تَعَلَّمْتُ



أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ عَنِ الأَسْئِلَةِ مِنْ 1 إِلى 5.

**1 أَنْظُرُ إِلى الشَّكْلِ 3.57 الَّذي يُوْضِحُ إِذابَةَ السُّكَّرِ في الماءِ. أَيٌّ مِنَ الخُطُواتِ الآتِيَةِ لا تُساعِدُ عَلى إِذابَةِ السُّكَّرِ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ؟

أ) تَحْريكُ المَزيجِ

ب) إِضافَةُ المَزيدِ مِنَ الماءِ

ج) تَسْخينُ المَزيجِ

د) إِضافَةُ المَزيدِ مِنَ السُّكَّرِ

الشَّكْلُ 3.57

إِذابَةُ السُّكَّرِ في الماءِ.

يقيّم Evaluate

أتحقّق ممّا تعلّمت

طرح الأسئلة

1 التّطبيق: ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاطَين 1 و 4. اطلب إلى الطّالب أن يتفكّر في الاختيارات ويستثني منها تلك الّتي **تسرّع عمليّة إذابة المادّة الصّلبة. وبالتّالي، يبقى اختيار واحد لا بدّ من أن يكون العامل الّذي **لا يسرّع** عمليّة إذابة المادّة الصّلبة.

الإجابة:

د) إضافة المزيد من السّكّر

2 التّطبيق: تلميح: هل يشير ترسّب جسيمات المادّة الصّلبة في القاع عند وضعها في السّائل إلى أنّ المادّة الصّلبة غير قابلة للذّوبان؟

الإجابة:

ج

2 س أَيُّ مَخْلوطٍ مِنَ المَخاليطِ الآتِيَةِ يَحْتَوي عَلى مادَّةٍ غَيْرِ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ؟

أ

الشَّكْل 3.58

ب

الشَّكْل 3.59

ج

الشَّكْل 3.60

د

الشَّكْل 3.61

200

*3 ص أَيُّ المَوادِّ الآتِيَةِ هِيَ مادَّةٌ قابِلَةٌ لِلذَّوَبانِ في الماءِ؟

أ) بُرادَةُ الحَديدِ

ب) رَقائِقُ الألومنيوم

ج) السُّكَّرُ الأَبْيَضُ

د) زَيْتُ الطَّهْيِ

*4 ص أَيُّ المَوادِّ الآتِيَةِ هِيَ مادَّةٌ غَيْرُ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ في الماءِ؟

أ) رَمْلٌ

ب) مَسْحوقُ العَصيرِ الجافّ

ج) المِلْحُ

د) السُّكَّرُ

*5 ص أَيٌّ مِنَ الخيارات الآتِيَةِ لَيْسَ مُتَغَيِّرًا ثابِتًا في اسْتِقْصاءٍ لِمُقارَنَةِ قابِلِيَّةِ ذَوَبانِ المَوادِّ المُخْتَلِفَةِ في الماءِ؟

أ) حَجْمُ الماء

ب) كُتْلَةُ المادَّةِ الَّتي تَذوبُ

ج) عَدَدُ مَرّاتِ تَحْريكِ الخَليطِ

د) دَرَجَةُ حَرارَةِ الماءِ

201

3* المعرفة: ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاط 3.

الإجابة:

ج) السّكّر الأبيض

4* المعرفة: ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاط 3 وقراءة ملاحظاته في **الجدول 3.16**.

الإجابة:

أ) رمل

5* المعرفة: ذكّر الطّالب بتعريف المتغيّرات. المتغيّر المستقلّ هو العامل الّذي نغيّره، والمتغيّر التّابع هو العامل الّذي نقيسه، والمتغيّرات الثّابتة هي العوامل الّتي نحتفظ بها كما هي.

الإجابة:

ب) كتلة المادّة الّتي تذوب

**6 التّطبيق: ذكّر الطّالب بأنّ المتغيّر المستقلّ هو العامل الّذي نغيّره، وأنّ المتغيّر التّابع هو العامل الّذي نقيسه، وأنّ المتغيّرات الثّابتة هي العوامل الّتي نحتفظ بها كما هي.

الإجابة:

أ) المتغيّر المستقلّ: الموادّ المختلفة الّتي تذوب، أي: السّكّر أو ملح الطّعام

ب) المتغيّر التّابع: كتلة المذاب

ج) أيّ من الآتي: حجم الماء، مدّة التّحريك، سرعة التّحريك، درجة حرارة الماء، حجم قطع الملح / السّكّر (بلّورات بحجم مماثل)

د) استخدم مقياس درجة الحرارة للتّأكّد من أنّ درجة الحرارة الابتدائيّة للماء هي نفسها لكلّ من المذيبين (السّكّر وملح الطّعام)/ أيّ خطوة لتحسين الاستقصاء، بخاصّة ما يُحسّن الاختبار ليكون اختبارًا عادلًا.

**6 أَقْرَأُ وَصْفَ الطّالِبِ لِاسْتِقْصاءِ كُتْلَةِ السُّكَّرِ الَّتي يُمْكِنُ إِذابَتُها في الماءِ مُقارَنَةً بِكُتْلَةِ مِلْحِ الطَّعامِ الَّتي يُمْكِنُ إِذابَتُها في الحجمِ نَفْسِهِ مِنَ الماءِ.

مَلَأْتُ كَأْسًا زُجاجِيَّةً بِالماءِ السّاخِنِ حَتّى عَلامَةِ 100 mL. بَعْدَ ذَلِكَ وَضَعْتُ كَأْسَ الماءِ عَلى المِيزانِ وَذَلِكَ لِقِياسِ كُتْلَتِهِ. لَقَدِ اسْتَخْدَمْتُ مِلْعَقَةً لِإِضافَةِ السُّكَّرِ إِلى الكَأْسِ، مَعَ التَّحْرِيكِ في كُلِّ مَرَّةٍ حَتّى تَذُوبَ كُلُّ المَوادِّ الصَّلْبَةِ. عِنْدَما تَوَقَّفَتْ ذَوَباناتُ المَزِيدِ مِنَ المَوادِّ الصَّلْبَةِ، قُمْتُ بِتَدْوِينِ كُتْلَةِ الكَأْسِ الزُّجاجِيَّةِ وَالمَحْلولِ. ثُمَّ كَرَّرْتُ الخَطَواتِ نَفْسَها بِاسْتِخْدامِ مِلْحِ الطَّعامِ.

أ) أُسَمّي المُتَغَيِّرَ المُسْتَقِلَّ. .....

ب) أُسَمّي المُتَغَيِّرَ التّابِعَ. .....

ج) أُسَمّي مُتَغَيِّرًا ثابِتًا. .....

د) أَقْتَرِحُ تَحْسينًا لِلِاسْتِقْصاءِ يُمْكِنُ لِلطّالِبِ إِجْراؤُهُ.

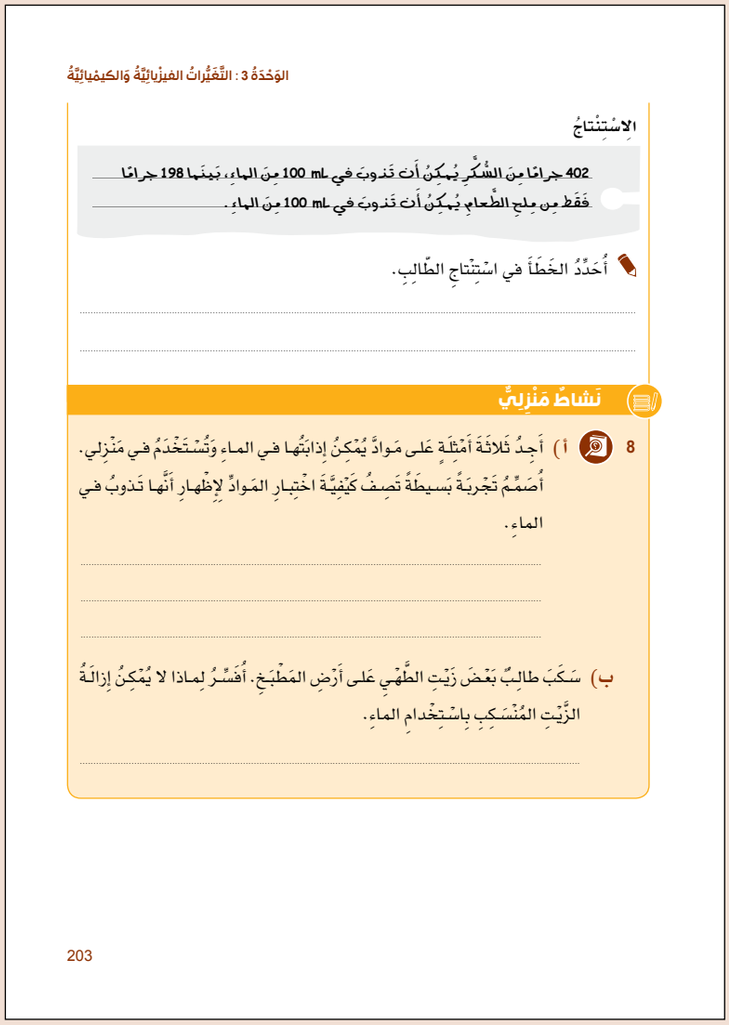
.....

7 أَنْظُرُ إِلى البَياناتِ مِنْ تَجْرِبَةِ الطّالِبِ في الجَدْوَلِ 3.17 ثُمَّ أَقْرَأُ اسْتِنْتاجَهُ.

	السُّكَّرُ	مِلْحُ الطَّعامِ
كُتْلَةُ الكَأْسِ الزُّجاجِيَّةِ في البِدايَةِ / جرام	152	152
كُتْلَةُ الكَأْسِ الزُّجاجِيَّةِ في النِّهايَةِ / جرام	402	198

الجَدْوَلُ 3.17

202



الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيميائِيَّةُ

الاسْتِنْتاجُ

402 جرامًا مِنَ السُّكَّرِ يُمْكِنُ أَنْ تَذوبَ في 100 mL مِنَ الماءِ، بَيْنَما 198 جرامًا فَقَطْ مِن مِلحِ الطَّعامِ يُمْكِنُ أَنْ تَذوبَ في 100 mL مِنَ الماءِ.

أُحَدِّدُ الخَطَأَ في اسْتِنْتاجِ الطّالِبِ.

نَشاطٌ مَنْزِليٌّ

8 أ) أَجِدُ ثَلاثَةَ أَمْثِلَةٍ عَلى مَوادَّ يُمْكِنُ إِذابَتُها في الماءِ وَتُسْتَخْدَمُ في مَنْزِلي. أُصَمِّمُ تَجْرِبَةً بَسيطَةً تَصِفُ كَيْفِيَّةَ اخْتِبارِ المَوادِّ لإِظْهارِ أَنَّها تَذوبُ في الماءِ.

ب) سَكَبَ طالِبٌ بَعْضَ زَيْتِ الطَّهْيِ عَلى أَرْضِ المَطْبَخِ. أُفَسِّرُ لِماذا لا يُمْكِنُ إِزالَةُ الزَّيْتِ المُنْسَكِبِ بِاسْتِخْدامِ الماءِ.

203

7 ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاط 3 ثمّ اسأله كيف يمكنه حساب كتلة السّكّر/ ملح الطّعام المضاف إلى كلّ كأس زجاجيّة.

الإجابة:

402 جرام هي كتلة السّكّر المضاف والماء والكأس الزّجاجيّة معًا. كتلة السّكّر المضافة 402-152=250 g

كتلة ملح الطّعام المضافة هي

198-152=46 g

نشاط منزليّ

8

الإجابة:

أ) أيّ اقتراحات صحيحة حول الموادّ اليوميّة القابلة للذّوبان في الماء تكون مقبولة. يجب على الطّالب أن يصف طريقة لاختبار قابليّة الموادّ للذّوبان، والّتي يجب أن تشمل التّأكّد من أنّ كتلة كلّ مادّة هي نفسها وحجم الماء هو نفسه.

ب) لأنّ زيت الطّهي مادّة غير قابلة للذّوبان في الماء.

الدّرس 3.6 ممّ يتكوّن المحلول؟

45

C0604.1 يعرّف المقصود بالمصطلحات: المُذاب، والمُذيب، والمحلول.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدّرس سوف يستطيع الطّالب أن:

- يعرّف "المذاب" و"المُذيب" و"المحلول".
- يحدّد بعض الموادّ القابلة للذّوبان المستخدمة في حياتنا اليوميّة.

الأدوات والموارد؛ * =أساسيّ، # = اختياريّ:

* **النّشاط الافتتاحيّ: شريط مصوّر**
* **النّشاط 1:**

محطّة التّعلّم 1 (لكلّ طالب أو لكلّ مجموعة ثنائيّة): كأس زجاجيّة 100 mL عدد 3، ماء، ملعقة من كلّ ممّا يأتي: ملح الطّعام والرّمل والسّكّر، عصا التّحريك، مخبار مدرّج 20 mL

محطّة التّعلّم 2 (لكلّ طالب أو لكلّ مجموعة ثنائيّة): 20 mL – من كلّ ممّا يأتي: البروبانون (الأسيتون)، والماء، عصا التّحريك، طلاء الأظافر، شريطان من البلاستيك، كُرتان من القطن

* **النّشاط 2: موارد تعليميّة 3 – بطاقات معلومات لإستراتيجيّة جيكسو.**

أشياء تعلّمتها:

اطرح على الطّالب السّؤال الآتي:

1 ما الفرق بين الموادّ القابلة للذّوبان والموادّ غير القابلة للذّوبان؟

ينبغي أن تكون إجابة الطّالب على النّحو الآتي:

- **الموادّ القابلة للذّوبان تذوب بينما الموادّ غير القابلة للذّوبان لا تذوب.**

☐ أعرفها جيّدًا ☐ أريد أن أتدرَّب عليها ☐ أريد أن أتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطّالب الجيّدة هذا المفهوم:** تابع إنجاز ما تبقّى من الدّرس.
- **في حال حاجة الطّالب إلى التّدرّب على هذا المفهوم:** اقرأ عبارات لكّل مصطلح من المصطلحات الرّئيسة: قابلة للذّوبان وغير قابلة للذّوبان. اطلب إلى الطّالب أن يسمّي العمليّة الّتي يتمّ وصفها، على سبيل المثال: إذا كنت أرغب في إعداد تجربة لإظهار أنّ الملح قابل للذّوبان في ماء، ماذا يجب أن أفعل؟
- **في حال حاجة الطّالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** صف الموادّ والعمليّات القابلة للذّوبان وغير القابلة للذّوبان وشجّع الطّالب أن يعطي أمثلة عليها. اطلب إلى الطّالب عرض أوجه الشّبه والاختلاف بين العمليّتين. اطلب إلى الطّالب إعطاء أمثلة على الموادّ القابلة للذّوبان والموادّ غير القابلة للذّوبان، مع تعريف المفردتين إذا لزم الأمر.

مفردات أتعلّمها:

مُذاب	**Solute**	مادّة تذوب في سائل.
مُذيب	**Solvent**	السّائل الّذي تذوب فيه المادّة.
محلول	**Solution**	المخلوط الّذي ينتج عند ذوبان مادّة في سائل.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع

- التّفاعل بين نترات الرّصاص ويوديد الصّوديوم هو مثال على تفاعل التّرسيب، والّذي يحدث عندما يتفاعل نوعان من الأملاح قابلان للذّوبان لإنتاج ملح واحد (أو أكثر) غير قابل للذّوبان. في هذه الحالة، يكون الرّاسب الأصفر غير القابل للذّوبان هو يوديد الرّصاص. يشير تكوين مادّة جديدة إلى حدوث التّغيّر الكيميائيّ، كما يتّضح من تغيّر اللّون.
- تؤدّي الألوان الزّاهيّة لمركّبات الرّصاص إلى جعله مكوّنًا شائعًا في الطّلاء، ولكنّ استخدامه أصبح أقلّ شيوعًا على مستوى العالم، بسبب المخاوف الصّحّيّة والبيئيّة المرتبطة بهذا الفلزّ.
- يجب أن تكون جسيمات الموادّ المذابة متوافقة مع جسيمات المُذيب. تمامًا كما تحتوي البطّاريّة الكهربائيّة على طرف موجب الشّحنة وآخر سالب الشّحنة، كذلك تفعل بعض الجسيمات أيضًا. توصف هذه الجسيمات بأنّها قطبيّة وتذوب بشكل أفضل في المذيبات القطبيّة. الماء مذيب قطبيّ وبالتّالي يمكنه إذابة الموادّ القطبيّة مثل السّكّر والملح.
- زيت الطّهي هو مثال على المذيب غير القطبيّ، والّذي يتميّز بتوزّع الشّحنة الكهربائيّة عبر جسيماته بشكلٍ متساوٍ. وبالتّالي لا يمكن لزيت الطّهي إذابة الملح القطبيّ، ولكن يمكنه إذابة مادّة الكابسيسين الأقلّ قطبيّة إلى حدّ ما، وهي المادّة الّتي تسبّب الحدّة اللّاذعة في الفلفل الحارّ.
- وكذلك، البروبانون (الأسيتون) أقلّ قطبيّة إلى حدّ ما من الماء، وبالتّالي هو قادر على إذابة الموادّ الشّمعيّة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

المناقشة

هل الموادّ ناتجة من تغيّر فيزيائيّ أو تغيّر كيميائيّ؟

1. يشاهد الطّالب شريطًا مصوّرًا عن التّفاعل بين نترات الرّصاص ويوديد الصّوديوم.
2. يناقش الطّالب مع زملائه في مجموعات ثنائيّة أو مجموعات صغيرة إن كان التّغيّر كيميائيًّا أو فيزيائيًّا. اطلب إلى الطّالب أن يصوّت على نوع التّغيّر، أهو كيميائيّ أم فيزيائيّ؟ اسأل الطّالب عن أسباب اختياره.
3. وضّح للطّالب أنّ التّغيّر هو تغيّر كيميائيّ. اطلب إلى الطّالب مناقشة ما إذا كانت المادّة الصّفراء قابلة للذّوبان أو غير قابلة للذّوبان. ومن ثمّ وضّح له أنّ المادّة المُترسّبة هي مادّة غير قابلة للذّوبان. قد يحتاج الطّالب إلى بعض الشّرح كي يقتنع بأنّ التّغيّر كيميائيّ. اشرح أنّ المادّة الصّفراء هي مثل البودرة مع بقع متناثرة في كلّ الماء.

C0604.1

الدَّرْسُ 3.6 مِمَّ يَتَكَوَّنُ المَحْلولُ؟

أَشْياءُ تَعَلَّمْتُها: ■ المَوادُّ القابِلَةُ لِلذَّوَبانِ تَذوبُ وَالمَوادُّ غَيْرُ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ لا تَذوبُ.

☐ أَعْرِفُها جَيِّدًا ☐ أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها ☐ أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

في نِهايَةِ هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطيعُ أَنْ:

- أُعَرِّفَ "المُذابُ" وَ"المُذيبُ" وَ"المَحْلولُ".
- أُحَدِّدَ بَعْضَ المَوادِّ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ المُسْتَخْدَمَةَ في حَياتِنا اليَوْمِيَّةِ.

نَشاطٌ افْتِتاحِيٌّ

- أُشاهِدُ شَريطًا مُصَوَّرًا عَنِ التَّفاعُلِ بَيْنَ يوديد الصّوديوم وَنِتْراتِ الرَّصاصِ.
- أُناقِشُ مَعَ زُمَلائي إِنْ كانَ التَّغَيُّرُ كيمْيائِيًّا أَمْ فيزْيائِيًّا.
- نَسْتَنْتِجُ إِنْ كانَت المادَّةُ الصَّفْراءُ النّاتِجَةُ قابِلَةً لِلذَّوَبانِ أَوْ غَيْرَ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ.

الشَّكْلُ 3.62

تَفاعُلٌ بَيْنَ نِتْراتِ الرَّصاصِ وَيوديد الصّوديوم.

204

الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

مُفْرَداتٌ أَتَعَلَّمُها

مُذابٌ	Solute
مُذيبٌ	Solvent
مَحْلولٌ	Solution

النَّشاطُ 1

ما المُذابُ وَالمُذيبُ وَالمَحْلولُ؟

نَسْتَقْصي مَوادَّ مُذابَةً وَمُذيبَةً وَمَحاليلَ مُخْتَلِفَةً.

أَمْسَحُ أَيَّ سائِلٍ مُنْسَكِبٍ. أَتَوَخّى الحَذَرَ عِنْدَ اسْتِخْدامِ الأَدَواتِ الزُّجاجِيَّةِ. أُخْبِرُ مُعَلِّمي فَوْرًا في حالِ انْكَسَرَ أَيٌّ مِنَ الأَدَواتِ الزُّجاجِيَّةِ.

مَحَطَّةُ التَّعَلُّمِ 1

أَسْتَقْصي المَوادَّ الصَّلْبَةَ الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تُؤَدِّيَ دَوْرَ المُذابِ في الماءِ.

سَأَحْتاجُ إِلى:

- 3 كُؤوسٍ زُجاجِيَّةٍ سِعَةُ 100 mL
- ماءٍ
- مِلْعَقَةٍ مِنْ كُلٍّ مِمّا يَأْتي: مِلْحُ الطَّعامِ وَالرَّمْلُ وَالسُّكَّرُ
- عَصا التَّحْريكِ
- مِخْبارٍ مُدَرَّجٍ سِعَةُ 20 mL

الشَّكْلُ 3.63

هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يُؤَدِّيَ السُّكَّرُ دَوْرَ المُذابِ في الماءِ؟

205

يستكشف Explore

يشرح Explain

النّشاط 1

20

الأنشطة العمليّة

ما المذاب والمذيب والمحلول؟

اطلب إلى الطّالب مسح أيّ سوائل منسكبة على الفور والتّعامل مع الأواني الزّجاجيّة بعناية. يجب أن يخبر الطّالب المعلّم على الفور في حال انكسرت أيّ من الأدوات الزّجاجيّة وعليه تجنّب لمس أيّ من الزّجاج المكسور. أطلع الطّالب على كيفيّة التّخلص من المحلول. الموادّ الصّلبة غير القابلة للذّوبان قد تؤدّي الى انسداد الأحواض. من الممكن وضع وعاء به مصفاة في الأعلى، حيث يمكن سكب جميع السّوائل والموادّ الصّلبة فيه. البروبانون (الأسيتون) مادّة قابلة للاشتعال ومهيّجة. يجب على كلّ من المعلّم والطّالب ارتداء نظّارات حماية للعيون. يجب عدم وضع البروبانون بالقرب من ألسنة اللّهب المكشوفة أو مصادر الحرارة. إذا انسكب البروبانون على الجلد، ينبغي غسله بالماء وطلب تدخّل طبّيّ إذا استمرّ التّهيّج لأكثر من 24 ساعة. إذا تمّ تناول البروبانون أو لامس العيون، ينبغي طلب تدخّل طبّيّ فورًا. تجنّب السّماح للطّالب بالتّعامل مع البروبانون.

محطّة التّعلّم 1

1. يستخدم الطّالب المخبار المدرّج لإضافة 20 mL من الماء إلى كلّ من الكؤوس الزّجاجيّة الثّلاث.
2. يضيف الطّالب ملعقة واحدة من السّكّر إلى الكأس الأولى، وملعقة واحدة من الرّمل إلى الكأس الثّانية، وملعقة واحدة من ملح الطّعام إلى الكأس الثّالثة. ثمّ يستخدم عصا التّحريك لتحريك مكوّنات كلّ كأس.
3. يحدّد الطّالب أيّ الموادّ الثّلاث لا يمكن أن تؤدّي دور المُذاب في الماء والإجابة عن السّؤال في الخطوة 4 من كتاب الطّالب.

محطّة التّعلّم 2

1. اطلب إلى الطّالب أن يرسم بواسطة الفرشاة ثلاثة خطوط من الطّلاء على كلّ شريط بلاستيكيّ.
2. اطلب إلى الطّالب أن ينتظر دقيقتَين كي يجفّ الطّلاء.
3. اطلب إلى الطّالب أن يغمس كرةً من القطن في مادّة الأسيتون ويمسح بها طلاء الأظافر الموجود على أحد الشّريطين البلاستيكيّين.
4. اطلب إلى الطّالب أن يغمس كرة القطن الأخرى في الماء ثمّ يمسح بها طلاء الأظافر الموجود على الشّريط البلاستيكيّ الآخر.
5. اطلب إلى الطّالب أن يدوّن المذيب الذي أزال كمّيّة أكبر من طلاء الأظافر.
6. اطلب إلى الطّالب أن يحدّد المذاب المُستخدم في هذه التّجربة.
7. اطلب إلى الطّالب أن يحدّد المذيب المُستخدم في هذه التّجربة.

1. أَسْتَخْدِمُ المِخْبارَ المُدَرَّجَ لِأُضيفَ 20 mL مِنَ الماءِ إِلى كُلٍّ مِنَ الكُؤوسِ الزُّجاجِيَّةِ الثَّلاثِ.
2. أُضيفُ مِلْعَقَةً واحِدَةً مِنَ السُّكَّرِ إِلى إِحْدى الكُؤوسِ. ثُمَّ أُضيفُ مِلْعَقَةً واحِدَةً مِنَ الرَّمْلِ إِلى الكَأْسِ الثّانِيَةِ. وَأَخيرًا، أُضيفُ مِلْعَقَةً واحِدَةً مِنْ مِلْحِ الطَّعامِ إِلى الكَأْسِ الثّالِثَةِ.
3. أَسْتَخْدِمُ عَصا التَّحْريكِ لِأُحَرِّكَ مُكَوِّناتِ كُلِّ كأسٍ.
عِنْدَما تَذوبُ المادَّةُ الصَّلْبَةُ، يُمْكِنُ وَصْفُها بِأَنَّها المُذابُ.
4. أَخْتارُ المادَّةَ الصَّلْبَةَ الَّتي لا يُمْكِنُ أَنْ تُؤَدِّيَ دَوْرَ المُذابِ في الماءِ.
- ☐ الرَّمْلُ
- ☐ المِلْحُ
- ☐ السُّكَّرُ

مَحَطَّةُ التَّعَلُّم 2

أَسْتَقْصي المَادَّةَ السّائِلَةَ الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تُؤَدِّيَ دَوْرَ المُذيبِ لِطلاءِ الأَظافِرِ.

سَأَحْتاجُ إِلى:
- شَريطَيْنِ مِنَ البلاستيك
- طلاءِ الأَظافِرِ
- مِقْدارِ 20 mL مِنَ الأسيتون
- مِقْدارِ 20 mL مِنَ الماءِ
- كُرَيَّتَيْنِ مِنَ القطْنِ

أَتَوَخّى الحَذَرَ أَثْناءَ اسْتِخْدامِ مادَّةِ الأَسيتون وَطلاءِ الأَظافِرِ. أَنْتَبِهُ كَيْ لا أَسْكُبَ المَوادَّ السّائِلَةَ، وَلا أَسْتَنْشِقُ الأَبْخِرَةَ.

الشَّكْلُ 3.64
لِلمَوادِّ المُذيبَةِ المُخْتَلِفَةِ اسْتِخْداماتٌ عَديدَةٌ في حَياتِنا اليَوْمِيَّةِ، مِثْلَ تَنْظيفِ ريشَةِ الرَّسْمِ.

206

8. اطلب إلى الطّالب أن يختار من بين المخاليط الثلاث المُدرجة في كتاب الطّالب المخلوط الذي لا يُعدّ محلولًا.
9. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطّالب أن يصف الدّليل الّذي يساعد على تحديد ما إذا كانت مادّة معيّنة غير قابلة للذّوبان في مذيب معيّن. يكتب الطّالب إجاباته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

1. أَرْسُمُ بِواسِطَةِ فُرْشاةِ طِلاءِ الأَظافِرِ ثَلاثَةَ خُطوطٍ مِنَ الطِّلاءِ عَلى كُلِّ شَريطٍ بلاسْتيكِيٍّ.
2. أَنْتَظِرُ دَقيقَتَيْنِ كَيْ يَجِفَّ طِلاءُ الأَظافِرِ.
3. أَغْمِسُ كُرَةً مِنَ القُطْنِ في مادَّةِ الأسيتون. أَمْسَحُ طِلاءَ الأَظافِرِ عَنْ أَحَدِ الشَّريطَيْنِ البلاسْتيكِيَّيْنِ بِواسِطَةِ كُرَةِ القُطْنِ.
4. أَغْمِسُ كُرَةَ القُطْنِ الأُخْرى في الماءِ. أَمْسَحُ طِلاءَ الأَظافِرِ عَنِ الشَّريطِ البَلاستيكِيِّ الآخَرِ بِواسِطَةِ كُرَةِ القطْنِ.

عِنْدَما تَذوبُ المادَّةُ الصَّلْبَةُ في سائِلٍ ما، يُمْكِنُ وَصْفُ السّائِلِ بِأَنَّهُ المُذيبُ.

5. أُدَوِّنُ أَيّ مُذيبٍ أَزالَ كَمِّيَّةً أَكْبَرَ مِنْ طِلاءِ الأَظافِرِ.

أَزالَ (الماءُ / الأسيتون) كَمِّيَّةً أَكْبَرَ مِنْ طِلاءِ الأَظافِرِ.

6. أُحَدِّدُ المُذابَ في هَذِهِ التَّجْرِبَةِ.

7. أُحَدِّدُ المُذيبَ في هَذِهِ التَّجْرِبَةِ.

المَحْلولُ اسْمٌ يُطْلَقُ عَلى مَخْلوطٍ يَتَكَوَّنُ عِنْدَ إِذابَةِ المُذابِ في المُذيبِ.

8. أَخْتارُ المَخْلوطَ الَّذي **لا** يُعَدُّ مَحْلولًا.

- ☐ الرَّمْلُ وَالماءُ
- ☐ طِلاءُ الأَظافِرِ وَالأسيتون
- ☐ مِلْحُ الطَّعامِ وَالماءُ

- المُذابُ مادَّةٌ تَمَّتْ إِذابَتُها في سائِلٍ ما.
- المُذيبُ مادَّةٌ سائِلَةٌ يُمْكِنُ أَنْ تَذوبَ فيها مادَّةٌ أُخْرى.
- المَحْلولُ عِبارَةٌ عَنْ مَخْلوطٍ يَتَكَوَّنُ عِنْدَ إِذابَةِ المُذابِ في المُذيبِ.

207

- **المذاب مادّة تمّت إذابتها في سائل ما.**
- **المذيب مادّة سائلة يمكن أن تذوب فيها مادّة أخرى.**
- **المحلول عبارة عن مخلوط يتكوّن عند إذابة المُذاب في المُذيب.**

أعد التّعلّم

إذا كان الطّالب غير قادر على إكمال الاستقصاء، اطلب إليه أن يحدّد أي من الموادّ الّتي يتمّ اختبارها في محطّة التّعلّم 1 قابلة للذّوبان، وأيّ من السّوائل في محطّة التّعلّم 2 تُعدّ مذيبًا مناسبًا. لمساعدة الطّالب، من الأفضل اختيار سائلين فقط (الماء وزيت الطّهي).

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب اقتراح مثال واحد جديد على كلّ من المذيب والمذاب وشرح الطّريقة لاختبار ما إذا كان سيؤدّي الى تشكيل محلول.

الإجابات:

محطّة التّعلّم 1

4. لا يؤدّي الرّمل دور المُذاب في الماء.

محطّة التّعلّم 2

5. الأسيتون
6. طلاء الأظافر (بعد جفافه).
7. الأسيتون (لأنّ الماء، وهو الخيار الآخر، لا يذيب طلاء الأظافر).
8. الرّمل والماء.

التقييم البنائيّ: الدّليل هو أنّ جسيمات المادّة الصّلبة لا تزال مرئيّة، إمّا معلّقة في السّائل أو مستقرّة على الجزء العلويّ أو السّفليّ من السّائل.

يتوسّع Elaborate

النّشاط 2

10

جيكسو

ما الموادّ القابلة للذّوبان الّتي تحافظ على الصّحّة؟

1. نظّم الطّلّاب ضمن مجموعات أساسيّة. اذكر أنّه سيتمّ فصلهم قريبًا إلى مجموعات خبراء للتّعرّف إلى بعض الأمثلة المختلفة على المحاليل والذّوبان من الحياة اليوميّة وإجراء أبحاث حولها: الموادّ المذابة في المشروبات الغازيّة والموادّ المذابة في الشّاي والأسبرين القابل للذّوبان ومنتجات التّنظيف ومستحضرات التّجميل. يوجد نسخة من موارد تعليميّة 3 – بطاقة معلومات – جيكسو في الصّفحات الأخيرة من دليل المعلّم. اطلب إلى الطّالب أن يقرّر من سيكون المسؤول عن كلّ فئة من فئات المحاليل.
2. نظّم الطّلّاب في قسم أو قسمين من أربع مجموعات من الخبراء. زوّد كلّ مجموعة خبراء بمصدر معلومات لنشاط الجيكسو. راقب الطّالب للتّأكّد من فهمه للإجابة عن الأسئلة.
3. يجب على كلّ طالب إعداد مطويّة يستخدمها لمشاركة زملائه ما تعلّمه عند الانضمام مجدّدًا إلى المجموعات الأساسيّة. تأكّد من أنّه بإمكانه التّعرّف إلى المذاب والمذيب في كلّ حالة.
4. اطلب إلى الطّالب الانضمام مجدّدًا الى المجموعات الأساسيّة واستخدام المطويّة لتقديم نوع المحلول الّذي تعلّمه. شجّع الطّالب على طرح الأسئلة على زملائه في مجموعته الأساسيّة.

النَّشاط 2

ما المَوادُّ القابِلَةُ لِلذَّوَبانِ الَّتي تُحافِظُ عَلى الصِّحَّةِ؟

سَأَحْتاجُ إِلى:
- مَوارِدَ تَعْلِيمِيَّةٍ 3 – بِطاقَةِ مَعْلوماتٍ – جيكسو

أَتَعَرَّفُ إِلى بَعْضِ الأَمْثِلَةِ عَلى المَوادِّ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ مِنَ الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ وَالَّتي تُؤَثِّرُ في صِحَّتِنا وَأَنْظِمَتِنا الغِذائِيَّةِ.

الشَّكْل 3.65

البَحْرُ مَحْلولٌ ضَخْمٌ يَحْتَوي العَديدَ مِنَ المَوادِّ وَبِخاصَّةٍ مِلْحَ الطَّعامِ.

1. أَعْمَلُ مَعَ زُمَلائي ضِمْنَ مَجْموعَةٍ أَساسِيَّةٍ لِلتَّعَرُّفِ إِلى بَعْضِ الأَمْثِلَةِ المُخْتَلِفَةِ عَلى مَحاليلَ مِنَ الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ. نُقَرِّرُ مَنْ سَيَكونُ المَسْؤولَ عَنْ كُلِّ نَوْعٍ مِنْ أَنْواعِ المَحاليلِ.
2. أَنْضَمُّ إِلى مَجْموعَةِ الخُبَراءِ الخاصَّةِ بي. أَقْرَأُ المَعْلوماتِ حَوْلَ نَوْعِ المَحْلولِ وَأُعِدُّ مَطْوِيَّةً لِمُساعَدَتي عَلى تَقْديمِ نَوْعِ المَحْلولِ الخاصِّ بي. أَطْرَحُ أَسْئِلَةً لِأَتَأَكَّدَ مِنْ قُدْرَتي عَلى تَحْديدِ المُذابِ وَالمُذيبِ، وَذَلِكَ كَيْ أَتَمَكَّنَ مِنْ إِعْدادِ أَفْضَلِ مَطْوِيَّةٍ فَأُشارِكُ مَعَ زُمَلائي ما تَعَلَّمْتُهُ عِنْدَما أَنْضَمُّ مُجَدَّدًا إِلى مَجْموعَتي الأَساسِيَّةِ.

208

الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

3. أَنضَمُّ إِلى مَجْموعَتي الأَساسِيَّةِ وَأَسْتَخْدِمُ المَطْوِيَّةَ لِتَقْديمِ نَوْعِ المَحْلولِ الَّذي تَعَلَّمْتُ عَنْهُ. تَطْرَحُ عَلَيَّ مَجْموعَتي أَسْئِلَةً لِلتَّأَكُّدِ مِنْ فَهْمِها.
4. تُعِدُّ مَجْموعَتي الأَساسِيَّةُ خَريطَةً ذِهْنِيَّةً حَوْلَ أَمْثِلَةِ المَحاليلِ المُخْتَلِفَةِ.
5. نَسْتَخْدِمُ الخَريطَةَ الذِّهْنِيَّةَ لِمُساعَدَتِنا عَلى الإِجابَةِ عَنِ الأَسْئِلَةِ.
6. أَذْكُرُ المادَّةَ المُذابَةَ الَّتي تُسَبِّبُ فُقّاعاتِ المَشْروباتِ الغازِيَّةِ.

7. أَشْرَحُ أَسْبابَ تَكَوُّنِ الفُقّاعاتِ في المَشْروباتِ الغازِيَّةِ.

8. أَشْرَحُ إِنْ كانَ يُمْكِنُ اعْتِبارُ الشّايِ بِالحَليبِ مَحْلولًا أَمْ لا.

9. أَذْكُرُ ثَلاثَ مَوادَّ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ في الحَليبِ.

10. أَذْكُرُ اخْتِلافَيْنِ بَيْنَ الأسبرين العادِيِّ وَالأَسبرين القابِلِ لِلذَّوَبانِ.

209

5. تعدّ المجموعة الأساسيّة خريطة ذهنيّة حول أمثلة المحاليل المختلفة، والّتي سيستخدمونها لمساعدتهم على الإجابة عن الأسئلة.
6. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطّالب أن يذكر ثلاثة أمثلة على الموادّ القابلة للذّوبان من الحياة اليوميّة. يكتب الطّالب إجاباته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

6. ثاني أكسيد الكربون
7. ثاني أكسيد الكربون قابل للذّوبان في الماء فقط تحت ضغط عالٍ، وعند فتح عبوّة المشروب يقلّ الضّغط فيتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون ويُكوّن الفقّاعات.
8. لا يعدّ الشّاي بالحليب محلولًا لأنّ الحليب يحتوي على جسيمات دهنيّة غير قابلة للذّوبان.
9. السّكّر والملح والبروتينات.
10. الأسبرين العاديّ أقل قابليّة للذّوبان من الأسبرين القابل للذّوبان. الأسبرين القابل للذّوبان أكثر ملاءمة للأطفال والبالغين الّذين يعانون من مشاكل صحّيّة.

11. يحتوي صبّار الألوفيرا على فيتامينات وموادّ تساعد في علاج البثور وجفاف البشرة وحالات الحروق الخفيفة.

12. تعدّ منظّفات المطبخ وغسول الفم محاليل. كلاهما يحتوي على موادّ تقتل الجراثيم

التقييم البنائيّ: على سبيل المثال، السّكّر والملح والفيتامينات والأسبرين والبروتينات.

- **العديد من الموادّ المستخدمة في الحياة اليوميّة قابلة للذّوبان في الماء، مثل الملح والسّكّر والفيتامينات.**
- **المشروبات الغازيّة محاليل تحتوي على ثاني أكسيد الكربون الّذي يتسبّب في تكوين فقّاعات فيها.**
- **الشّاي بالحليب محلول من الموادّ الّتي يتمّ استخراجها من أوراق الشّاي. يحتوي الحليب على دهون غير قابلة للذّوبان، وهذا سبب عدم الرّؤية من خلال الشّاي عند إضافة الحليب.**
- **يُصنع الأسبرين القابل للذّوبان بطريقة مختلفة قليلًا عن الأسبرين العاديّ، ممّا يجعله أكثر قابليّة للذّوبان وأكثر أمانًا للأطفال.**
- **العديد من مستحضرات العناية الشّخصيّة ومنتجات التّنظيف عبارة عن محاليل قد تحتوي على زيوت أساسيّة أو موادّ تقتل الجراثيم أو صبّار الألوفيرا المفيد للبشرة.**

11. أَذْكُرُ سَبَبَ إِضافَةِ صبّار الألوفيرا إِلى بَعْضِ مُسْتَحْضَراتِ العِنايَةِ الشَّخْصِيَّةِ.

12. أَذْكُرُ أَمْرًا مُشْتَرَكًا بَيْنَ مُنَظِّفاتِ المَطْبَخِ وَغسولِ الفَمِ.

- العَديدُ مِنَ المَوادِّ المُسْتَخْدَمَةِ في الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ قابِلَةٌ لِلذَّوَبانِ في الماءِ، مِثْلَ المِلْحِ وَالسُّكَّرِ وَالفيتامينات.
- المَشْروباتُ الغازِيَّةُ مَحاليلُ تَحْتَوي عَلى ثاني أكسيد الكربون الَّذي يَتَسَبَّبُ في تَكْوينِ فُقّاعاتٍ فيها.
- الشّايُ بِالحَليبِ مَحْلولٌ مِنَ المَوادِّ الَّتي يَتِمُّ اسْتِخْراجُها مِنْ أَوْراقِ الشّايِ. يَحْتَوي الحَليبُ عَلى دُهونٍ غَيْرِ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ، وَهَذا سَبَبُ عَدَمِ الرُّؤْيَةِ مِنْ خِلالِ الشّايِ عِنْدَ إِضافَةِ الحَليبِ.
- يُصْنَعُ الأَسْبِرين القابِلُ لِلذَّوَبانِ بِطَريقَةٍ مُخْتَلِفَةٍ قَليلًا عَنِ الأَسبرين العادِيِّ، مِمّا يَجْعَلُهُ أَكْثَرَ قابِلِيَّةً لِلذَّوَبانِ وَأَكْثَرَ أَمانًا لِلأَطْفال.
- العَديدُ مِنْ مُسْتَحْضَراتِ العِنايَةِ الشَّخْصِيَّةِ وَمُنْتَجاتِ التَّنْظيفِ عِبارَةٌ عَنْ مَحاليلَ قَدْ تَحْتَوي عَلى زُيوتٍ أَساسِيَّةٍ أَوْ مَوادَّ تَقْتُلُ الجَراثيمَ أَوْ صبّار الألوفيرا المُفيدِ لِلبَشَرَةِ.

210

الأسبرين القابِلُ لِلذَّوَبانِ

عِنْدَما يَسْقُطُ قرْصُ أسبرين قابلٌ للذَّوَبان في الماءِ، يَبْدَأُ فَوْرًا بالفَوَران. هَلْ هَذا تَغَيُّرٌ كيمْيائِيٌّ أَوْ تَغَيُّرٌ فيزْيائِيٌّ؟ أَوْ كِلاهُما! تَحْتَوي الأَقْراصُ عَلى مادَّتَيْنِ كيمْيائِيَّتَيْن: حمض السّتريك وبيكربونات الصّوديوم (صودا الخبز). تُؤَدّي هَذِهِ المَوادُّ إلى تَغَيُّر كيمْيائِيٍّ يُطْلِقُ غازَ ثاني أكسيد الكربون. هَذا يَجْعَلُ قرْصَ الأسبرين يَتَفَكَّكُ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ وَيُمْزَجُ في الماءِ، مِمّا يُساعِدُ عَلى الذَّوَبانِ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ.

قَدْ تَحْتَوي المَخاليطُ عَلى مَوادَّ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ وَمَوادَّ غَيْرِ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ

الشَّكْل 3.66

أَوْراقُ الشّاي

هَلْ أَوْراقُ الشّاي قابِلَةٌ للذَّوَبانِ أَمْ غَيْرُ قابِلَة للذَّوَبان؟ يَتَغَيَّرُ لَوْنُ الماءِ السّاخِنِ عِنْدَما نَمْزِجُهُ بِأَوْراقِ الشّاي، لَكِنْ يَجِبُ إِزالَةُ أَوْراقِ الشّاي قَبْلَ أَنْ نَشْرَبَ الشّاي. أَوْراقُ الشّاي عِبارَةٌ عَنْ خَليطٍ مِنَ المُكَوِّناتِ القابِلَةِ للذَّوَبانِ وَغَيْرِ القابِلَةِ للذَّوَبانِ. عِنْدَما نُحَضِّرُ الشّايَ، تَذوبُ بَعْضُ المَوادِّ في الماءِ، لَكِنَّ بَعْضَها الآخَرَ غَيْرُ قابِلٍ للذَّوَبانِ وَيَبْقى في أَوْراقِ الشّاي.

أعد التّعلّم

اقرأ موارد أنشطة جيكسو ثمّ تأكّد من أن الطّالب يمكنه فهمها. في كلّ حالة، ركّز على مساعدة الطّالب كي يتمكّن من تحديد المذاب والمذيب.

عزّز التّعلّم

تحتوي المياه الغازيّة على ثاني أكسيد الكربون وقد تحتوي أيضًا على الأملاح المعدنيّة. اقترح الموادّ الّتي يمكن إذابتها في عبوّة غير مفتوحة من عصير اللّيمون أو المشروبات الغازيّة.

يقيّم Evaluate

أتحقّق ممّا تعلّمت

10

طرح الأسئلة

1* المعرفة: ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاط 1، ثمّ اطلب إليه إعادة النّظر في الأمثلة على المذاب والمذيب والمحلول. ما الّذي يذوب؟ ما المخلوط النّاتج؟

الإجابة:

د) يذوب المذاب في مذيب لتشكيل محلول

2 ذكّر الطّالب مرّة أخرى بما تعلّمه من النّشاط 1 ثمّ اطلب إليه مراجعة الأمثلة على المذاب والمذيب والمحلول. ما الّذي يمكن أن يكون المذيب؟ وما الّذي لا يمكن أن يكون مذيبًا؟

الإجابة:

ج) ملح الطّعام

ماذا تَعَلَّمْتُ؟

- المادَّةُ الَّتي تَذوبُ هِيَ المُذابُ، وَالسّائِلُ الَّذي يَذوبُ فيها هُوَ المُذيبُ، وَالمَخْلوطُ الَّذي يَنْتُجُ هُوَ المَحْلولُ.
- توجَدُ مَوادُّ كَثيرَةٌ في حَياتِنا اليَوْمِيَّةِ قابِلَةٌ لِلذَّوَبانِ، بِما في ذَلِكَ مِلْحُ الطَّعامِ وَالسُّكَّرُ وَالفيتامينات.
- المَشْروباتُ الغازِيَّةُ عِبارَةٌ عَنْ مَحاليلَ تَحْتَوي عَلى ثاني أكسيد الكربون، وَهُوَ سَبَبُ تَشَكُّلِ الفُقّاعاتِ فيها.
- يَحْتَوي الحَليبُ عَلى دُهونٍ غَيْرِ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ، وَلِذَلِكَ لا يَكونُ الشّايُ شَفّافًا عِنْدَ إِضافَةِ الحَليبِ إِلَيْهِ.

أَتَحَقَّقُ مِمّا تَعَلَّمْتُ

أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ عَنِ الأَسْئِلَةِ 1 وَ 2.

1* أيٌّ مِنَ الجُمَلِ الآتِيَةِ صَحيحَةٌ عَنِ المُذابِ وَالمُذيبِ وَالمَحْلولِ؟

أ) يَذوبُ المَحْلولُ في مُذيبٍ لِتَشْكيلِ مُذابٍ.

ب) يَذوبُ المَحْلولُ في مُذابٍ لِتَشْكيلِ مُذيبٍ.

ج) يَذوبُ المُذيبُ في المُذابِ لِتَشْكيلِ مَحْلولٍ.

د) يَذوبُ المُذابُ في مُذيبٍ لِتَشْكيلِ مَحْلولٍ.

2 أيٌّ مِنَ المَوادِّ الآتِيَةِ **لا** يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ المُذيبَ؟

أ) الماءُ

ب) الأَسيتون

ج) مِلْحُ الطَّعامِ

د) زَيْتُ الطَّهْيِ

212

الوَحْدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

*3 أُعَرِّفُ الآتي:

أ) المُذابُ: .....

ب) المُذيبُ: .....

ج) المَحْلولُ: .....

4 أ) أَذْكُرُ مِثالًا عَلى مادَّةٍ يُمْكِنُ أَنْ تَذوبَ في الأسيتون.

.....

ب) أَذْكُرُ مِثالًا عَلى مُذيبٍ قادِرٍ عَلى إذابَةِ مِلْحِ الطَّعامِ.

.....

***5 أَنْظُرُ إلى الصّورَةِ وَأَقْرَأُ المَعْلوماتِ أَدْناهُ.

الشَّكْل 3.67

تَنْظيفُ فُرَشِ الطّلاءِ.

يَرْسُمُ الطّالِبُ بَعْضَ الرُّسوماتِ بِاسْتِخْدامِ طَلاءِ الأَلْوانِ الزَّيْتِيَّةِ. يُلاحِظُ أَنَّهُ عِنْدَما يُحاوِلُ تَنْظيفَ فُرْشاةِ الطّلاءِ بِالماءِ فَإِنَّ بَعْضَ الطّلاءِ فَقَطْ يَتِمُّ تَنْظيفُهُ لِأَنَّهُ غَيْرُ قابِلٍ لِلذَّوَبانِ في الماءِ.

أَقْتَرِحُ طَريقَةً يُمْكِنُ لِلطّالِبِ اسْتِخْدامُها لِتَنْظيفِ المَزيدِ مِنَ الطّلاءِ عَلى الفُرْشاةِ.

.....

.....

213

3* المعرفة: ذكّر الطّالب بما تعلمه من النّشاط 1، ثمّ اطلب إليه قراءة الوَصف عن المذاب والمذيب والمحلول.

الإجابات:

أ) **المذاب:** مادّة تذوب في سائل.

ب) **المذيب:** السّائل الّذي تذوب فيه مادّة.

ج) **المحلول:** المخلوط الّذي يتشكّل عند ذوبان مادّة في سائل.

4 أ) أيّ إجابة مناسبة، على سبيل المثال الشّمع.

ب) أيّ إجابة مناسبة، على سبيل المثال الماء.

5* الاستدلال والتّعليل: ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاط 1 ثمّ اسأله عمّا إذا كان هناك أيّ مذيبات أخرى قد تؤدّي إلى إذابة الطّلاء بشكل أفضل.

الإجابة:

تنظيف الطّلاء بمذيب مختلف، على سبيل المثال: زيت الطّهي، والبنزين، إلخ...

6 ذكّر الطّالب بما تعلمه في النّشاط 1 ثمّ اسأله عن أداة المختبر الّتي تقيس الكتلة والتّفكير في كيفيّة تأثّر كتلة المحلول عندما يذوب السّكّر فيه.

الإجابة:

أ) **المذاب:** سكّر،
المذيب: ماء،
المحلول: محلول السّكر

ب) أيّ اقتراحات صحيحة. الاحتمالات: يجب مقارنة كتلة المحلول النّهائيّة بكتلة الماء قبل إضافة السّكّر؛ تتمّ مقارنة الكتلة النّهائيّة للكأس الزّجاجيّة الّتي تحتوي على السّكّر بكتلها الابتدائيّة أي قبل إضافة السّكّر فيها. يشرح الطّالب أنّه يجب أن يتوقّف في كلّ مرّة عندما لا يذوب المزيد من السّكّر.

7 يقوم الطّالب بالإجابة عن الأسئلة استنادًا إلى ما تعلّمه من الأنشطة 1 و2 وإلى الاستقصاء من الدّرس السّابق.

الإجابة:

أ) العامل المستقلّ: درجة حرارة الماء

ب) العامل التّابع: كتلة السّكّر الّتي تذوب

6 أَتَخَيَّلُ أَنَّني أُجْري اسْتِقْصاءً لِقِياسِ كُتْلَةِ السُّكَّرِ الَّتي تَذوبُ في الماءِ عِنْدَ دَرَجاتِ حَرارَةٍ مُخْتَلِفَةٍ.

أ) أُحَدِّدُ المُذابَ وَالمُذيبَ وَالمَحْلولَ الَّتي تَمَّ اسْتِخْدامُها في هَذا الِاسْتِقْصاءِ.

المُذابُ: .....

المُذيبُ: .....

المَحْلولُ: .....

ب) أَصِفُ كَيْفَ يُمْكِنُني اسْتِخْدامُ أَدَواتِ المُخْتَبَرِ لِقِياسِ كُتْلَةِ السُّكَّرِ الَّتي تَذوبُ عِنْدَ كُلِّ دَرَجَةِ حَرارَةٍ.

.....

.....

.....

7 أُصَمِّمُ تَجْرِبَةً أَسْتَقْصي مِنْ خِلالِها كَيْفَ تُؤَثِّرُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الماءِ في كُتْلَةِ السُّكَّرِ الَّتي يُمْكِنُ إِذابَتُها فيهِ.

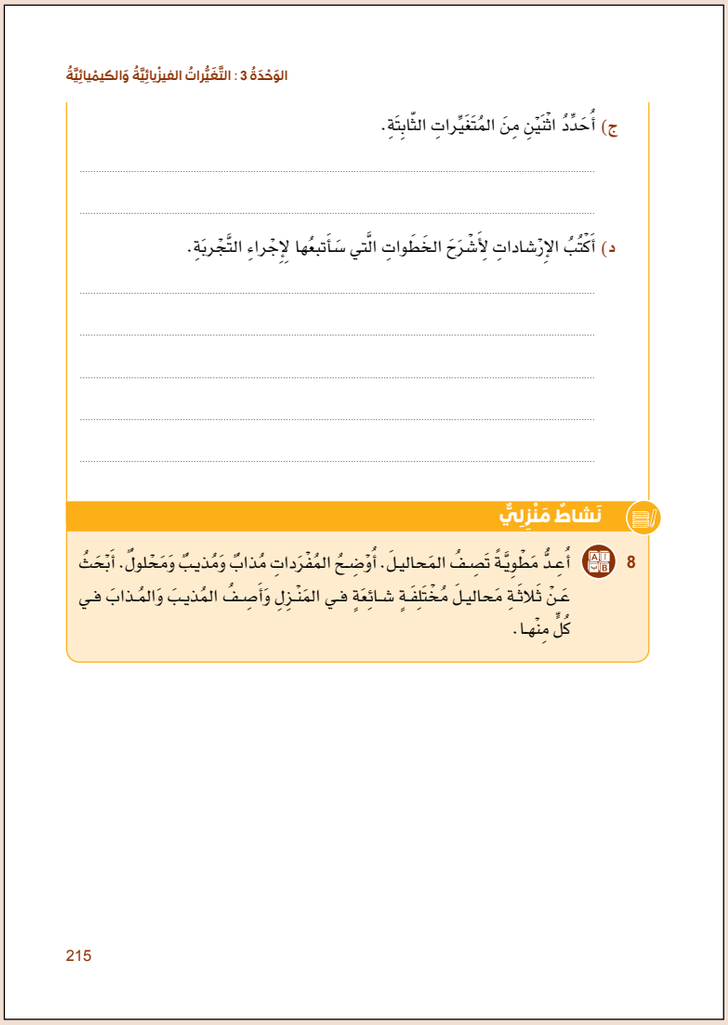
أ) أُحَدِّدُ العامِلَ المُسْتَقِلَّ.

.....

ب) أُحَدِّدُ العامِلَ التّابِعَ.

.....

214



ج) أُحَدِّدُ اثْنَيْنِ مِنَ المُتَغَيِّراتِ الثّابِتَةِ.

د) أَكْتُبُ الإِرْشاداتِ لِأَشْرَحَ الخَطَواتِ الَّتي سَأَتبعُها لِإِجْراءِ التَّجْرِبَةِ.

نَشاطٌ مَنْزِلِيٌّ

8 أُعِدُّ مَطْوِيَّةً تَصِفُ المَحاليلَ. أُوْضِحُ المُفْرَداتِ مُذابٌ وَمُذيبٌ وَمَحْلولٌ. أَبْحَثُ عَنْ ثَلاثَةِ مَحاليلَ مُخْتَلِفَةٍ شائِعَةٍ في المَنْزِلِ وَأَصِفُ المُذيبَ وَالمُذابَ في كُلٍّ مِنْها.

215

ج) المتغيّرات الثّابتة: أيّ متغيّرَيْن من المتغيّرات الآتية: حجم الماء المُستخدَم، كتلة العيّنة الأوّليّة للسّكّر، الكأس الزّجاجيّة الّتي يتمّ فيها اختبار العيّنة، مدّة التّحريك، أيّ اقتراح آخر مناسب.

د) أملأ كوبًا بكمّيّة محدّدة من الماء وأقيس كتلة الكأس الزّجاجيّة بعد إضافة الماء. أحدّد أربع درجات حرارة أو أكثر سيتمّ عندها اختبار الذّوبان. أبدأ بدرجة حرارة الغرفة. أسجّل درجة الحرارة في جدول. أضيف ملعقة من السّكّر وأحرّك المكوّنات مرّة واحدة بهدوء. عندما يتوقّف السّكّر عن الذّوبان في الماء، أسجّل كتلة الكأس بالإضافة إلى محلول السّكّر. أجد كتلة السّكّر المذاب بطرح كتلة الكأس المضاف إليه الماء من كتلة الكأس المضاف إليه محلول السّكّر. أكرّر الخطوات نفسها عند ثلاث درجات حرارة مختلفة أو أكثر، وأسخّن الماء باستخدام الموقد الكحوليّ حتّى الوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة.

نشاط منزليّ

8 يكتب الطّالب مطويّة حول المحاليل يُوضِح فيها المفردات مذاب ومذيب ومحلول، بالإضافة إلى ثلاثة أمثلة على محاليل مختلفة موجودة في المنزل (على سبيل المثال: في محلول الملح، المذاب هو الملح والمذيب هو الماء).

الدّرس 3.7 كيف يمكن استخدام التّبخّر والتّكاثف؟

C0604.2 يلاحظ ويستخدم التّبخّر والتّكاثف لفصل مذاب عن محلول.

C0604.3 يرسم مخطّطًا يوضّح عمليّة التّبخّر والتّكاثف في استرجاع المذاب.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتين (مدّة كلّ حصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدّرس سوف يستطيع الطّالب أن:

- يصف كيف يمكن استخدام التّبخّر والتّكاثف لفصل المذاب عن المحلول.
- يرسم مخطّطًا يوضّح كيف يبقى المذاب كمادّة صلبة عندما يتبخّر المُذيب.
- يصف عمليّة التّقطير لفصل مكوّنات المحلول مع الاحتفاظ بالمذيب.

هدف الحصّة الأولى:

- يحدّد أنّه عند تسخين المحلول، يتبخّر المذيب ويبقى المُذاب.

هدف الحصّة الثّانية:

- يشرح أنّه خلال عمليّة التّقطير، يحدث التّبخّر والتّكاثف لفصل المحلول والاحتفاظ بالمذيب.

الأدوات والموارد؛ * =أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصّة الأولى:

* **النّشاط 2 (لكلّ طالب): موقد كحوليّ، طبق التّبخّر، حامل معدنيّ ثلاثيّ القوائم، شبكة عازلة للحرارة، شبكة تسخين، 20 mL محلول ملح الطّعام، نظّارات حماية للعيون.**

الحصّة الثّانية:

* **النّشاط الافتتاحيّ: شريط مصوّر**
* **النّشاط 3 (العرض التّوضيحيّ): دورق كرويّ، مقياس درجة الحرارة، مكثّف liebig، دورق مخروطيّ، موصلات، 50 mL من محلول ملحيّ (عيّنة من ماء البحر)، موقد بنزن/مصدر حرارة، خرطوم مطّاطيّ.**

أشياء تعلّمتها:

اطرح على الطّالب الأسئلة الآتية:

1 ما التّبخّر؟

2 ما التّكاثف؟

3 ما المقصود بالمفردات "مذاب" و"مذيب" و"محلول"؟

ينبغي أن تكون إجابة الطّالب على النّحو الآتي:

- **التّبخّر هو تحوّل المادّة السّائلة إلى مادّة غازيّة عند درجة حرارة أقلّ من درجة غليانها.**
- **التّكاثف هو تحوّل المادّة الغازيّة إلى مادّة سائلة عند تبريدها.**
- **المادّة الّتي تذوب تسمّى المذاب، والسّائل الّذي يذوب فيه هو المذيب، والمخلوط الّذي يتكوّن منهما هو المحلول.**

☐ أعرفها جيّدًا ☐ أريد أن أتدرَّب عليها ☐ أريد أن أتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطّالب الجيّدة هذا المفهوم:** تابع إنجاز ما تبقّى من الدّرس.
- **في حال حاجة الطّالب إلى التّدرّب على هذا المفهوم:** شجّع الطّالب على إعطاء أمثلة على عمليّتي التّبخّر والتّكاثف. تذكّر أنّه يمكن إذابة البوليسترين في الأسيتون. اطلب إلى الطّالب تحديد المُذاب والمُذيب والمحلول.
- **في حال حاجة الطّالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اكتب تعريفات التّبخّر والتّكاثف على السّبّورة البيضاء. صِفْ أنّ الماء من الأنهار والبحر يتصاعد إلى الهواء كبخار ماء، والّذي يمكن أن يشكّل بعد ذلك غيومًا تؤدّي إلى هطول المطر. اطلب إلى الطّالب تحديد عمليّتي التّبخّر والتّكاثف.

مفردات أتعلّمها:

تقطير	**Distillation**	عمليّة تُستخدم لفصل المذيب عن المحلول.
ناتج التّقطير	**Distillate**	السّائل النّاتج من تكثيف الغاز في التّقطير.
مُكثّف	**Condenser**	جهاز يعمل على تكثيف الغاز في أثناء التّقطير.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع

- التّبخّر هو العمليّة الّتي تتحوّل فيها المادّة السّائلة إلى غازيّة عند درجة حرارة أقلّ من درجة غليان المادّة السّائلة. على سبيل المثال، يتبخّر الماء في الكوب في درجة حرارة الغرفة على الرّغم من أنّ العمليّة قد تستغرق أسبوعًا أو أكثر.
- الغليان هو العمليّة الّتي تتحوّل فيها المادّة السّائلة إلى غازيّة عند درجة غليانها. لا يصل السّائل النّقيّ إلى درجة حرارة أعلى من درجة غليانه.
- التّكاثف هو عمليّة تبريد المادّة الغازيّة لتصبح سائلة، مثال تكاثف الماء على السّطح البارد للمرآة في الحمّام.
- خلال عمليّة التّقطير، تحدث عمليّتا الغليان والتّكاثف. يتمّ تسخين المحلول في كأس بحيث يتبخّر / يغلي المذيب السّائل. يدخل الغاز بعد ذلك إلى المُكثّف، يتمّ تبريده بواسطة غلاف من الماء البارد الجاري، حيث يتكاثف مرّة أخرى الى سائل نقيّ.
- عند استخدام التّبخّر لاستعادة المذاب، يجب التّوقّف عن تسخين المحلول بينما لا يزال بعض المذيب باقيًا، كذلك يجب ترك المحلول في مكان دافئ وجافّ حيث يمكن أن يتبخّر المذيب المتبقّي. إذا تمّ غليان المحلول حتّى يجفّ تمامًا، لا تستطيع الجسيمات أن تشكّل بلّورات، وبدلًا من ذلك ستشكّل مادّة صلبة غير متبلورة، حيث لا يوجد نمط خاصّ بين الجسيمات.

C0604.2; C0604.3

الدَّرْسُ 3.7 كَيْفَ يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ التَّبَخُّرِ وَالتَّكاثُفِ؟

أشياءُ تَعَلَّمْتُها:
- التَّبَخُّرُ هُوَ تَحَوُّلُ المادَّةِ السّائِلَةِ إلى مادَّةٍ غازِيَّةٍ عِنْدَ دَرَجَةِ حَرارَةٍ أَقَلَّ مِنْ دَرَجَةِ غَلَيانِها.
- التَّكاثُفُ هُوَ تَحَوُّلُ المادَّةِ الغازِيَّةِ إلى مادَّةٍ سائِلَةٍ عِنْدَ تَبْريدِها.
- المادَّةُ الَّتي تَذوبُ تُسَمَّى المُذابَ، وَالسّائِلُ الَّذي تَذوبُ فيهِ هُوَ المُذيبُ، وَالمَخْلوطُ الَّذي يَتَكَوَّنُ مِنْهُما هُوَ المَحْلولُ.

☐ أَعْرِفُها جَيِّدًا ☐ أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها ☐ أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

في نِهايَةِ هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطيعُ أَنْ:
- أَصِفَ كَيْفَ يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ التَّبَخُّرِ وَالتَّكاثُفِ لِفَصْلِ المُذابِ عَنِ المَحْلولِ.
- أَرْسُمَ مُخَطَّطًا يُوَضِّحُ كَيْفَ يَبْقى المُذابُ كَمادَّةٍ صُلْبَةٍ عِنْدَما يَتَبَخَّرُ المُذيبُ.
- أَصِفَ عَمَلِيَّةَ التَّقْطيرِ لِفَصْلِ مُكَوِّناتِ المَحْلولِ مَعَ الاِحْتِفاظِ بِالمُذيبِ.

نَشاطٌ افْتِتاحِيٌّ
- أَتَخَيَّلُ أَنَّ سَفينَتي قَدْ غَرِقَتْ وَأَنَّني مَوْجودٌ في جَزيرَةٍ صَحْراوِيَّةٍ وَأُريدُ أَنْ أَشْرَبَ ماءً.
- أَنْتَبِهُ إلى الأَشْياءِ المُتَوافِرَةِ: حَطَبُ نارٍ، أَعْوادُ ثِقابٍ، عُبُوّاتٌ زُجاجِيَّةٌ عَدَد 2، أُنْبوبٌ مَعْدَنِيٌّ بارِدٌ.
- أُناقِشُ مَعَ زُمَلائي كَيْفَ يُمْكِنُنا اسْتِخْدامُ مِياهِ البَحْرِ لِإِنْتاجِ مِياهِ الشُّرْبِ.

الشَّكْلُ 3.68 جَزيرَةٌ صَحْراوِيَّةٌ.

216

الحصّة الأولى

- يحدّد أنّه عند تسخين المحلول يتبخّر المذيب ويبقى المذاب.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 5

فكّر - زاوج - شارك

كيف يمكننا إنتاج مياه الشّرب؟

1. اطلب إلى الطّالب أن يتخيّل أنّ السّفينة غرقت وأنّه موجود في جزيرة صحراويّة وبحاجة إلى مياه الشّرب.
2. اشرح أنّ لديه إمكانيّة الوصول إلى الأشياء التّالية المتوافرة من السّفينة والجزيرة: حطب النّار، وأعواد الثّقاب، وعبوّات زجاجيّة عدد 2، وأنبوب معدنيّ بارد.
3. اطلب إلى الطّالب أن يناقش مع زميله، كيف يمكن استخدام الأشياء المتوافرة لإنتاج مياه الشّرب.
4. اسمع اقتراحات الطّلّاب واسمح لهم بإبداء رأيهم حول إجابات بعضهم بعضًا.

يستكشف Explore

النّشاط 1

15

فكّر - زاوج - شارك

ماذا يحدث عند غليان المحلول؟

1. اطلب إلى الطّالب النّظر إلى صورة غليان محلول الملح المذاب.
2. يناقش الطّالب مع زميله ما سيحدث مع استمرار غليان المحلول.
3. اطلب إلى الطّالب مشاركة أفكاره مع زملائه وإبداء رأيه في أفكار زملائه.
4. اطلب إلى الطّالب كتابة توقّعاته حول ما سيحدث عند تسخين المحلول لعدّة دقائق.
5. **التقييم البنائيّ:** اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: هل من الممكن أن يغلي المحلول؟ يكتب الطّالب إجابته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

التقييم البنائيّ: من الممكن أن يحدث غليان المحلول.

■ **تغلي المحاليل عند تسخينها إلى درجة حرارة مناسبة مثلما تغلي الموادّ السّائلة (الّتي لا تحتوي على موادّ مذابة) عند تسخينها.**

الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

مُفرَداتٌ أتَعَلَّمُها

تَقطيرٌ	Distillation	مُكَثِّفٌ	Condenser
ناتِجُ التَّقطيرِ	Distillate		

النَّشاطُ 1

ماذا يَحْدُثُ عِنْدَ غَلَيانِ المَحْلولِ؟

أُناقِشُ أفكاري مَعَ زُمَلائي في الصَّفِّ لِتَوَقُّعِ ما يَحْدُثُ عِنْدَ غَلَيانِ المَحْلولِ.

الشَّكْلُ 3.69

غَلَيانُ مَحْلولٍ مِنَ المِلْحِ المُذابِ في الماءِ.

1. أَنْظُرُ إلى **الشَّكْلِ 3.69**، الَّذي يُوْضِحُ غَلَيانَ مَحْلولٍ مِلْحِيٍّ. أُفَكِّرُ في ما سَيَحْدُثُ.
2. أُناقِشُ أفكاري مَعَ زُمَلائي.
3. يَطْلُبُ المُعَلِّمُ مُشارَكَةَ الأفكارِ مَعَ زُمَلائِنا في الصَّفِّ. أَسْتَمِعُ إلى أفكارِ زُمَلائي. أُشارِكُ أفكاري عِنْدَما يُطْلَبُ إلَيَّ ذَلِكَ.
4. أَتَوَقَّعُ ما سَيَحْدُثُ عِنْدَما يَتِمُّ تَسْخينُ مَحْلولٍ مِلْحِيٍّ لِعِدَّةِ دَقائِقَ. أُدَوِّنُ تَوَقُّعاتي.

217

أعد التّعلّم

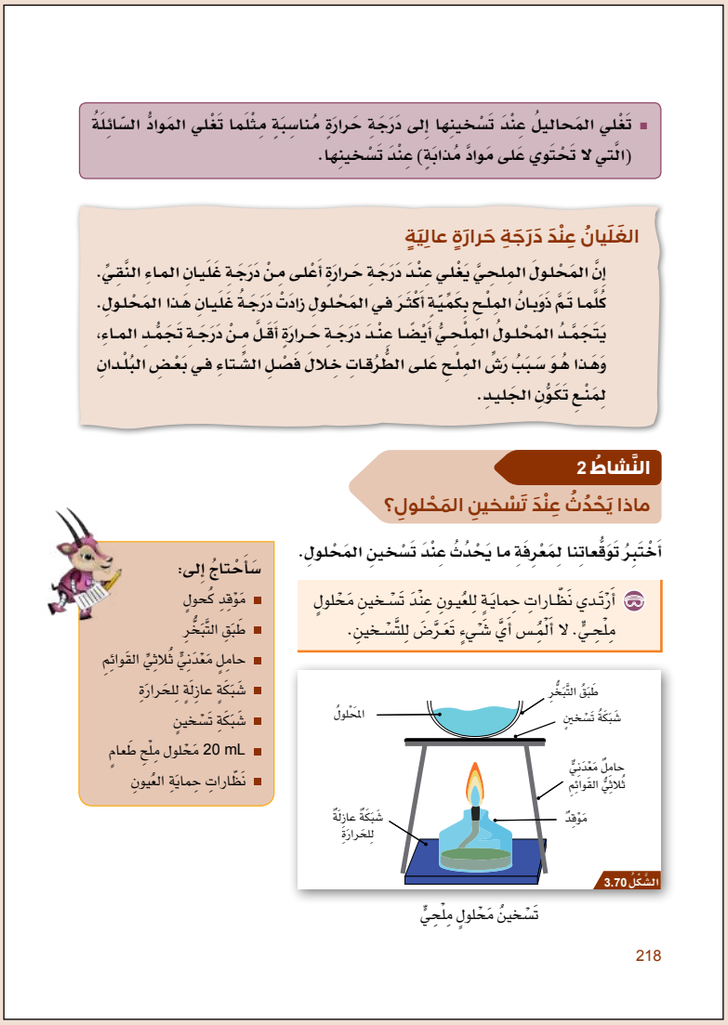
يوضح **الشّكل 3.69** غليان محلول الملح المذاب في الماء. قسّم السّؤال على النّحو الآتي: مع استمرار غليان المحلول، ماذا سيحدث:

أ) للماء؟

ب) للملح؟

عزّز التّعلّم

أطرح على الطّالب الأسئلة الآتية: كيف يمكنك اختبار توقّعك؟ ما الأدوات الّتي تحتاج إليها؟ ما إجراءات الأمن والسّلامة الّتي ستتّخذها؟



- تَغْلي المَحاليلُ عِنْدَ تَسْخينِها إلى دَرَجَةِ حَرارَةٍ مُناسِبَةٍ مِثْلَما تَغْلي المَوادُّ السّائِلَةُ (الَّتي لا تَحْتَوي عَلى مَوادَّ مُذابَةٍ) عِنْدَ تَسْخينِها.

الغَلَيانُ عِنْدَ دَرَجَةِ حَرارَةٍ عالِيَةٍ

إنَّ المَحْلولَ المِلحيَّ يَغْلي عِنْدَ دَرَجَةِ حَرارَةٍ أَعْلى مِنْ دَرَجَةِ غَلَيانِ الماءِ النَّقِيِّ. كُلَّما تَمَّ ذَوَبانُ المِلْحِ بِكَمِّيَّةٍ أَكْثَرَ في المَحْلولِ زادَتْ دَرَجَةُ غَلَيانِ هَذا المَحْلولِ. يَتَجَمَّدُ المَحْلولُ المِلْحِيُّ أَيْضًا عِنْدَ دَرَجَةِ حَرارَةٍ أَقَلَّ مِنْ دَرَجَةِ تَجَمُّدِ الماءِ، وَهَذا هُوَ سَبَبُ رَشِّ المِلْحِ عَلى الطُّرُقاتِ خِلالَ فَصْلِ الشِّتاءِ في بَعْضِ البُلْدانِ لِمَنْعِ تَكَوُّنِ الجَليدِ.

النَّشاطُ 2

ماذا يَحْدُثُ عِنْدَ تَسْخينِ المَحْلولِ؟

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعاتِنا لِمَعْرِفَةِ ما يَحْدُثُ عِنْدَ تَسْخينِ المَحْلولِ.

أَرْتَدي نَظّاراتِ حِمايَةٍ لِلعُيونِ عِنْدَ تَسْخينِ مَحْلولٍ مِلْحِيٍّ. لا أَلْمُسُ أَيَّ شَيْءٍ تَعَرَّضَ لِلتَّسْخينِ.

سَأَحْتاجُ إلى:
- مَوْقِدٍ كُحولٍ
- طَبَقِ التَّبَخُّرِ
- حامِلٍ مَعْدَنِيٍّ ثُلاثِيِّ القَوائِمِ
- شَبَكَةٍ عازِلَةٍ لِلحَرارَةِ
- شَبَكَةِ تَسْخينٍ
- 20 mL مَحْلولِ مِلْحِ طَعامٍ
- نَظّاراتِ حِمايَةِ العُيونِ

الشَّكْلُ 3.70
تَسْخينُ مَحْلولٍ مِلْحِيٍّ

218

1. **اشرح** لِلطّالب أنّه سيختبر توقّعه لمعرفة ما سيحدث عند تسخين محلول ملحيّ.
2. اعرض كيفيّة إعداد الأدوات كما هو موضّح في **الشّكل 3.70** من كتاب الطّالب.
3. حذّر الطّالب من المخاطر المحتملة. اشرح له أنّه يجب عليه تسخين المحلول ويجب عليهم الوقوف ووضع الكراسيّ تحت الطّاولات. أخبر الطّالب أنّه يجب تبريد طبق التّبخّر وحامل معدنيّ ثلاثيّ القوائم بعد تسخينهما لمدّة خمس دقائق على الأقلّ قبل أن يتمّ لمسهما.
4. اعتمادًا على مستوى قدرة الطّلّاب في الصّفّ، يقوم المعلّم بالتّأكّد من إعداد التّجربة قبل أن يبدأ الطّالب بتسخين المحلول.
5. راقب الطّالب في أثناء تسخينه المحلول. تأكّد من توقّف الطّالب عن تسخين طبق التّبخّر بسرعة بعد أن يغلي المحلول ويجفّ.
6. اطلب إلى الطّالب أن يسجّل الملاحظات.
7. ذكّر الطّالب بتبريد الأدوات قبل تغليفها وإعادتها إلى مكانها.
8. تأكّد من كتابة الطّالب الإجابات عن الأسئلة 5 و 7 و 8.
9. **التقييم البنائيّ:** اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: ماذا يحدث للمُذاب عند تسخين المحلول؟ يكتب الطّالب إجابته في دفتر العلوم الخاصّ به.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النّشاط 2

20

الأنشطة العمليّة

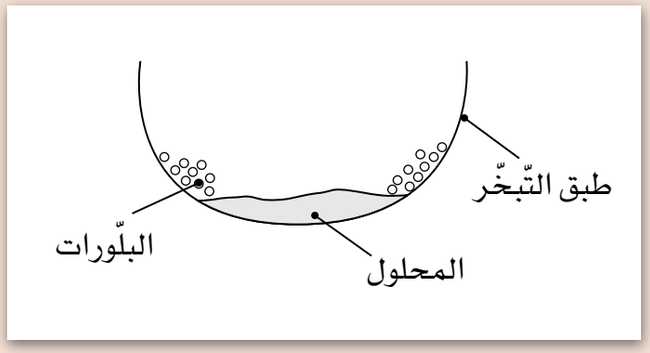
ماذا يحدث عند تسخين المحلول؟

يجب على الطّلّاب ارتداء نظّارات حماية للعيون في أثناء تسخين محلول ملحيّ. يجب على الطّلّاب تجنّب لمس أيّ شيء تعرّض للتّسخين. يجب عليهم الوقوف بدلًا من الجلوس على الكراسيّ في أثناء تسخين المحلول. كما يجب ربط الشّعر ناحية الخلف والانتباه للملابس الواسعة.

الإجابات:

5. ستختلف إجابات الطّلّاب بحسب التّوقّعات الّتي وضعوها.

7.



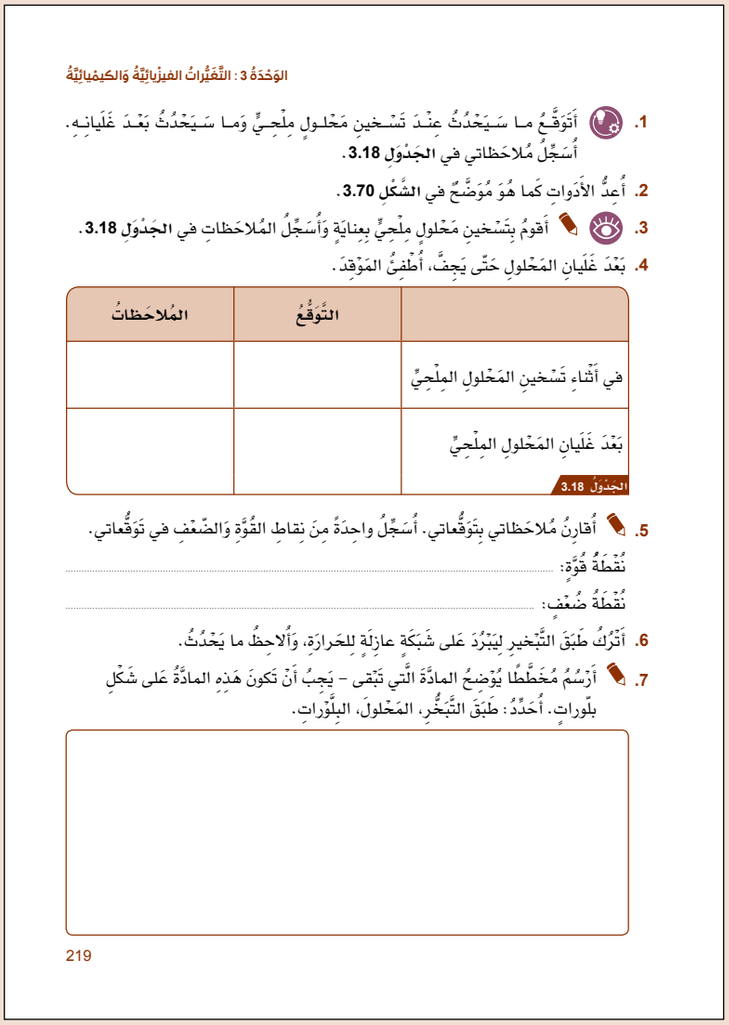
8. على الرّغم من أنّ هذه الطّريقة تفصل المذاب عن المذيب في المحلول إلّا أنّنا نفقد المذيب عن طريق تبخّره وتحوّله إلى غاز.

التقييم البنائيّ: عند تسخين المحلول، يتبخّر المذيب، وتبقى بلّورات من المذاب الصّلب (بشرط أن تكون صلبة في درجة حرارة الغرفة).

- **عند تسخين المحلول، يتبخّر المذيب وتبقى بلّورات من المذاب.**
- **يمكن تبخير المحلول في وعاء مفتوح إذا ما أردنا الاحتفاظ بالمذاب، وليس المذيب.**

عمل إضافي اختياري

قد يكون لدى المعلّم وقت ليشرح أنّه لا ينبغي غلي المحلول حتّى يجفّ. يتمّ التوقّف عن تسخين المحلول بحيث تبقى كمّيّة صغيرة من المذيب، يمكن ترك المحلول في مكان دافئ وجافّ، بحيث يتبخّر المذيب المتبقّي، وتبقى البلّورات في طبق التّبخّر.



الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

1. أَتَوَقَّعُ ما سَيَحْدُثُ عِنْدَ تَسْخينِ مَحْلولٍ مِلْحِيٍّ وَما سَيَحْدُثُ بَعْدَ غَلَيانِهِ. أُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في الجَدْوَل 3.18.
2. أُعِدُّ الأَدَواتِ كَما هُوَ مُوَضَّحٌ في الشَّكْلِ 3.70.
3. أَقومُ بِتَسْخينِ مَحْلولٍ مِلْحِيٍّ بِعِنايَةٍ وَأُسَجِّلُ المُلاحَظاتِ في الجَدْوَلِ 3.18.
4. بَعْدَ غَلَيانِ المَحْلولِ حَتّى يَجِفَّ، أُطْفِئُ المَوْقِدَ.

	التَّوَقُّعُ	المُلاحَظاتُ
في أَثْناءِ تَسْخينِ المَحْلولِ المِلْحِيِّ		
بَعْدَ غَلَيانِ المَحْلولِ المِلْحِيِّ		

الجَدْوَل 3.18

5. أُقارِنُ مُلاحَظاتي بِتَوَقُّعاتي. أُسَجِّلُ واحِدَةً مِنْ نِقاطِ القُوَّةِ وَالضَّعْفِ في تَوَقُّعاتي.

نُقْطَةُ قُوَّةٍ: .....

نُقْطَةُ ضُعْفٍ: .....

6. أَتْرُكُ طَبَقَ التَّبْخيرِ لِيَبْرُدَ عَلى شَبَكَةٍ عازِلَةٍ لِلحَرارَةِ، وَأُلاحِظُ ما يَحْدُثُ.
7. أَرْسُمُ مُخَطَّطًا يُوَضِّحُ المادَّةَ الَّتي تَبْقى - يَجِبُ أَنْ تَكونَ هَذِهِ المادَّةُ عَلى شَكْلِ بلّورات. أُحَدِّدُ: طَبَقَ التَّبَخُّرِ، المَحْلولَ، البلّورات.

219

أعد التّعلّم

اعرض للطّالب **الشّكلين 3.71** و **3.72**. اطلب إلى الطّالب أن يرسم مخطّطات توضح كيف أنّه، عند تسخين المحلول، يتبخّر المذيب ولكن يبقى المذاب. اطلب إليه أن يراجع القسم الموجود في كتاب الطّالب "من أين يأتي ملح الطّعام؟". قيّم الطّالب عن طريق طرح السّؤال حول ما يحدث عند تسخين المحلول.

عزّز التّعلّم

يرسم الطّالب مخطّطات توضح كيفيّة ترتيب الجسيمات:

أ) في المحلول

ب) في المذاب الّذي يبقى بعد أن يغلي المحلول ويجفّ

ج) في المذيب الّذي يتبخّر في أثناء التّسخين

8. أَتَذَكَّرُ المَوْضوعَ الَّذي تَمَّتْ مُناقَشَتُهُ حَوْلَ إِنْتاجِ مِياهِ الشُّرْبِ مِنْ مِياهِ البَحْرِ في جَزيرَةٍ صَحْراوِيَّةٍ. أَكْتُبُ لِماذا لَنْ تَكونَ طَريقَةُ الفَصْلِ الَّتي اسْتَخْدَمْتُها الآنَ جَيِّدَةً لِإِنْتاجِ مِياهِ الشُّرْبِ.

.....

.....

- عِنْدَ تَسْخينِ المَحْلولِ، يَتَبَخَّرُ المُذيبُ وَتَبْقى بلّوراتٌ مِنَ المُذابِ.
- يُمْكِنُ تَبْخيرُ المَحْلولِ في وِعاءٍ مَفْتوحٍ إِذا ما أَرَدْنا الاحْتِفاظَ بِالمُذابِ، وَلَيْسَ بِالمُذيبِ.

كَيْفَ يَتِمُّ إِنْتاجُ مِلْحِ الطَّعامِ؟

يَتِمُّ إِنْتاجُ مُعْظَمِ مِلْحِ الطَّعامِ عَنْ طَريقِ تَبْخيرِ مِياهِ البَحْرِ. الأَحْواضُ المِلْحِيَّةُ عِبارَةٌ عَنْ بِرَكٍ مُسَطَّحَةٍ لِمِياهِ البَحْرِ يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ طَبيعِيَّةً أَوْ مِنْ صُنْعِ الإِنْسانِ. إِذا تَبَخَّرَ الماءُ بِسُرْعَةٍ قَبْلَ هُطولِ الأَمْطارِ الَّتي تُعيدُ مَلْءَ البِرَكِ، فَإِنَّ الماءَ يَتَبَخَّرُ وَيَبْقى المِلْحُ الَّذي يُمْكِنُ تَناوُلُهُ.

الشَّكْل 3.72

مِلْحُ الطَّعامِ

الشَّكْل 3.71

حَوْضٌ مِلْحِيٌّ

220

يقيّم Evaluate

تقييم ختاميّ للحصّة

5

أتحقّق ممّا تعلّمت

طرح الأسئلة

1 اطلب إلى الطّالب الإجابة عن السّؤال 3 من "أتحقّق ممّا تعلّمت" في الصّفحة 226. ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 2 ثمّ اطرح عليه السّؤال الآتي: ما اسم العمليّة المستخدمة لفصل المادّة الصّلبة الموضّحة في الصّورة – التّبخّر أو التّكاثف؟

الإجابة:

أ) التّبخّر

الحصّة الثّانية

- يشرح أنّه خلال عمليّة التّقطير، يحدث التّبخّر والتّكاثف لفصل المحلول والاحتفاظ بالمذيب.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

شاهد-فكّر-اكتب

كيف يتمّ استخراج الكبريت من المحلول؟

1. يشاهد الطّالب شريطًا مصوّرًا لتصلّب الكبريت من المحلول.
2. ضَعْ الشّريط المصوّر على شاشة العرض من دون تشغيله، واطلب إلى الطّالب أن يلاحظ المحلول قبل بدء العرض. أخبر الطّالب أنّه يلاحظ الآن محلولًا. اطلب إلى أحد الطّلّاب أن يعرّف مصطلح "محلول".
3. اطلب إلى الطّالب الآن مشاهدة الشّريط المصوّر. تأكّد من أنّ الطالب يُدرك أنّه لم تتمّ إضافة أيّ مادّة صلبة خلال التّنفيذ.
4. تحدَّ الطّالب ليشرح التّغيّر الآخر الّذي يحدث حتّى يتصلّب الكبريت من المحلول. اطلب إلى الطّالب أن يحاول شرح التّغيّر الآخر الّذي لا بدّ من أنّه حدث حتّى خرج الكبريت من المحلول على شكل بلّورات.
5. دوّن اقتراحات الطّالب. وشجّعه على أن يُقدّم ملاحظاته حول أفكار زملائه في الصّفّ. تلميح: ما العوامل الّتي تؤثّر في عمليّة الذّوبان؟

الإجابة:

2. المحلول خليط يتألّف من مُذاب أُذيب في مُذيب.

5. تزداد قابليّة الذّوبان في بعض أنواع من المذيب مع زيادة درجة الحرارة. يضاف الكبريت إلى المذيب* وهو ساخن. ثمّ يُترك المذيب ليبرد، ممّا يعني أنّ الكبريت أصبح أقلّ قابليّة للذّوبان وبالتّالي يتصلّب من المحلول.

* المذيب الموجود في الشّريط المصوّر يسمّى التّولوين.

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النّشاط 3

15

العرض

كيف يمكن فصل مكوّنات المحلول من دون خسارة المُذيب؟

ينبغي للطّالب توخّي الحذر عند تسخين دورق التّقطير. على الطّالب أن يمسك الموقد من قاعدته إذا اضطرّ إلى حمله. كما عليه أن يحرص على عدم لمس أيّ شيء مباشرة بعد تسخينه. لا تسمح للطّالب بلمس أيّ جزء من الجهاز في أثناء العرض.

1. من الأفضل إعداد جهاز التّقطير كما هو موضّح في **الشّكلين 3.73** و **3.74** من كتاب الطّالب.
2. اشرح للطّالب أنّه سيتمّ وضع المحلول في الدّورق الكرويّ ثمّ تسخينه. اشرح كيف يعمل المُكثّف (من دون استخدام مفردة "مُكثّف"). اذكر أنّ هناك غلافًا حول الأنبوب المركزيّ. يتمّ استخدام الأنابيب المطّاطيّة للمحافظة على التّدفّق الثّابت للمياه الباردة عبر غلاف المُكثّف. اشرح أنّه ينبغي للماء أن يدخل الغلاف من خلال أدنى فُتحة ويخرج من خلال أعلى فتحة، ليبقى المكثّف ممتلئ بالماء البارد ممّا يساعد في تكثيف الغاز.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة توقّعاته حول ما سيحدث عند تسخين المحلول.
4. سمِّ كلّ أداة من الأدوات المستخدمة في عمليّة التّقطير.
5. اعرض عمليّة التّقطير وسخّن الدّورق على نار منخفضة حتّى لا يغلي المحلول بسرعة كبيرة. يجب الانتباه إلى مقياس درجة الحرارة الموجود فوق الدّورق، والّذي يوضح درجة حرارة الغاز النّاتج من تبخّر المحلول في الدّورق. ينبغي لفت الانتباه إلى قطرات السّائل الّتي تخرج من المُكثّف.

الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزيائيّةُ وَالكيميائيّةُ

النَّشاطُ 3

كَيْفَ يُمْكِنُ فَصْلُ مُكَوِّناتِ المَحْلولِ مِنْ دونِ خَسارَةِ المُذيبِ؟

أتَعَلَّمُ كَيْفَ يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ التَّقْطيرِ لِفَصْلِ المُذيبِ عَنِ المُذابِ أَوْ لِفَصْلِ مَخْلوطٍ مِنْ سَوائِلَ.

الشَّكْلُ 3.73

جِهازُ التَّقْطيرِ

1. أَنْظُرُ إلى الشَّكْلِ 3.73. أُشارِكُ أَفْكاري مَعَ زُمَلائي. نَتَوَقَّعُ ما سَيَحْدُثُ لِلمَحْلولِ المِلْحِيِّ (عَيِّنَةٌ مِنْ مِياهِ البَحْرِ) الَّذي يَتِمُّ تَسْخينُهُ. أُسَجِّلُ تَوَقُّعاتي.

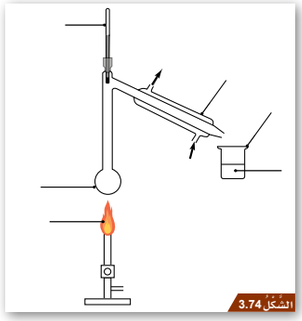
2. أُشاهِدُ المُعَلِّمَ وَهُوَ يَعْرِضُ عَمَلِيَّةَ التَّقْطيرِ لِعَيِّنَةٍ مِنْ مِياهِ البَحْرِ.

3. أُراجِعُ تَوَقُّعي وَأَضَعُ عَلامَةَ ✓ عَلى الأَجْزاءِ الصَّحيحَةِ.

221

4. أُسَمّي أَجْزاءَ الجِهازِ في الشَّكْلِ **3.74**، وَأُطابِقُ كُلَّ جُزْءٍ بِالمُفْرَداتِ الرَّئيسَةِ المُوَضَّحَةِ أَدْناهُ. المُفْرَداتُ الرَّئيسَةُ:

إِدْخالُ الماءِ - إِخْراجُ الماءِ - ناتِجُ التَّقْطيرِ - مَصْدَرُ الحَرارَةِ - دَوْرَقٌ كُرَوِيٌّ - كَأْسٌ زُجاجِيَّةٌ - مُكَثِّفٌ - مِقْياسُ دَرَجَةِ حَرارَةٍ



الشَّكْلُ 3.74

رَسْمٌ تَخْطيطِيٌّ لِجِهازِ التَّقْطيرِ.

5. أَتَبادَلُ كِتابي مَعَ زَميلي وَنَقومُ بِتَقْييمِ المُخَطَّطاتِ لِبَعْضِنا بَعْضًا بِمُساعَدَةِ المُعَلِّمِ.

6. أُحَدِّدُ ما يَحْدُثُ لِمِياهِ البَحْرِ في الدَّوْرَقِ.

.....

7. أَتَحَدَّثُ عَمّا يَحْدُثُ داخِلَ المُكَثِّفِ.

.....

8. أُقَيِّمُ عَمَلِيَّةَ التَّقْطيرِ كَطَريقَةٍ لِإِنْتاجِ مِياهِ الشُّرْبِ في جَزيرَةٍ صَحْراوِيَّةٍ. أُسَجِّلُ واحِدَةً مِنْ نِقاطِ القُوَّةِ وَالضَّعْفِ لِهَذِهِ الطَّريقَةِ.

واحِدَةٌ مِنْ نِقاطِ القُوَّةِ: .....

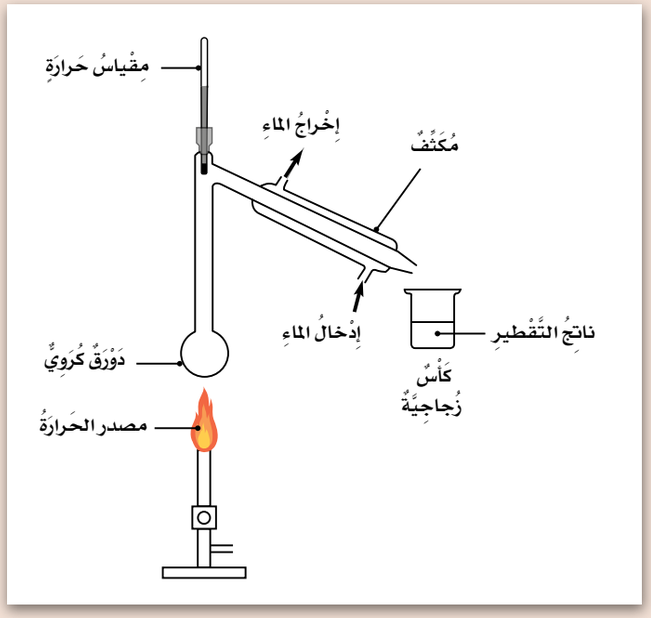
واحِدَةٌ مِنْ نِقاطِ الضَّعْفِ: .....

222

الإجابات:

- ماذا تسمّى العمليّة عندما يبرد الغاز ويتحوّل إلى سائل؟ (تبريد الغاز إلى سائل: تكاثف)
- ما الغرض من توصيل المياه عبر الأنابيب المطّاطيّة؟ (تدفّق الماء يحافظ على برودة المُكثّف)

4.



6. اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: ماذا تسمّى العمليّة عندما يبرد الغاز ويتحوّل إلى سائل؟ ما الغرض من توصيل المياه عبر الأنابيب المطّاطيّة؟

7. يستخدم الطّالب المفردات الرّئيسة في السّؤال 4 لتسمية أدوات جهاز التّقطير الموضّحة في **الشّكل 3.74**. يتبادل الطّالب كتابه مع زملائه ليقيموا المخطّطات.

8. يجيب الطّالب عن الأسئلة من 6 إلى 8.

9. **التقييم البنائيّ**: اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: بِمَ يَتَمَيَّز التّقطير عن التّبخّر؟ يكتب الطّالب إجابته في دفتر العلوم الخاصّ به.

6. يتبخّر الماء الموجود في مياه البحر (يبقى الملح)

7. يتكثّف البخار إلى ماء / يبرد البخار لإنتاج الماء

8. نقطة القوّة – الحصول على المياه النّقيّة الصّالحة للشّرب

نقطة ضعف – يصعب العثور على الأدوات اللّازمة وتثبيتها

(أيّ اقتراحات أخرى مناسبة)

التقييم البنائيّ: في التّقطير، يتمّ الاحتفاظ بالمذيب، بينما في التّبخّر يُفقَد المذيب لأنّه يتحوّل إلى الحالة الغازيّة.

- **خلال عمليّة التّقطير، يحدث التّبخّر والتّكاثف لفصل المذيب عن المذاب في المحلول.**
- **تُستخدم عمليّة التّقطير للاحتفاظ بالمذيب.**

أعد التّعلّم

اطلب إلى الطّالب النّظر إلى صورة جهاز التّقطير في **الشّكل 3.73** والرّسم البيانيّ في **الشّكل 3.74**. تتمّ الإشارة الى المُكثّف من دون تسميته. اشرح كيفيّة استخدام تدفّق المياه للمحافظة على برودة المُكثّف. اطلب إلى الطّالب أن يشير إلى الأداة الّتي تحدث فيها عمليّة التّبخّر ثمّ مكان حدوث التّكاثف. سمِّ جميع أدوات الجهاز ثمّ اطلب إلى الطّالب الإجابة عن الأسئلة 4 و6 و7 و8.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يرسم من الذّاكرة رسمًا بيانيًّا معنونًا يوضح كيفيّة عمل التّقطير.

الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيميائِيَّةُ

- خِلالَ عَمَلِيَّةِ التَّقْطيرِ، يَحْدُثُ التَّبَخُّرُ وَالتَّكاثُفُ لِفَصْلِ المُذيبِ عَنِ المُذابِ في المَحْلولِ.
- تُسْتَخْدَمُ عَمَلِيَّةُ التَّقْطيرِ لِلاحْتِفاظِ بِالمُذيبِ.

التَّقْطيرُ التَّجْزيئِيُّ لِلنَّفْطِ الخامِ

يُسْتَخْدَمُ التَّقْطيرُ التَّجْزيئِيُّ لِفَصْلِ السَّوائِلِ المُخْتَلِفَةِ المَوْجودَةِ في النَّفْطِ الخامِ. يَنْتُجُ مِنْ تَقْطيرِ النَّفْطِ الخامِ العَديدُ مِنَ المَوادِّ المُخْتَلِفَةِ، عَلى سَبيلِ المِثالِ الدّيزِل وَالبَنْزين اللَّذانِ يُسْتَخْدَمانِ كَوَقودٍ لِلسَّيّاراتِ.

النَّشاطُ 4

كَيْفَ يُمْكِنُ وَصْفُ الطَّرائِقِ المُخْتَلِفَةِ لِفَصْلِ مُكَوِّناتِ المَحاليلِ؟

أَتَفَكَّرُ في المُفْرَداتِ الَّتي تَعَلَّمْناها لِلتَّأَكُّدِ مِنْ أَنَّهُ يُمْكِنُنا اسْتِخْدامُها بِشَكْلٍ صَحيحٍ.

1. أَنْظُرُ إِلى الشَّكْلِ 3.75 الَّذي يُوْضِحُ كَيْفِيَّةَ إِكْمالِ شَبَكَةِ التَّقْييمِ.

الشَّكْلُ 3.75

كَيْفِيَّةُ اسْتِكْمالِ شَبَكَةِ التَّقْييمِ

223

يتوسّع Elaborate

النّشاط 4

15

نموذج فراير

كيف يمكن وصف الطّرائق المختلفة لفصل مكوّنات المحاليل؟

1. اعرض شبكة التّقييم الموضّحة في **الشّكل 3.75**.
2. ينبغي الانتباه إلى أنّ شبكة التّقييم غير مكتملة في **الشّكل 3.76**. تحدَّ الطّالب أن يتذكّر المفردة الرّئيسة الّتي يجب أن توضع في وسط الشّبكة. (المفردة هي: تغيّر فيزيائيّ)

3. إذا اختلفت إجابات الطّالب، حفّز على المناقشة. اطلب إلى الطّلّاب الّذين لديهم آراء مخالفة مشاركة آرائهم، وإلى الطّلّاب الآخرين إبداء رأيهم في أفكار بعضهم بعضًا.
4. وضّح للطّالب أنّ شبكة التّقييم غير المكتملة تصف المفردة: التّغيّر الفيزيائيّ.
5. اطلب إلى الطّالب إعداد شبكات التّقييم الخاصّة به للمفردات الآتية: التّقطير، التّبخّر، التّكاثف.
6. اطلب إلى الطّالب أن يتبادل شبكات التّقييم الخاصّة به مع زملائه. يجب عليه وضع علامة ✓ على الأجزاء الّتي يتّفق عليها مع زملائه ووضع علامة استفهام ؟ بجوار الجزء الّذي لا يوافق عليه.
7. ناقش الطّلّاب في الصّفّ. اطلب إلى الطّالب مشاركة الجزء الّذي تمّ وضع علامة استفهام بجانبه. اطلب إلى الطّلّاب الآخرين أن يقولوا إنّ كانوا موافقين أو غير موافقين. قم بتأكيد الإجابات الصّحيحة.
8. **التقييم البنائيّ:** اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: ما بعض أوجه الشّبه والاختلاف بين عمليّتي التّبخّر والتّقطير؟ يكتب الطّالب إجاباته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

التّقطير

عمليّة تُستخدم لفصل مكونات المحلول واسترجاع المذيب	يتمّ تسخين المحلول، وبذلك يتبخّر/يغلي، يتكثّف الغاز النّاتج ويتحوّل الى سائل
تقطير المحلول الملحي لإنتاج الماء	تبخّر محلول ملحيّ في وعاء مفتوح

التّبخّر

تغيّر يحدث عند تحوّل المادّة السّائلة إلى غازية عند درجة حرارة أقل من درجة غليان المادّة السّائلة	تَحدث ببطء عند درجة حرارة الغرفة، يتحوّل السّائل إلى غاز ويبقى المذاب في الوعاء
تبخّر الماء، على سبيل المثال، من الأنهار، والبحار، و أكواب من الماء موجودة في الغرفة	غليان الماء (ظهور فقاعات الغاز)، على سبيل المثال، في الغلاية وقدِر الطّهي

التّكاثف

تغيّر يحدث عندما تبرد المادّة الغازية إلى سائلة	يتحوّل الغاز الى سائل، مع ظهور قطرات من السّائل
المطر، مرآة الحمام الضّبابية، زجاج الشّباك الضّبابي، على سبيل المثال، في المطبخ، قطرات الماء على عبوة مشروب بارد من الخارج	الإنصهار، الغليان، التّبخّر، التّجمّد

التقييم البنائيّ: في التّبخّر، يتمّ استرجاع مادّة المُذاب الصّلبة (صلبة عند درجة حرارة الغرفة) ولكن يتمّ خسارة المذيب، بينما في التّقطير يتمّ الاحتفاظ بالمذاب والمذيب.

- **يمكن فصل مكوّنات المحاليل عبر تسخينها في وعاء مفتوح أو تسخينها باستخدام أدوات التّقطير.**
- **إذا فصلنا مكوّنات المحلول في وعاء مفتوح، نخسر عندها المذيب الّذي يتبخّر في الهواء.**
- **إذا فصلنا مكوّنات المحلول باستخدام عمليّة التّقطير، يمكن عندها الاحتفاظ بكلّ من المذاب والمذيب.**

أعد التّعلّم

أعدَّ نموذج كيفيّة إكمال شبكة تقييم واحدة مع الطّالب، على سبيل المثال: التّبخّر. شجّع الطّالب على إنتاج شبكة التّقييم الخاصّة به لمفردة رئيسة أخرى، على سبيل المثال: التّكاثف. قدّم ملاحظات حول شبكة التّقييم. اطلب إليه إكمال الشّبكة بالمفردة الأخيرة.

عزّز التّعلّم

أعدّ شبكات تقييم إضافيّة للمفردات الرّئيسة الأخرى الّتي تعلمها الطّالب مؤخّرًا.

2. أَنْظُرُ إلى **الشَّكْلِ 3.76** الَّذي يُظْهِرُ مِثالًا عَلى شَبَكَةِ التَّقْييمِ. أَكْتُبُ المُفْرَدَةَ الأَساسِيَّةَ الَّتي تَصِفُها شَبَكَةُ التَّقْييمِ.

شَبَكَةُ تَقْييمٍ لِمُفْرَدَةٍ رَئيسَةٍ

3. أُعِدُّ شَبَكاتِ تَقْييمٍ لِلمُفْرَداتِ الآتِيَةِ: **التَّقْطيرُ، التَّبَخُّرُ، التَّكاثُفُ.**
4. أَتَبادَلُ شَبَكاتِ التَّقْييمِ الخاصَّةَ بي مَعَ زَميلي. أَضَعُ عَلامَةَ ✓ عَلى الأَجْزاءِ الَّتي أَتَّفِقُ مَعَ زَميلي عَلَيْها وَأَرْسُمُ عَلامَةَ اسْتِفْهامٍ **؟** بِجِوارِ الأَجْزاءِ الَّتي لا نَتَّفِقُ عَلَيْها. أَكْتُبُ عَلى شَبَكَةِ التَّقْييمِ الخاصَّةِ بِزَميلي لِماذا لا أَتَّفِقُ مَعَ الأَجْزاءِ الَّتي رَسَمْتُ بِجانِبِها عَلامَةَ اسْتِفْهامٍ.
5. يَطْلُبُ المُعَلِّمُ إلى الطُّلّابِ مُشارَكَةَ أَفْكارِهِمْ مَعَ زُمَلائِهِمْ في الصَّفِّ. أَسْتَمِعُ إلى أَفْكارِ زُمَلائي. أُشارِكُ أَفْكاري عِنْدَما يُطْلَبُ إلَيَّ ذَلِكَ.
6. أَذْكُرُ مَعْلومَتَيْنِ تَعَلَّمْتُهُما مِنَ المُناقَشَةِ.

224

- يُمْكِنُ فَصْلُ مُكَوِّناتِ المَحاليلِ عَبْرَ تَسْخينِها في وِعاءٍ مَفْتوحٍ أَوْ تَسْخينِها باسْتِخْدامِ أَدَواتِ التَّقْطيرِ.
- إِذا فَصَلْنا مُكَوِّناتِ المَحْلولِ في وِعاءٍ مَفْتوحٍ، نَخْسَرُ عِنْدَها المُذيبَ الَّذي يَتَبَخَّرُ إِلى الهَواءِ.
- إِذا فَصَلْنا مُكَوِّناتِ المَحْلولِ باسْتِخْدامِ عَمَلِيَّةِ التَّقْطيرِ، يُمْكِنُ عِنْدَها الاحْتِفاظُ بِكُلٍّ مِنَ المُذابِ وَالمُذيبِ.

ماذا تَعَلَّمْتُ؟

- عِنْدَ غَلَيانِ المَحْلولِ، يَتَبَخَّرُ المُذيبُ وَيَبْقى المُذابُ في الدَّوْرَقِ.
- يُمْكِنُ فَصْلُ مُكَوِّناتِ المَحْلولِ عَبْرَ تَسْخينِهِ في وِعاءٍ مَفْتوحٍ. بِهَذِهِ الطَّريقَةِ، نَخْسَرُ المُذيبَ مِنْ خِلالِ تَبَخُّرِهِ إِلى الهَواءِ وَنَحْصُلُ عَلى المُذابِ.
- يُسَمّى غَلَيانُ المَحْلولِ وَتَبَخُّرُ المُذيبِ ثُمَّ تَكاثُفُ المادَّةِ الغازِيَّةِ إِلى مادَّةٍ سائِلَةٍ مَرَّةً أُخْرى عَمَلِيَّةَ التَّقْطيرِ.

أَتَحَقَّقُ مِمّا تَعَلَّمْتُ

أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ عَنِ الأَسْئِلَةِ مِنْ 1 إِلى 3.

**1 أَيُّ الأَدَواتِ الآتِيَةِ لا تُسْتَخْدَمُ في عَمَلِيَّةِ التَّقْطيرِ؟

أ
الشَّكْلُ 3.77

ب
الشَّكْلُ 3.78

ج
الشَّكْلُ 3.79

د
الشَّكْلُ 3.80

*2 ما العَمَلِيَّةُ الَّتي تُسْتَخْدَمُ لِلْحُصولِ عَلى المُذيبِ مِنَ المَحْلولِ؟

أ) التَّبَخُّرُ
ب) التَّكاثُفُ
ج) التَّقْطيرُ
د) التَّجَمُّدُ

يقيّم Evaluate

أتحقّق ممّا تعلّمت

10

طرح الأسئلة

**1 التّطبيق: ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 3، ثمّ اسأله أيّ الأدوات المعروضة لا تُستخدَم في عمليّة التّقطير؟

الإجابة:

أ

*2 المعرفة: شجّع الطّالب على التّفكير في تعلّمه في النّشاط 4 والتّفكير في العمليّة الّتي يتمّ استخدامها لفصل مكوّنات المحلول والحصول على المذيب.

الإجابة:

ج) التّقطير

3* المعرفة: شجّع الطّالب على التّفكير في تعلّمه في النّشاط 4 ثمّ اسأله عن العمليّة الّتي تُستخدم لفصل مكوّنات المحلول من دون الحصول على المذيب.

الإجابة:

أ) التّبخّر

4** التّطبيق: ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 3 والتّفكير في تغيّرات الحالة الّتي تحدث في أثناء التّقطير، وبواسطة أيّ أداة تحدث كلّ من هذه التّغيّرات في الحالة.

الإجابة:

يسخن المحلول في دورق كرويّ حتّى يتبخّر المذيب ويتحوّل إلى غاز. يمرّ الغاز النّاتج عبر المُكثّف، حيث يتمّ تكثيفه ويتحوّل إلى سائل. ومن ثمّ يتجمّع السّائل في كأس زجاجيّة ويبقى المذاب في الدّورق الكرويّ.

5*** الاستدلال والتّعليل: ذكّر الطّالب بما تعلّمه عن دورة الماءِ من المستوى الخامس والتّفكير في تغيّرات الحالة الّتي تحدث، وفي البيئة الّتي تحدث فيها تلك التّغيّرات.

الإجابة:

أوجه الشّبه: في دورة الماءِ

i) يتبخّر الماء (من الأنهار / البحر وما إلى ذلك)

ii) يتكثّف الماء في غيوم المطر

iii) وجود ترسّبات (في الأنهار / البحر على سبيل المثال) عند تبخّر الماء

أيّ إجابات أخرى مناسبة

*3 ما اسْمُ العَمَلِيَّةِ المُسْتَخْدَمَةِ لِفَصْلِ مُكَوِّناتِ المَحْلولِ مِنْ خِلالِ وَضْعِهِ في وِعاءٍ مَفْتوحٍ؟

أ) التَّبَخُّرُ ب) التَّكاثُفُ

ج) التَّقْطيرُ د) الغَلَيانُ

**4 أَشْرَحُ كَيْفَ تَعْمَلُ عَمَلِيَّةُ التَّقْطيرِ.

.....

.....

.....

***5 أُقارِنُ عَمَلِيَّةَ التَّقْطيرِ بِدَوْرَةِ الماءِ.

أَكْتُبُ اثْنَيْنِ مِنْ أَوْجُهِ الشَّبَهِ:

- .....
- .....

أَكْتُبُ اثْنَيْنِ مِنْ أَوْجُهِ الاخْتِلافِ:

- .....
- .....

6 أَقْرَأُ المَعْلوماتِ أَدْناهُ.

يُجْري طالِبٌ تَجْرِبَةً لِيُثْبِتَ أَنَّ الكُتْلَةَ لا تَتَغَيَّرُ عِنْدَ فَصْلِ مُكَوِّناتِ المَحْلولِ بِواسِطَةِ التَّبْخيرِ. أَخَذَ الطّالِبُ القِياساتِ المَوْجودَةَ في الجَدْوَلِ 3.19 وَلَكِنَّهُ نَسِيَ أَخْذَ القِياسَيْنِ الأَوَّلَيْنِ.

الأَدَواتُ	الكُتْلَةُ / جرام
كَأْسٌ زُجاجِيَّةٌ فارِغَةٌ	
كَأْسٌ زُجاجِيَّةٌ + ماءٌ	
كَأْسٌ زُجاجِيَّةٌ + مَحْلولٌ	170
طَبَقُ تَبَخُّرٍ فارِغٌ	82
طَبَقُ التَّبَخُّرِ + مَحْلولٌ	152
طَبَقُ التَّبَخُّرِ + بِلَّوْراتٌ	100

الجَدْوَلُ 3.19

226

أوجه الاختلاف: في دورة الماء

i) البخار النّاتج من تبخّر الماء ليس موجودًا في كأس زجاجيّة محكمة الإغلاق

ii) يحدث التّبخّر بشكل أبطأ عند درجة حرارة منخفضة

أيّ إجابات أخرى مناسبة

6 ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاط 2 ثم التّفكير في الكتلة الفرديّة للموادّ الّتي تمّ خلطها معًا بالإضافة إلى الأدوات.

الإجابة:

كتلة المحلول = كتلة (طبق التّبخّر + محلول) – كتلة (طبق تبخّر فارغ) =

152 g - 82 g = 70 g

أَحْسِبُ كُتْلَةَ المَحْلولِ. .....

أَحْسِبُ كُتْلَةَ المِلْحِ المُذابِ. .....

أَحْسِبُ كُتْلَةَ الكَأْسِ الزُّجاجِيَّةِ. .....

أَحْسِبُ كُتْلَةَ الماءِ المُسْتَخْدَمَةِ في ذَوَبانِ المِلْحِ. .....

**7 أَقْرَأُ المَعْلوماتِ حَوْلَ زَيْتِ النَّخيلِ.

تَحْتَوي أَشْجارُ النَّخيلِ عَلى زُيوتٍ طَبيعِيَّةٍ يُمْكِنُها طَرْدُ الحَشَراتِ مِثْلَ البَعوضِ. يُمْكِنُ أَخْذُ قِطَعٍ مِنَ الأَوْراقِ وَالجِذْعِ وَتَقْطيعُها إِلى قِطَعٍ صَغيرَةٍ وَوَضْعُها في الماءِ المَغْلِيِّ.

الشَّكْل 3.81

شَجَرَةُ النَّخيلِ.

أ) أَقْتَرِحُ ما سَيَحْدُثُ لِلزُّيوتِ.

.....

.....

ب) أَقْتَرِحُ كَيْفَ يَتِمُّ إِنْتاجُ عَيِّنَةٍ مِنْ مادَّةٍ واحِدَةٍ مِنَ الزَّيْتِ.

.....

.....

نَشاطٌ مَنْزِلِيٌّ

8 AB أَبْحَثُ عَنِ اسْتِخْداماتِ التَّبَخُّرِ وَالتَّقْطيرِ في الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ وَأُعِدُّ مَطْوِيَّةً عَلى أَنْ:

- أُقَدِّمَ ثَلاثَةَ أَمْثِلَةٍ عَلى كَيْفِيَّةِ اسْتِخْدامِ العَمَلِيَّتَيْنِ.
- أَصِفَ كَيْفَ يَتِمُّ تَنْفيذُ كُلِّ عَمَلِيَّةٍ.
- أَشْرَحَ كَيْفِيَّةَ عَمَلِ كُلِّ عَمَلِيَّةٍ بِاسْتِخْدامِ المُفْرَداتِ: التَّبَخُّرُ، وَالتَّكاثُفُ، وَالمُذابُ، وَالمُذيبُ، وَالمَحْلولُ.

كتلة الملح المذاب = كتلة (طبق التّبخّر + بلّورات) – كتلة (طبق تبخّر فارغ) =

100 g - 82 g = 18 g

كتلة الكأس الزّجاجيّة = كتلة (كأس زجاجيّة + محلول) – كتلة (محلول) =

170 g - 70 g = 100 g

كتلة الماء المستخدمة في ذوبان الملح = كتلة (كأس زجاجيّة + محلول) – كتلة (كأس زجاجيّة فارغة) – كتلة (الملح المذاب) =

170 g - 100 g - 18 g = 52 g

**7 التّطبيق: ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 3 ثمّ اطلب إليه التّفكير في حالة مادّة الزّيت وما سيحدث لها عند تسخينها.

الإجابة:

أ) تتبخّر الزّيوت

ب) يمرّ بخار الزّيت في مُكثّف حيث يتكثّف إلى سائل

نشاط منزليّ

8 ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاطين 2 و3 والتّفكير في أمثلة من الحياة اليوميّة على التّبخّر والتّقطير اللّذين تمّ تقديمهما في هذا الدّرس.

الإجابة:

إضافة أيّ أمثلة في المطويّة، على سبيل المثال: التّقطير لإنتاج مياه الشّرب، وتبخّر المياه المالحة لإنتاج ملح الطّعام، واستخدام التّقطير لاستخراج الزّيوت الرّئيسة من النّباتات، إلخ.

يجب أن تشمل وصف العمليّات وتفسيراتها ما يأتي:

- التّبخّر: تسخين المحلول في طبق مناسب/ طبق تبخّر حتّى يتبخّر المذيب (أو حتّى تبقى كمّيّة صغيرة من المذيب، وبعد ذلك يجفّ بالهواء)
- التّقطير: تسخين المحلول في دورق كرويّ موصول بمُكثّف، يتدفّق الماء المباشر عبر غلاف المُكثّف، ويتمّ جمع ناتج التّقطير في كأس زجاجيّة
- التّبخّر: عند تسخين المحلول، يتبخّر المذيب ويبقى المذاب
- التّقطير: عند تسخين المحلول، يتبخّر المذيب ويصبح غازًا. يتكثف الغاز النّاتج في المُكثّف ويتحوّل مرّة أخرى إلى سائل.

الدّرس 3.8 كيف تحدث عمليّة التّرشيح وكيف تُستَخدَم؟

C0605.1 يلاحظ ويناقش عمليّة التّرشيح لإزالة مادّة صلبة غير قابلة للذّوبان من السّائل.

C0605.2 يعدّ قائمة أمثلة لاستخدام التّرشيح في الحياة اليوميّة.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتين (مدّة كلّ حصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدّرس سوف يستطيع الطّالب أن:

- يصف كيفيّة إجراء عمليّة التّرشيح.
- يعرّف التّرشيح بأنّه عمليّة فصل مادّة صلبة غير قابلة للذّوبان عن سائل.
- يصف أمثلة على عمليّة التّرشيح من الحياة اليوميّة.

أهداف الحصّة الأولى:

- يصف كيفيّة إجراء عمليّة التّرشيح.
- يحدّد التّرشيح بأنّه عمليّة فصل مادّة صلبة غير قابلة للذّوبان عن سائل.

هدف الحصّة الثّانية:

- يصف أمثلة على عمليّة التّرشيح من الحياة اليوميّة.

الأدوات والموارد؛ * =أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصّة الأولى:

* **النّشاط 1 (لكلّ مجموعة ثنائيّة): كأس زجاجيّة تحتوي على مخلوط من التّربة والماء، رمل، حجارة، قمْع، ورق التّرشيح، غربال، كأس زجاجيّة، دورق مخروطيّ.**

للحصّة 2:

* **النّشاط 3 (لكلّ مجموعة): موارد تعليميّة 4 – بطاقة معلومات – جيكسو من 1 إلى 3.**

أشياء تعلّمتها:

اطرح على الطّالب الأسئلة الآتية:

1 ما الفرق بين الموادّ القابلة للذّوبان والموادّ غير القابلة للذّوبان؟

2 ما الكلى وماذا تفعل في الدّم؟

3 ماذا تُزيل الكلى؟

ينبغي أن تكون إجابة الطّالب على النّحو الآتي:

- **الموادّ القابلة للذّوبان تذوب والموادّ غير القابلة للذّوبان لا تذوب.**
- **الكلى في جسم الإنسان هي أعضاء ترشيح تنظّف الدّم.**
- **تزيل الكلى الماء الزّائد والفضلات الّتي تصنع في الجسم.**

☐ أعرفها جيّدًا ☐ أريد أن أتدرَّب عليها ☐ أريد أن أتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطّالب الجيّدة هذا المفهوم:** تابع إنجاز ما تبقّى من الدّرس.
- **في حال حاجة الطّالب إلى التّدرّب على هذا المفهوم:** اعرض رسمًا تخطيطيًّا للكِلى يوضح ارتباطها بالأوردة والشّرايين والمحالب والمثانة. اطلب إلى الطّالب تحديد مكان وصول الدّم غير المصفّى، ومن أين تتمّ إعادة الدّم المصفّى، وأين يتمّ توجيه كمّيّة المياه الزّائدة والفضلات.
- **في حال حاجة الطّالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اعرض رسمًا تخطيطيًّا للجهاز الهضميّ حيث يتمّ تمييز الكلى. أظهر كيف يدخل الدّم إلى الكلى وكيف يتمّ التّخلّص من الماء الزّائد والفضلات في البول. اطلب إلى الطّالب رسم مخطّط توضيحيّ يوضح دور الكلى.

مفردات أتعلّمها:

■ **قمْع**	**Funnel**	أداة على شكل مخروط تُستخدم في التّرشيح.
■ **ترشيح**	**Filtration**	عمليّة فصل الجزء الصّلب عن الجزء السّائل في المخلوط.
■ **راشح**	**Filtrate**	السّائل النّاتج من التّرشيح.
■ **رواسب**	**Residues**	مادّة صلبة غير قابلة للذّوبان يتمّ فصلها عن السّائل من خلال التّرشيح.
■ **مِصفاة**	**Filter**	أداة تسمح للسّوائل بأنّ تمرّ من خلالها فيما تحول دون مرور الموادّ الصّلبة.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع

- يزيل التّرشيح الموادّ الصّلبة غير القابلة للذّوبان من السّائل.
- خلال عمليّة التّرشيح، تُسمّى المادّة الصّلبة غير القابلة للذّوبان الّتي تبقى في المصفاة "الرّواسب"، ويسمّى السّائل النّاتج من التّرشيح "الرّاشح".
- يمكن ثني ورقة ترشيح دائريّة على شكل مخروط لاستخدامها مع قمْع. يجب ثني الورقة من المنتصف مرّة واحدة، ثمّ من المنتصف مرّة أخرى. وبعد ذلك، يتمّ تشكيل الورقة المطويّة على شكل مخروط عن طريق إدخال إصبع اليد بين الأوراق المطويّة وفصلها.
- باستخدام هذا النّوع من التّرشيح، لا يمكن إزالة الموادّ المذابة، بما في ذلك مسبّبات الأمراض (البكتيريا والفيروسات وغيرها)، من المحلول. في الواقع، يمكن لبعض عمليّات التّرشيح إزالة الموادّ المذابة من المحلول، بما في ذلك الأسموزيّة المعاكسة، وهي العمليّة الّتي غالبًا ما يتمّ من خلالها إنتاج مياه الشّرب في دولة قطر. وهي عمليّة غير شائعة من عمليّات التّرشيح الّتي تَستخدم ضغطًا عاليًا جدًّا لجعل جزيئات الماء تمرّ عبر غشاء مساميّ شبه منفذ، تاركًا جزيئات الملح. يمكن أيضًا تصفية حليب الألبان لإزالة الكثير من البكتيريا الّتي يحتوي عليها. وأيضًا، يمكن تصفية البكتيريا / الفيروسات من الهواء عن طريق أنظمة التّرشيح بالطّائرة.
- إنّ طرق التّرشيح المستخدمة في الدّرس (ورق التّرشيح، إلخ) ليست كافية لإزالة البكتيريا أو الموادّ المذابة.

C0605.1; C0605.2

الدَّرْسُ 3.8 كَيْفَ تَحْدُثُ عَمَلِيَّةُ التَّرْشيحِ وَكَيْفَ تُسْتَخْدَمُ؟

أشياءُ تَعَلَّمْتُها:
- المَوادُّ القابِلَةُ لِلذَّوَبانِ تَذوبُ وَالمَوادُّ غَيْرُ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ لا تَذوبُ.
- الكِلى في جِسْمِ الإِنْسانِ هِيَ أَعْضاءُ تَرْشيحٍ تُنَظِّفُ الدَّمَ.
- تُزيلُ الكِلى الماءَ الزّائِدَ والفَضَلاتِ الَّتي تُصْنَعُ في الجِسْمِ.

☐ أَعْرِفُها جَيِّدًا ☐ أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها ☐ أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

في نِهايَةِ هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطيعُ أَنْ:
- أَصِفَ كَيْفِيَّةَ إِجْراءِ عَمَلِيَّةِ التَّرْشيحِ.
- أُعَرِّفَ التَّرْشيحَ بِأَنَّهُ عَمَلِيَّةُ فَصْلِ مادَّةٍ صَلْبَةٍ غَيْرِ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ عَنْ سائِلٍ.
- أَصِفَ أَمْثِلَةً عَلى عَمَلِيَّةِ التَّرْشيحِ مِنَ الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ.

نَشاطٌ افْتِتاحِيٌّ

بُحَيْرَةٌ بِالقُرْبِ مِنْ مَزْرَعَةِ "إِرْكِيّة" في الدَّوْحَةِ – قَطَر

- أَتَخَيَّلُ أَنَّني مَوْجودٌ في الخارِجِ وَأُريدُ ماءً لِأَشْرَبَ.
- أُناقِشُ مَعَ زُمَلائي لِمَ الشُّرْبُ مِنْ ماءِ البُحَيْرَةِ غَيْرُ صِحِّيٍّ وَغَيْرُ آمِنٍ.
- نَقومُ بِعَصْفٍ ذِهْنِيٍّ لِإِيجادِ حُلولٍ لِكَيْفِيَّةِ مُعالَجَةِ مِياهِ البُحَيْرَةِ لِتُصْبِحَ صالِحَةً لِلشُّرْبِ.

228

الحصّة الأولى

- يصف كيفيّة إجراء عمليّة التّرشيح.
- يعرّف التّرشيح بأنّه عمليّة فصل مادّة صُلبة غير قابلة للذّوبان عن سائل.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 5

العصف الذّهنيّ

لماذا ليست كلّ المياه صالحة للشّرب؟

1. أظهر للطّالب **الشّكل 3.82** في كتاب الطّالب. اطلب إليه أن يتخيّل أنّه موجود في الخارج ويريد مياهًا نظيفة صالحة للشّرب.
2. اطلب إلى الطّالب أن يناقش مع زملائه لمَ يعدّ شرب الماء من البحيرة الموضّح في **الشّكل 3.82** غير صحّيّ وآمن.
3. اطلب إلى الطّالب طرح أفكار حول كيفيّة معالجة مياه البحيرة لتصبح صالحة للشّرب.
4. استمع إلى الاقتراحات. اطلب إلى الطّلّاب إبداء رأيهم حول اقتراحات بعضهم بعضًا.

يستكشف Explore

النّشاط 1

الأنشطة العمليّة

25

كيف يمكن إعداد عيّنة نظيفة من الماء؟

اطلب إلى الطّالب مسح السّوائل المنسكبة لتجنّب الانزلاق؛ واطلب إليه استخدام الأواني الزّجاجيّة بعناية؛ يجب على الطّالب أن يخبر المعلّم على الفور في حال انكسرت أيّ أوانٍ زجاجيّة؛ وعليه أن يتجنّب لمس الزّجاج المكسور. على الرّغم من أنّ الطّالب يحاول إنتاج مياه شرب نظيفة، إلا أنّه يجب عدم شرب أيّ من المياه الّتي يتمّ إنتاجها.

1. في هذا النّشاط، يعمل الطّالب ضمن مجموعات ثنائيّة لتجربة الأدوات المتاحة المختلفة لإنتاج مياه نظيفة قدر الإمكان. قدّم للطّالب أقلّ قدر ممكن من التّوجيه. أخبره أنّ الهدف هو جعل مياه الشّرب نظيفة قدر الإمكان. اعرض الأدوات المتاحة: خليط من التّربة وَالماءِ في كأس زجاجيّة، رمل، حجارة، قمع، ورق ترشيح، غربال، كأس زجاجيّة، دورق مخروطيّ. شجّع الطّالب على اختبار أفكاره الخاصّة.
2. يراقب المعلّم للتّأكّد من أنّ الطّالب يستخدم الأدوات بشكل صحيح، وأنّه فهم كيفيّة ثني ورقة التّرشيح بحيث يتناسب مع القمع بشكل صحيح للحصول على أفضل ترشيح.
3. يحقّ للطّالب تجربة أكثر من طريقة لإنتاج مياه شرب نظيفة.

الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

مُفرَداتٌ أتَعَلَّمُها

Funnel	قمعٌ	Residues	رَواسِبُ
Filtration	تَرشيحٌ	Filter	مِصفاةٌ
Filtrate	راشِحٌ		

النَّشاطُ 1

كَيْفَ يُمْكِنُ إِعْدادُ عَيِّنَةٍ نَظيفَةٍ مِنَ الماءِ؟

أَسْتَكْشِفُ طَريقَةً لِفَصْلِ التُّرْبَةِ عَنِ الماءِ.

أَمْسَحُ السَّوائِلَ المُنْسَكِبَةَ لِتَجَنُّبِ الانْزِلاقِ. أَسْتَخْدِمُ الأَوانِيَ الزُّجاجِيَّةَ بِعِنايَةٍ وَحَذَرٍ. إِذا انْكَسَرَتْ أَيُّ أَوانٍ زُجاجِيَّةٍ، أُخْبِرُ المُعَلِّمَ عَلى الفَوْرِ. أَتَجَنَّبُ لَمْسَ الزُّجاجِ المَكْسورِ.

سَأَحْتاجُ إِلى:
- مَخْلوطٍ مِنَ التُّرْبَةِ وَالماءِ لِفَصْلِهِما
- الحُصولِ عَلى:
  - الرَّمْلِ
  - الحِجارَةِ
  - القَمْعِ
  - وَرَقِ التَّرْشيحِ
  - الغِرْبالِ
  - كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ
  - دَوْرَقٍ مَخْروطِيٍّ

الشَّكْلُ 3.83

مَخْلوطُ الماءِ وَالتُّرْبَةِ

229

4. يقارن الطّلّاب في كلّ مجموعة العيّنات النّهائيّة الخاصّة بهم من المياه النّظيفة مع المجموعات الأخرى.
5. يكتب كلّ طالب وصفًا للطّريقة الّتي استخدمها.
6. يكتب كلّ طالب تقييمًا للطّريقة الّتي استخدمها.
7. يفكّر كلّ طالب في ما إذا كانت المياه الّتي تمّ إنتاجها الآن آمنة للشّرب أم لا. يكتب إجاباته.

1. أُحضِرُ كَأْسًا زُجاجِيَّةً تَحْتَوي عَلى مَخْلوطِ التُّرْبَةِ وَالماءِ. أَتَبَيَّنُ الأَدَواتِ المُتاحَةَ. أُناقِشُ أَفْكاري مَعَ زَميلي.
2. نَخْتارُ الأَدَواتِ الَّتي سَوْفَ نَسْتَخْدِمُها.
3. نُخَطِّطُ لِكَيْفِيَّةِ فَصْلِ التُّرْبَةِ عَنِ الماءِ.
4. نُجَرِّبُ الخَطَواتِ الَّتي دَوَّنّاها في خِطَّتِنا.
5. نُقَيِّمُ عَمَلَنا. هَلْ يُمْكِنُنا جَعْلُ الماءِ أَنْظَفَ؟
6. نُقَرِّرُ إِنْ كُنّا سَنُجَرِّبُ طَريقَةً أُخْرى لِجَعْلِ الماءِ أَكْثَرَ نَظافَةً أَمْ لا.
7. نُقارِنُ عَيِّنَةَ الماءِ النَّظيفِ مَعَ مَجْموعَةٍ أُخْرى مِنْ زُمَلائِنا في الصَّفِّ. نُناقِشُ الطُّرُقَ الَّتي اسْتَخْدَمْناها.
8. أَصِفُ الطَّريقَةَ الَّتي اسْتَخْدَمْناها.

.....

.....

.....

9. أُقَيِّمُ الطَّريقَةَ الَّتي اسْتَخْدَمْناها. أُسَجِّلُ واحِدَةً مِنَ نِقاطِ القُوَّةِ وَأُخْرى مِنْ نِقاطِ الضَّعْفِ في خُطَّتِنا.

واحِدَةٌ مِنَ نِقاطِ القُوَّةِ: .....

واحِدَةٌ مِنَ نِقاطِ الضَّعْفِ: .....

10. أَذْكُرُ إِنْ كانَتِ المِياهُ الآنَ صالِحَةً لِلشُّرْبِ أَمْ لا. أُبَرِّرُ إِجابَتي.

.....

.....

230

الإجابات:

الطّرق الّتي يمكن استخدامها:

يدرك العديد من الطّلّاب كيفيّة استخدام ورق التّرشيح والقمع لفصل الماء عن التّربة. كما يدرك أنّ ثني ورقة التّرشيح يكون مناسبًا وفعّالًا أكثر في القمع. يمكن تحسين هذه الطّريقة عن طريق ترك التّربة تترسّب في قاع الدّورق ثمّ سكب الماء بهدوء في ورق التّرشيح.

قد يكون الرّمل الموجود في الجزء العلويّ من القمّع أيضًا طريقة فعّالة لتصفية التّربة، على الرّغم من وجود احتمال اختلاط بعض الرّمل بالماء.

التقييم البنائيّ: أيّ مثال مناسب، مثلًا: الرّمل من الماء، أوراق الشّاي من الشّاي، حبوب القهوة من القهوة، وغيرها.

8. يطلب المعلّم إلى بعض المجموعات مناقشة الطّريقة الّتي استخدموها مع زملائهم في الصّفّ. يوضح المعلّم مفردة التّرشيح من خلال الأمثلة على التّرشيح الّذي تمّ تقديمها في أثناء النّشاط. (لا يتم تصنيف كلّ عمليّة خاصّة بالمجموعة كترشيح، على سبيل المثال، إذا ترسّبت التّربة في قاع الدّورق ثمّ قام الطّالب بسكب الماء من الدّورق بعناية، فهذا ليس عمليّة ترشيح بل عمليّة صبّ). يعرّف المعلّم مفردة التّرشيح: استخدام أدوات لفصل مادّة صلبة غير قابلة للذّوبان عن سائل.
9. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطّالب أن يقترح أمثلة على مخاليط أخرى يُمكن أن يتمّ ترشيحها. يكتب الطّالب إجابته في دفتر العلوم الخاصّ به.

■ تُستخدم عمليّة التّرشيح لفصل المادّة الصّلبة غير القابلة للذّوبان عن السّائل.

أعد التّعلّم

اعرض المخطّطات لكلّ جزء من الأجزاء المختلفة للأدوات (أو صِف الأدوات في حال كانت المخطّطات غير متوافرة). اطلب إلى الطّالب أن يقترح كيفيّة فصل التّربة عن الماء. أبدِ رأيك في أفكاره. قدِّم اقتراحكَ الخاصّ عن مدى فعاليّة كلّ طريقة للحصول على مياه نظيفة. اعرض مخطّطًا للتّرشيح (أو صِف ذلك) واشرح كيف تفصل ورقة التّرشيح المادّة الصّلبة غير القابلة للذّوبان أي التّربة، عن السّائل الّذي هو الماء.

عزّز التّعلّم

يقترح الطّالب كيفيّة جعل المياه صالحة للشّرب.

يشرح Explain

النّشاط 2

10

فكّر - زاوج - شارك

هل يُنتج التّرشيح مياه شرب آمنة؟

1. اطلب إلى الطّالب أن يناقش مع زميله إن كانت المياه الّتي أنتجت في النّشاط السّابق آمنة للشّرب أم لا. اطلب إلى الطّالب تبرير إجابته.
2. اطلب إلى الطّالب مشاركة أفكاره، وإلى الطّلّاب الآخرين الإصغاء إلى أفكار زملائهم وإبداء رأيهم.

الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزيائيّةُ وَالكيميائيّةُ

■ تُسْتَخدَمُ عَمَليَّةُ التَّرْشيح لِفَصْلِ المادَّةِ الصَّلْبَةِ غَيْرِ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ عَنِ السّائِلِ.

المَرْحَلَةُ الأولى مِنْ تَوْفيرِ مِياهِ الشُّرْبِ

يُعَدُّ التَّرْشيحُ مَرْحَلَةً أَوَّليَّةً أَساسيَّةً مُهِمَّةً لإِنْتاجِ مِياهِ الشُّرْبِ. تَسْتَخْدِمُ مَحَطَّةُ رَأْسِ أَبو فِنْطاس لِتَحْلِيَةِ الماءِ في دَوْلَةِ قَطَر آلاتٍ خاصَّةً لِتَحْويلِ المِياهِ مِنَ الخَليجِ العَرَبِيِّ إِلى مِياهٍ آمِنَةٍ لِلشُّرْبِ. يَجِبُ تَرْشيحُ المِياهِ أَوَّلًا حَتّى لا تَتَسَبَّبَ المَوادُّ الصَّلْبَةُ مِثْلَ حُبَيْباتِ الرَّمْلِ أَوْ قِطَعِ الخَشَبِ في إِتْلافِ الآلاتِ أَوْ في إِعاقَةِ عَمَلِها.

الشَّكْلُ 3.84

مَحَطَّةُ رَأْسِ أَبو فِنْطاس لِتَحْلِيَةِ الماءِ.

النَّشاطُ 2

هَلْ يُنْتِجُ التَّرْشيحُ مِياهَ شُرْبٍ آمِنَةً؟

أُناقِشُ الخَطَواتِ الإِضافِيَّةَ الَّتي قَدْ تَكونُ ضَروريَّةً لإِنْتاجِ مِياهٍ صالِحَةٍ لِلشُّرْبِ.

الشَّكْلُ 3.85

حِمْضُ الهيدروكلوريك شَفّافٌ مِثْل الماءِ وَلَكِنَّهُ يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ ضارًّا.

231

3. أعلن أنّ المياه غير صالحة للشّرب. يجب عدم استخدام السّوائل من أدوات المختبر الّتي قد تكون ملوّثة بموادّ أخرى مُستخدمة سابقًا في المختبر. قد يحتوي الماء أيضًا على سموم مذابة أو مسبّبات الأمراض مثل البكتيريا أو الفيروسات.
4. يكتب الطّالب **شرحًا** عن سبب يوضّح لمَ المياه غير آمنة للشّرب.
5. ينظر الطّالب إلى **الشّكل 3.86**. أخبره عن المفردتين "راشح" و"رواسب". يتعرّف الطّالب إلى الرّاشح والرّواسب من النّشاط العمليّ في النّشاط 1.
6. يقترح الطّالب طريقة لجعل المياه من النّشاط 1 آمنة للشّرب.

1. أُناقِشُ مَعَ زَميلي في الصَّفِّ إِنْ كانَتِ المِياهُ الَّتي أُنْتِجَتْ في النَّشاطِ السّابِقِ آمِنَةً لِلشُّرْبِ أَمْ لا.

2. أُشارِكُ أَفْكاري مَعَ زُمَلائي في الصَّفِّ، وَأَسْتَمِعُ إِلى أَفْكارِهِمْ.

3. أَذْكُرُ سَبَبَيْنِ يُوَضِّحانِ لِمَ يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ مِياهُ الشُّرْبِ غَيْرَ آمِنَةٍ حَتّى وَلَوْ تَمَّتْ إِزالَةُ المَوادِّ الصَّلْبَةِ غَيْرِ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ عَنْ طَريقِ التَّرْشيحِ.

الشَّكْل 3.86

تَنْتِجُ عَمَلِيَّةُ التَّرْشيحِ الرّاشِحَ وَالرَّواسِبَ.

4. أَنْظُرُ إِلى الشَّكْلِ 3.86. أُحَدِّدُ الرّاشِحَ وَالرَّواسِبَ مِنَ العَمَلِيَّةِ الَّتي قُمْتُ بِها في النَّشاطِ 1.

الرّاشِحُ: .....

الرَّواسِبُ: .....

5. أُفَكِّرُ في نَشاطِ العَصْفِ الذِّهْنِيِّ في بِدايَةِ الدَّرْسِ. أُفَكِّرُ في الاقْتِراحاتِ الَّتي قَدَّمْناها لِإِنْتاجِ مِياهِ الشُّرْبِ. أَقْتَرِحُ طَريقَةً لِتَحْسينِ الطُّرُقِ الَّتي اكْتَشَفْناها لِإِنْتاجِ مِياهٍ آمِنَةٍ لِلشُّرْبِ.

.....

.....

.....

232

7. **التقييم البنائيّ:** اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: ما الّذي لا يمكن إزالته من السّائل باستخدام التّرشيح الورقيّ؟ يكتب الطّالب إجابته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

3. الأسباب الّتي تبيّن لِمَ يمكن أن تكون المياه من النّشاط 1 غير آمنة للشّرب:
   - يمكن أن تحتوي المياه على مسبّبات الأمراض (الكائنات الحيّة الضّارّة)
   - يمكن أن تكون المياه ملوّثة بسبب أدوات المختبر
   - قد تحتوي المياه على سموم مذابة فيه

4. من النّشاط 1:
   الرّاشح: المياه
   الرّواسب: التّربة

5. على سبيل المثال:
   - غلي المياه لقتل الكائنات الحيّة الضّارّة
   - تقطير المياه
   - إضافة موادّ التّنقية الكيميائيّة لقتل الكائنات الحيّة الضّارّة

التقييم البنائيّ: الموادّ الصّلبة المذابة / الكائنات الحيّة الضّارّة.

- **يكون الرّاشح النّاتج من التّرشيح مادّة سائلة أو محلولًا.**
- **لا يفصل ورق التّرشيح المذاب عن المذيب.**

أعد التّعلّم

اسأل الطّالب عمّا إذا كان التّرشيح ينتج مياه شرب نظيفة. استمع إلى أفكاره. إذا أجاب ب "نعم"، اسأله عمّا إذا كان من الممكن وجود موادّ سامّة مذابة في الماء. اسأله إذا كان من الممكن استخدام التّرشيح لإزالة الموادّ القابلة للذّوبان. تأكّد من فهم الطّالب أنّ التّرشيح لا يزيل السّموم القابلة للذّوبان من المحلول. قدّم الجراثيم كأمثلة على الكائنات الحيّة الضّارّة. اطلب إلى الطّالب عرض رسم تخطيطيّ يوضّح التّرشيح لتنظيف المياه. يكتب الطّالب شرحًا يوضّح لِمَ لا تزال المياه غير آمنة للشّرب.

عزّز التّعلّم

يقترح الطّالب كيفيّة جعل المياه صالحة للشّرب.

يقيّم Evaluate

تقييم ختاميّ للحصّة

5

أتحقّق ممّا تعلّمت

طرح الأسئلة

1. يجيب الطّالب عن السّؤال 1 من "أتحقّق ممّا تعلّمت". ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 1 ثمّ اسأله عن الصّورة الّتي توضح فصل مادّة صلبة غير قابلة للذّوبان عن السّائل.

الإجابة:

ج

2. يجيب الطّالب عن السّؤال 2 في "أتحقّق ممّا تعلّمت". ذكّر الطّالب بما تعلمه في النّشاط 2 ثمّ اسأله عن الرّواسب: هل هي مادّة صلبة أم سائلة؟

الإجابة:

د) الرّمل

الحصّة الثّانية

- يصف أمثلة على عمليّة التّرشيح من الحياة اليوميّة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

10

فكّر - زاوج - شارك

ما المعلومات الّتي نعرفها عن عمليّة التّرشيح؟

1. اسأل الطّالب عن عمليّة التّرشيح.
2. أخبر الطّالب أن يناقش مع زميله كيفيّة استخدام التّرشيح في الحياة اليوميّة.
3. استمع إلى اقتراحات الطّلّاب. اطلب إلى الطّلّاب الآخرين إبداء رأيهم حول أفكار بعضهم بعضًا على النّحو الآتي: هل ما قاله الطّالب يُعدّ مثالًا على التّرشيح؟ هل سيكون هذا الاقتراح فعّالًا؟ (الإجابات أدناه).

الإجابات:

قد يقترح الطّالب أن يسكب السّائل لترك مادّة صلبة في الوعاء، كما نفعل عند إزالة الماء من الأرزّ للطّهي، هو ترشيح. في عمليّة التّرشيح، يجب سكب المخلوط من خلال أداة تُستخدم لفصل المادّة الصّلبة غير القابلة للذّوبان عن السّائل.

قد يقترح الطّالب أنّه يمكن استخدام التّرشيح لإزالة السّكّر المذاب من الشّاي مثلًا؛ لكن التّرشيح يمكّن فقط من إزالة الموادّ الصّلبة غير القابلة للذّوبان من السّوائل.

الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

- يَكونُ الرّاشِحُ النّاتِجُ مِنَ التَّرْشيحِ مادَّةً سائِلَةً أَوْ مَحْلولًا.
- لا يَفْصِلُ وَرَقُ التَّرْشيحِ المُذابَ عَنِ المُذيبِ.

المَرْحَلَةُ الثّانِيَةُ مِنْ تَوْفيرِ مِياهِ الشُّرْبِ

التَّرْشيحُ هُوَ فَقَطْ المَرْحَلَةُ الأُولى مِنْ إِنْتاجِ المِياهِ الصّالِحَةِ لِلشُّرْبِ. في مَحَطَّةِ رَأْسِ أَبو فِنْطاس لِتَحْلِيَةِ المِياهِ، يُسَخَّنُ الماءُ بَعْدَ تَرْشيحِهِ عِنْدَ ضَغْطٍ مُنْخَفِضٍ حَتّى يَغْلِيَ وَيَتَحَوَّلَ إِلى بُخارٍ ثُمَّ يَتِمُّ تَكْثيفُهُ لِإِنْتاجِ مِياهٍ صالِحَةٍ لِلشُّرْبِ. لا يُزيلُ التَّقْطيرُ المِلْحَ فَقَطْ، بَلْ يُزيلُ أَيْضًا أَيَّ مَوادَّ سامَّةٍ وَكائِناتٍ مِجْهَرِيَّةٍ يُمْكِنُ أَنْ تُسَبِّبَ الأَمْراضَ.

النَّشاطُ 3

كَيْفَ يَتِمُّ اسْتِخْدامُ التَّرْشيحِ في الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ؟

أَبْحَثُ عَنْ أَمْثِلَةٍ مُخْتَلِفَةٍ عَلى التَّرْشيحِ مِنَ الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ ثُمَّ أُشارِكُ المَعْرِفَةَ الَّتي تَمَّ اسْتِكْشافُها.

سَأَحْتاجُ إِلى:
- مَواردَ تَعْليميَّة 4 – بِطاقَة مَعْلومات – جيكسو

الشَّكْل 3.87

مِصْفاةٌ مُثَبَّتَةٌ في تَمْديداتِ الماءِ داخِلَ المَنْزِلِ

233

يتوسّع Elaborate

النّشاط 3

جيكسو

كيف يتمّ استخدام التّرشيح في الحياة اليوميّة؟

1. يوزّع المعلّم الطّلّاب ضمن مجموعات أساسيّة لا تزيد عن ثلاثة طلّاب في كلّ منها.
2. اطلب إلى الطّالب أن يتوقّع عن كيفيّة استخدام التّرشيح في مكيّفات الهواء في الطّائرات والطّهي والتّمديدات أسفل الطّرقات. يوجد نسخة من موارد تعليميّة 4 – بطاقة معلومات – جيكسو في الصّفحات الأخيرة من دليل المعلّم. يجب على الطّالب مناقشة أفكاره مع زملائه في مجموعته الأساسيّة، ثم كتابة توقّعاته في كتاب الطّالب الخاصّ به.
3. يوزّع المعلّم الطّلّاب ضمن مجموعات من الخبراء لبدء نشاط جيكسو. يعطي المعلّم كلّ طالب في كلّ مجموعة أساسيّة رقمًا من 1 إلى 3، ويطلب إلى جميع الطّلّاب أصحاب الرّقم 1 الانتقال إلى أحد أركان غرفة الصّفّ، وإلى الطّلّاب أصحاب الرّقم 2 الانتقال إلى ركن آخر من الغرفة وما إلى ذلك. بعد ذلك، ينظّم الطّلّاب أصحاب الرّقم 1 والرّقم 2 وما إلى ذلك ضمن مجموعات خبراء لا تزيد عن ثلاثة طلّاب.
4. أعطِ كلّ مجموعة بطاقة واحدة من بطاقات ورقة المعلومات الثّلاث، والّتي تصف الأمثلة اليوميّة على التّرشيح. تأكّد من وجود عدد كاف من البطاقات كي يحصل كلّ طالب على بطاقته الخاصّة.
5. يقرأ الطّالب المعلومات في البطاقة الخاصّة به.
6. بعد قراءة المعلومات الخاصّة به، اطلب إلى الطّالب أن يفكّر في سؤال حول المعلومات الّتي قرأها. شجّع الطّالب على التّفكير المنفتح حول الأسئلة. يجب طرح أسئلة توضح المعلومات الّتي قرأها (أودّ أن أفهم بشكل أفضل عن ...) أو ربطها بمعلومات جديدة (ماذا سيحدث إذا ...؟ كيف يرتبط هذا بـ ...؟).
7. يقرأ كلّ طالب سؤاله أمام زملائه في المجموعة. يناقش الطّالب أسئلته ويحاول الإجابة عنها في مجموعته. يراقب المعلّم الطّلّاب لمساعدتهم لمعرفة إجابات عن الأسئلة الّتي لا يستطيعون الإجابة عنها.

8. يتّفق الطّلّاب على النّقاط الثّلاث الأكثر أهمّيّة حول المعلومات الّتي قرأوها من ورقة المعلومات. يكتب كلّ طالب ثلاث نقاط من المعلومات على ورقة/ في دفتر العلوم الخاصّ به.
9. يعود كلّ طالب إلى مجموعته الأساسيّة.
10. يشارك كلّ طالب زملاءه المعلومات الّتي تعرّف إليها حول التّرشيح في مجموعات الخبراء الخاصّة بهم.
11. تقوم كلّ مجموعة أساسيّة بإعداد ملصق يلخّص المعلومات الّتي تعلّموها حول التّرشيح.
12. تعرض كلّ مجموعة أساسيّة الملصق الخاصّ بها لزملائها في الصّفّ. يستمع الطّالب إلى عروض المجموعات الأخرى. يتبادل الطّلّاب التّعليقات والملاحظات.
13. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطّالب إعطاء ثلاثة أمثلة على التّرشيح في الحياة اليوميّة. يكتب الطّالب إجاباته في دفتر العلوم الخاصّ به.

الإجابات:

التقييم البنائيّ: أيّ أمثلة صحيحة أو مناسبة، على سبيل المثال: تتكوّن في الغيوم قطرات من الماء حول جُسيماتٍ من الرّمل أو الغبار، وعندما يتساقط المطر ينساب الماء أو يجفّ مخلّفًا وراءه الرّمل الصّلب أو الغبار؛ وإزالة الكائنات الحيّة الضّارّة من الهواء على متن الطّائرات؛ فصل أوراق الشّاي من الشّاي؛ وإزالة الموادّ الغذائيّة الصّلبة من زيت الطّهي، إلخ.

1. أُفَكِّرُ فِي كَيْفِيَّةِ اسْتِخْدامِ التَّرْشيحِ في مُكَيِّفاتِ الهَواءِ وَالطَّهْيِ وَبِالتَّمْديداتِ أَسْفَلَ الطُّرُقاتِ. أُناقِشُ أَفْكاري مَعَ أَعْضاءِ مَجْموعَتي الأَساسِيَّةِ. أَكْتُبُ تَوَقُّعاتي عَنْ:

مُكَيِّفاتِ الهَواءِ: .....

الطَّهْيِ: .....

التَّمْديداتِ أَسْفَلَ الطُّرُقاتِ: .....

2. أَنْضَمُّ إِلى زُمَلائي في مَجْموعَةِ الخُبَراءِ. نَقْرَأُ بِطاقَةَ المَعْلوماتِ الَّتي قَدَّمَها لَنا المُعَلِّمُ.

3. أُفَكِّرُ في سُؤالٍ حَوْلَ المَعْلوماتِ الَّتي قَرَأْناها ثُمَّ أَكْتُبُهُ.

.....

4. نُناقِشُ أَسْئِلَتَنا حَوْلَ مِثالِ التَّرْشيحِ.

5. نَتَّفِقُ عَلى النِّقاطِ الثَّلاثِ الأَكْثَرِ أَهَمِّيَّةً لِنُخْبِرَها لِزُمَلائِنا في مَجْموعاتِنا الأَساسِيَّةِ. أَكْتُبُ النِّقاطَ الثَّلاثَ الأَهَمَّ.

.....

.....

.....

6. أَعودُ إِلى مَجْموعَتي الأَساسِيَّةِ. أُخْبِرُ زُمَلائي عَنْ مِثالِ التَّرْشيحِ الَّذي تَعَلَّمْتُ عَنْهُ وَأَسْتَمِعُ إِلى أَمْثِلَةِ التَّرْشيحِ الَّتي تَعَلَّمَ عَنْها زُمَلائي في المَجْموعَةِ.

7. نُعِدُّ مُلْصَقًا يُلَخِّصُ المَعْلوماتِ الَّتي تَعَلَّمْناها.

8. نَعْرِضُ المُلْصَقَ الخاصَّ بِنا لِزُمَلائِنا في الصَّفِّ. نَسْتَمِعُ إِلى عُروضِ المَجْموعاتِ الأُخْرى، وَنَتَبادَلُ التَّعْليقاتِ وَالمُلاحَظاتِ.

234

- الأَمْثِلَةُ عَلى التَّرْشيح شائِعَةٌ في الحَياةِ اليَوْميَّة.
- تُسْتَخْدَمُ عَمَلِيَّةُ التَّرْشيح بِطُرُقٍ عَديدَةٍ مُخْتَلِفَةٍ لإِنْتاجِ مِياهِ الشُّرْب.
- يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ عَمَلِيَّةِ التَّرْشيح لِمَنْعِ انْسِدادِ تَمْديداتِ الصَّرْفِ وَتَراكُمِ مِياهِ الأَمْطارِ وَلِتَوْفيرِ هَواءٍ نَقِيٍّ كَما يُمْكِنُ اسْتِخْدامُها في الطَّهْيِ أَيْضًا.

التَّرْشيحُ داخِلَ أَجْسامِنا

طَريقَةٌ أُخْرى لاسْتِخْدامِ التَّرْشيحِ في الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ هِيَ داخِلَ الجِسْمِ. تَقومُ الكِلى بِتَرْشيحِ الفَضَلاتِ مِنَ الدَّمِ لِيَتِمَّ إِخْراجُها في البَوْلِ. ثُمَّ يَتِمُّ نَقْلُ المَوادِّ المُفيدَةِ مِثْلِ المَوادِّ الغِذائِيَّةِ مَرَّةً أُخْرى إِلى مَجْرى الدَّمِ الرَّئيسِيِّ.

الشَّكْلُ 3.88

صورَةٌ مُكَبَّرَةٌ لِنَموذَجٍ بِالحَجْمِ الطَّبيعِيِّ لِلأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ في الكِلى. الكِلى هِيَ الأَعْضاءُ الَّتي تَقومُ بِتَرْشيحِ الدَّمِ مِنَ الفَضَلاتِ. الوِعاءُ الدَّمَوِيُّ الأَكْثَرُ سَماكَةً (أَسْفَلَ يَسارِ الصّورَةِ) عَرْضُهُ خَمْسَةُ ميليمتر.

ماذا تَعَلَّمْتُ؟

- تُسْتَخْدَمُ أَداةٌ في عَمَلِيَّةِ التَّرْشيح تَسْمَحُ لِلسَّوائِلِ بِأَنْ تَمُرَّ مِنْ خِلالِها مِنْ دونِ أَنْ تَتَمَكَّنَ المَوادُّ الصَّلْبَةُ مِنْ ذَلِك، مِثْلُ وَرَقِ التَّرْشيح.
- تُسْتَخْدَمُ عَمَلِيَّةُ التَّرْشيحِ لِفَصْلِ المَوادِّ الصَّلْبَةِ غَيْرِ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ عَنِ السَّوائِل.
- يُسَمّى السّائِلُ المَفْصولُ الرّاشِحَ، بَيْنَما تُسَمّى المَوادُّ الصَّلْبَةُ الَّتي تَمَّ فَصْلُها الرَّواسِبَ.
- عَمَلِيَّةُ التَّرْشيحِ شائِعَةٌ في الحَياةِ اليَوْمِيَّة، مِثْلَ تَوْفيرِ الهَواءِ النَّظيفِ وَالماءِ النَّظيف.

- الأمثلة على التّرشيح شائعة في الحياة اليوميّة.
- تُستخدم عمليّة التّرشيح بطرق عديدة مختلفة لإنتاج مياه الشّرب.
- يمكن استخدام عمليّة التّرشيح لمنع انسداد تمديدات الصّرف وتراكم مياه الأمطار ولتوفير هواء نقيّ كما يمكن استخدامها في الطّهي أيضًا.

أعد التّعلّم

يقرأ الطّالب المعلومات في البطاقة ويناقش أفكاره مع زملائه. يطرح الطّالب أسئلة حول كلّ مثال من الأمثلة على التّرشيح. يناقش الطّالب أسئلته مع المعلّم / زملائه. يوضّح المعلّم أيّ فكرة لم يتمّ فهمها جيّدًا. يعدّ الطّالب ملصقًا يعرض فيه عددًا مناسبًا من الأمثلة على التّرشيح.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يخطّط تجربة لمقارنة مجموعة من الموادّ المختلفة في قدرتها على ترشيح مادّة صلبة معيّنة، على سبيل المثال: التّربة / الرّمل.

يقيّم Evaluate

أتحقّق ممّا تعلّمت

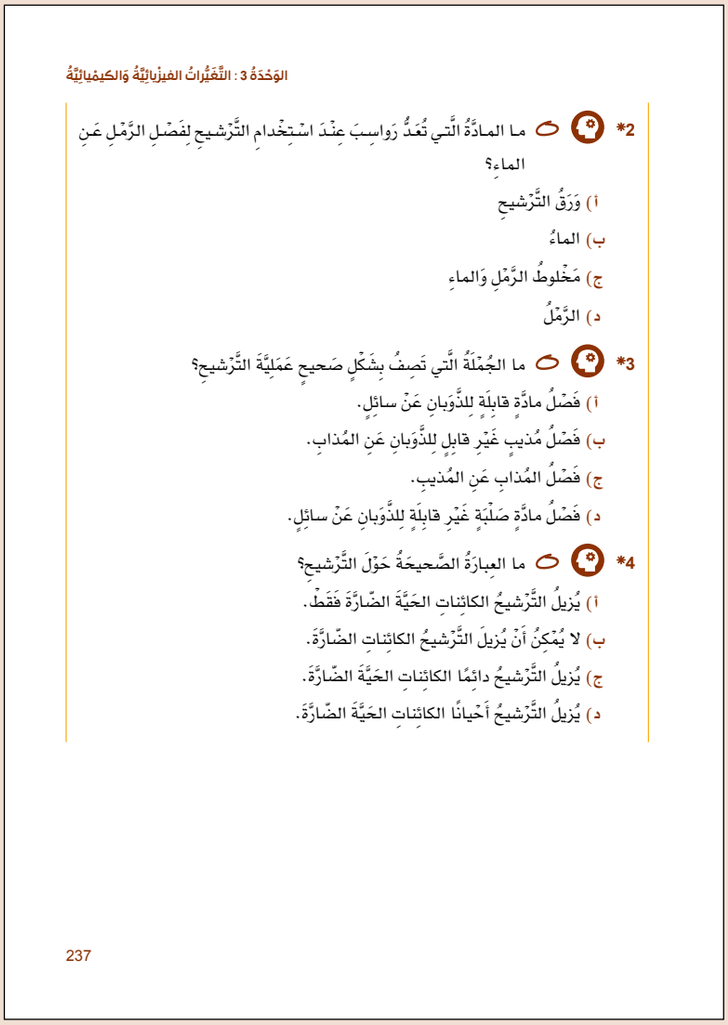
10

طرح الأسئلة

1* المعرفة: ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاط 1، ثمّ اسأله عن الصّورة الّتي تُظهِر فصل مادّة صلبة غير قابلة للذّوبان عن السّائل.

الإجابة:

ج


الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزْيائِيَّةُ وَالكيمْيائِيَّةُ

*2 ما المادَّةُ الَّتي تُعَدُّ رَواسِبَ عِنْدَ اسْتِخْدامِ التَّرْشيحِ لِفَصْلِ الرَّمْلِ عَنِ الماءِ؟

أ) وَرَقُ التَّرْشيحِ

ب) الماءُ

ج) مَخْلوطُ الرَّمْلِ وَالماءِ

د) الرَّمْلُ

*3 ما الجُمْلَةُ الَّتي تَصِفُ بِشَكْلٍ صَحيحٍ عَمَلِيَّةَ التَّرْشيحِ؟

أ) فَصْلُ مادَّةٍ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ عَنْ سائِلٍ.

ب) فَصْلُ مُذيبٍ غَيْرِ قابِلٍ لِلذَّوَبانِ عَنِ المُذابِ.

ج) فَصْلُ المُذابِ عَنِ المُذيبِ.

د) فَصْلُ مادَّةٍ صَلْبَةٍ غَيْرِ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ عَنْ سائِلٍ.

*4 ما العِبارَةُ الصَّحيحَةُ حَوْلَ التَّرْشيحِ؟

أ) يُزيلُ التَّرْشيحُ الكائِناتِ الحَيَّةَ الضّارَّةَ فَقَطْ.

ب) لا يُمْكِنُ أَنْ يُزيلَ التَّرْشيحُ الكائِناتِ الضّارَّةَ.

ج) يُزيلُ التَّرْشيحُ دائِمًا الكائِناتِ الحَيَّةَ الضّارَّةَ.

د) يُزيلُ التَّرْشيحُ أَحْيانًا الكائِناتِ الحَيَّةَ الضّارَّةَ.

237

2* المعرفة: ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاط 2 ثمّ اسأله عن الرّواسب، هل هي مادّة صلبة أم سائلة؟

الإجابة:

د) الرّمل

3* المعرفة: ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاط 1 والتّفكير في الجملة من (أ) إلى (د) الّتي تصف بشكل صحيح عمليّة التّرشيح.

الإجابة:

د) فصل مادّة صلبة غير قابلة للذّوبان عن سائل

4* المعرفة: ذكّر الطّالب بما تعلّمه من النّشاط 2 والتّفكير في ما إذا كانت عمليّة التّرشيح كافية لجعل المياه صالحة للشّرب.

الإجابة:

ب) لا يمكن أن يزيل التّرشيح الكائنات الضّارّة

(بالاستناد إلى المعلومات الأساسيّة في بداية الدّرس، يمكن لبعض أنواع التّرشيح إزالة الكائنات الحيّة الضّارّة، على سبيل المثال، من الحليب والألبان، ولكنّها أنواع مختلفة عن أنواع التّرشيح الّتي تمّ تقديمها في النّشاط 1.)

5 التّطبيق: ذكّر الطّالب بما تعلّمه من الدّرس 3.7 وأيضًا من النّشاطين 1 و2 في هذا الدّرس 3.8، ثمّ اسأله عمّا سيحدث إذا تمّ خلط الملح الصّخريّ مع الماء.

الإجابة:

اخلط الملح الصّخريّ مع الماء (الدّافئ) (وحرّك المكوّنات). بعد أن يذوب الملح، استخدم التّرشيح لفصل الرّمل عن محلول الملح. سخّن محلول الملح (في طبق تبخّر) لتشكيل رواسب الملح الصّلبة.

6 ذكّر الطّالب بما تعلّمه عن عمليّة التّرشيح في النّشاط 3.

الإجابة:

اذكر أيّ إشارة عن أمثلة التّرشيح الموضّحة في بطاقات المعلومات من 1 إلى 4. أضف أيّ اقتراحات مناسبة أخرى.

5 ** أَقْرَأُ المَعْلوماتِ حَوْلَ المِلْحِ الصَّخْرِيِّ.

المِلْحُ الصَّخْرِيُّ مَعْدِنٌ طَبيعِيٌّ يَحْتَوي عَلى مَخْلوطِ الرَّمْلِ وَالمِلْحِ. يُمْكِنُ مُعالَجَةُ المِلْحِ الصَّخْرِيِّ لِفَصْلِ المِلْحِ بِحَيْثُ يُمْكِنُ اسْتِخْدامُهُ في تَحْضيرِ الطَّعامِ.

المِلْحُ الصَّخْرِيُّ – مَخْلوطُ الرَّمْلِ وَالمِلْحِ

أَقْتَرِحُ طَريقَةً يُمْكِنُ اسْتِخْدامُها لِفَصْلِ مَخْلوطِ المِلْحِ وَالرَّمْلِ. أَذْكُرُ الخَطَواتِ الَّتي سَأَسْتَخْدِمُها وَأَشْرَحُ سَبَبَ كُلِّ خَطْوَةٍ.

6 أَصِفُ مِثالًا مِنَ الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ عَلى عَمَلِيَّةِ التَّرْشيحِ.

238

**7 أَنْظُرُ إلى الصّورَةِ وَأَقْرَأُ المَعْلوماتِ حَوْلَ المَصافي (الفَلاتِر) المُسْتَخْدَمَةِ في مُحَرِّكاتِ السَّيّاراتِ.

الشَّكلُ 3.94

مِصْفاةٌ (فِلْتر) هَواءٍ في مُحَرِّكِ سَيّارَةٍ

تَعْمَلُ العَديدُ مِنْ مُحَرِّكاتِ السَّيّاراتِ عَنْ طَريقِ احْتِراقِ البَنْزين. تَحْتاجُ مُحَرِّكاتُ البَنْزين إلى مَصافي هواءٍ حَتّى تَتَمَكَّنَ مِنَ المُحافَظَةِ عَلى الإمْدادِ المُسْتَمِرِّ لِلهَواءِ النَّظيفِ.

أ) أَذْكُرُ لِماذا تَحْتاجُ المُحَرِّكاتُ إلى إمْدادٍ مُسْتَمِرٍّ لِلهَواءِ.

ب) أَقْتَرِحُ لِمَ يَجِبُ تَنْقِيَةُ الهَواءِ.

ج) أَقْتَرِحُ سَبَبًا يُوْضِحُ لِمَ يَجِبُ أَلّا يَكونَ الفلتر رَقيقًا جِدًّا.

د) أَقْتَرِحُ سَبَبًا يُوْضِحُ لِمَ يَجِبُ أَلّا يَكونَ الفلتر سَميكًا جِدًّا.

نَشاطٌ مَنْزِليٌّ

8 أَرْسُمُ جَدْوَلًا يَتَضَمَّنُ ثَلاثَةَ أَمْثِلَةٍ عَلى التَّرْشيحِ مِنَ الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ. في كُلِّ حالَةٍ، أُحَدِّدُ الرّاشِحَ وَالرَّواسِبَ. أَصِفُ كُلَّ راشِحٍ، وَأَذْكُرُ المادَّةَ المَصْنوعَةَ مِنْهُ إذا أَمْكَنَ. أَرْسُمُ مُخَطَّطًا لِلجُسَيْماتِ يَشْرَحُ كَيْفِيَّةَ عَمَلِ التَّرْشيحِ.

**7 التّطبيق: ذكّر الطّالب بما تعلّمه في الدّرس 3.4 وأخبره أنّ المحرّكات تعمل عن طريق احتراق البنزين. ثمّ اطلب إليه التّفكير في علاقة الهواء بالاحتراق.

الإجابة:

أ) يحتوي الهواء على الأكسجين اللّازم لاحتراق الوقود / البنزين

ب) يحتوي الهواء على غبار وجسيمات صلبة أخرى موجودة في الهواء، ممّا قد يؤدّي إلى إتلاف المحرّك / تقليل فعاليّة احتراق البنزين

ج) إذا كان الفلتر رقيقًا جدًّا، فقد يصل بعض الأتربة / الجسيمات الصّلبة الصّغيرة إلى المحرّك

د) إذا كان الفلتر سميكًا جدًّا، فقد يعني ذلك أنّ الهواء / الأكسجين لا يمكن أن يدخل المحرّك بسرعة كافية

نشاط منزليّ

8 ذكّر الطّالب بما تعلّمه في النّشاط 1 والتّفكير في ما تفصله عمليّة التّرشيح (فصل الموادّ الصّلبة غير القابلة للذّوبان عن السّوائل) وكيفيّة ترتيب الجسيمات في مادّة صلبة / سائلة.

تشمل أمثلة التّرشيح من الحياة اليوميّة ما يأتي:

- مياه الشّرب: الرّاشح هو الماء، والرّواسب هي الملح.
- الهواء (على متن الطّائرات): الرّاشح هو الهواء النّقيّ، والرّواسب هي حبوب اللّقاح / الأوساخ / الغبار / الرّطوبة / الكائنات الحيّة الضّارّة
- أمطار العاصفة: الرّاشح هو الماء، والرّواسب هي الطّين والرّمل والحصى
- زيت القلي: الرّاشح هو الزّيت، والرّواسب هي قطع الطّعام الصّغيرة

يجب رسم مخطّطات لجسيمات المادّة الصّلبة (تلامس الجسيمات بعضها بعضًا، مرتّبة في شكل/نموذج معيّن) مرتّبة بين أجزاء السّائل (الجسيمات تتلامس بعضها مع بعضٍ ولكن من دون نمط معيّن).

الدّرس 3.9 ماذا أعرف عن التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة؟

C0601.1 يفهم أنّ التّغيّرات الفيزيائيّة قد تؤثّر في مظهر الجسم، ومع ذلك فإنّه يبقى مكوّنًا من العناصر نفسها.

C0601.2 يفهم أن التّغيّرات الكيميائيّة تنتج منها مادّة جديدة يتمّ تكوينها، وغالبًا لا يمكن استعادتها.

C0601.3 يعطي بعض الأمثلة على التّغيّرات الكيميائيّة والفيزيائيّة.

C0602.1 يلاحظ ويدوّن الملاحظات حول تأثير التّسخين في الموادّ المختلفة.

C0602.2 يحدّد التّغيّرات الّتي تمّت ملاحظتها كتغيّرات فيزيائيّة أو كيميائيّة.

C0602.3 يميّز بين التّسخين والاحتراق، ويدرك أن تأثير كُلّ منهما مختلف في مادّة ما.

C0603.1 يعرّف المقصود بالمصطلحين: "قابل للذّوبان" و"غير قابل للذّوبان".

C0603.2 يجري تجربة للتّمييز بين الموادّ القابلة للذّوبان وغير القابلة للذّوبان.

C0603.3 يقترح أنواع الموادّ الّتي من المرجّح أن تكون قابلة للذّوبان، بناء على نتائج التّجربة السّابقة.

C0604.1 يعرّف المقصود بالمصطلحات: المُذاب، والمُذيب، والمحلول.

C0604.2 يلاحظ ويستخدم التّبخّر والتّكاثف لفصل مذاب عن محلول.

C0604.3 يرسم مخطّطًا يوضّح عمليّة التّبخّر والتّكاثف في استرجاع المذاب.

C0605.1 يلاحظ ويناقش عمليّة التّرشيح لإزالة مادّة صلبة غير قابلة للذّوبان من السّائل.

C0605.2 يعدّ قائمة أمثلة للاستخدام التّرشيح في الحياة اليوميّة.

سيتمّ إنجاز الدّرس في ثلاث حصص (مدّة كلّ حصّة 45 دقيقة)

C0601; C0602; C0603; C0604; C0605

الدَّرْسُ 3.9 ماذا أَعْرِفُ عَنِ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ؟

مَشْروعُ الوَحْدَةِ: ما الَّذي يُمْكِنُنا مَعْرِفَتُهُ عَنِ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ في الطَّعامِ؟

في هَذا المَشْروعِ سَوْفَ:

- أُلاحِظُ ما يَحْدُثُ عِنْدَ تَسْخينِ الأَطْعِمَةِ المُخْتَلِفَةِ.
- أُحَلِّلُ أَدِلَّةَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ.
- أَكْتُبُ تَقْريرًا عَنِ النَّتائِجِ الَّتي تَوَصَّلْتُ إِلَيْها.

أَسْتَخْدِمُ نَظّاراتِ حِمايَةٍ لِلعُيونِ عِنْدَ تَسْخينِ المَوادِّ بِاسْتِخْدامِ مَوْقِدٍ. أَتَجَنَّبُ لَمْسَ المَوادِّ عِنْدَ التَّسْخينِ. أَسْتَخْدِمُ الأَوانِيَ الزُّجاجِيَّةَ بِعِنايَةٍ وَحَذَرٍ. إِذا انْكَسَرَتْ أَيُّ أَوانٍ زُجاجِيَّةٍ، أُخْبِرُ المُعَلِّمَ عَلى الفَوْرِ وَأَتَجَنَّبُ لَمْسَ الزُّجاجِ المَكْسورِ. في حالَةِ انْسِكابِ أَيِّ سائِلٍ، أَمْسَحُهُ بِسُرْعَةٍ لِتَجَنُّبِ الانْزِلاقِ. لا أَتَذَوَّقُ أَيًّا مِنَ المَوادِّ المُسْتَخْدَمَةِ. أَحْرِصُ عَلى تَجَنُّبِ وَخْزِ نَفْسي عِنْدَ وَضْعِ الطَّعامِ عَلى إِبْرَةِ التَّثْبيتِ.

التَّوَقُّعاتُ

1. أَقْرَأُ المَعْلوماتِ الواردَةَ أَدْناهُ.

في المَرْحَلَةِ الأولى مِنَ التَّجْرِبَةِ، سَأُلاحِظُ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ وَجَباتُ الجَزَرِ وَالبَطاطا وَالعَجينِ عِنْدَ تَسْخينِها مُباشَرَةً في لَهَبِ النّارِ. في المَرْحَلَةِ الثّانِيَةِ، سَأُلاحِظُ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ الزُّبْدَةُ وَمَحْلولُ السُّكَّرِ عِنْدَ تَسْخينِهِما في أُنْبوبِ الغَلَيانِ.

سَأَحْتاجُ إِلى:

- أُنْبوبِ الغَلَيانِ
- مَوْقِدِ الكُحولِ
- شَبَكَةٍ عازِلَةٍ لِلحَرارَةِ
- ميزانٍ
- حامِلِ أُنْبوبِ الغَلَيانِ
- مِلْعَقَةٍ
- زُبْدَةٍ
- مَحْلولِ السُّكَّرِ
- ساعَةِ إِيقافٍ
- مِلْقَطِ أُنْبوبِ الغَلَيانِ
- جَزَرَةٍ
- عَجينٍ
- قِطْعَةٍ صَغيرَةٍ مِنَ البَطاطا
- إِبْرَةِ تَثْبيتٍ

في مَرْحَلَتَي الاسْتِقْصاءِ، سَأَقومُ بِتَدْوينِ مُلاحَظاتي بَعْدَ كُلِّ دَقيقَةٍ مِنَ التَّسْخينِ لِمُدَّةٍ تَصِلُ إِلى خَمْسِ دَقائِقَ.

2. أُناقِشُ مَعَ زُمَلائي كَيْفَ سَيَتَغَيَّرُ كُلُّ نَوْعٍ مِنَ الأَطْعِمَةِ في أَثْناءِ التَّسْخينِ. أَكْتُبُ تَوَقُّعاتي في الجَدْوَلِ 3.20.

الشَّكْلُ 3.95 الجَزَرُ

الشَّكْلُ 3.96 البَطاطا

الشَّكْلُ 3.97 العَجينَةُ

الشَّكْلُ 3.98 مَحْلولُ السُّكَّرِ

الشَّكْلُ 3.99 الزُّبْدَةُ

الطَّعامُ	التَّغَيُّرُ أَوِ التَّغَيُّراتُ المُتَوَقَّعَةُ	هَلِ التَّوَقُّعُ صَحيحٌ؟
الجَزَرُ		
البَطاطا		
العَجينَةُ		
مَحْلولُ السُّكَّرِ		
الزُّبْدَةُ		

الجَدْوَلُ 3.20

مشروع الوحدة: ما الّذي يمكننا معرفته عن التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة في الطّعام؟

الحصّتان الأولى والثّانية

الوقت المطلوب 90

في هذا المشروع سوف:

- يلاحظ ما يحدث عند تسخين الأطعمة المختلفة.
- يحلّل أدلّة التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة.
- يكتب تقريرًا عن النّتائج الّتي توصّل إليها.

مخطّط المشروع

هذا المشروع، يبحث الطّالب عن تأثير التّسخين في الأطعمة المختلفة. سيتمّ تسخين بعض الأطعمة مباشرة في لهب النّار، وبعض الأطعمة في أنبوب الغليان. سيدوّن الطّالب ملاحظاته في كلّ حالة ثمّ يفسّر البيانات لتحديد ما إذا كانت التّغيّرات فيزيائيّة أو كيميائيّة.

الموارد

- أنبوب الغليان
- موقد كحوليّ
- شبكة عازلة للحرارة
- ميزان
- حامل أنبوب الغليان
- ملعقة

- زبدة
- محلول السّكّر
- ساعة إيقاف
- ملقط أنبوب الغليان
- جزرة
- عجين
- بطاطا
- إبرة تثبيت

المكان:

- غرفة الصّفّ
- غرفة المختبر.

يجب على الطّالب: استخدام نظّارات حماية العيون عند تسخين الموادّ باستخدام الموقد الكحوليّ. تجنّب لمس أيّ شيء تمّ تسخينه؛ استخدام الأواني الزّجاجيّة بعناية وحذر؛ إذا انكسرت أيّ أوانٍ زجاجيّة، أخبر المعلّم فورًا، وتجنّب لمس الزّجاج المكسور. في حال انسكاب أيّ سائل، يمسحه الطّالب بسرعة لتجنّب الانزلاق؛ تجنّب تناول أيٍّ من الموادّ المُستخدمة. يحرص الطّالب على تجنّب وخز نفسه عند وضع الطّعام على إبرة التّثبيت. يجب على الطّالب تمرير إبرة التّثبيت من المقبض. إذا أراد التّحرّك في الغرفة وهو يحمل الإبرة، عليه أن يمسكها باتّجاهه.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ (10)

مقدّمة المشروع: هل هو تغيّر كيميائيّ أم فيزيائيّ؟

المناقشة

1. اعرض شريطًا مصوّرًا عن إضافة حلوى الهلاميّة (حلوى الجيلاتين) إلى أنبوب الغليان الّذي يحتوي على سائل كلورات البوتاسيوم.
2. اطلب إلى الطّالب أن يناقش زميله حول ما إذا كان التّغيّر كيميائيًّا أم فيزيائيًّا.
3. استمع إلى اقتراحات الطّلّاب، واطلب إليهم إبداء رأيهم في إجابات بعضهم بعضًا.

الإجابة:

التّغيّر كيميائيّ: تطلق هذه العمليّة الحرارة، يتغيّر لون أنبوب الاختبار (بالإضافة إلى ظهور رائحة جديدة)؛ هذا التّغيّر غير قابل للانعكاس.

يستكشف Explore

نشاط أساسيّ 1 (35)

كيف تتفاعل الأطعمة المختلفة عند تسخينها؟

المشاريع | الأنشطة العمليّة

1. يذكّر المعلّم الطّالب بالتّحقّق ممّا يفعله باستخدام سلّم التقدير اللفظيّ في أثناء عمله، للتّأكّد من أنّ المشروع يحقّق كلّ معيار

مَجموعَةُ النَّشاط 1

3. آخُذُ قِطْعَةً صَغيرَةً مِنَ الجَزَرَةِ وَأَصِفُ المَظْهَرَ الخارِجِيَّ لِلجَزَرَةِ في **الجَدْوَلِ 3.21**.
4. أَضَعُ الجَزَرَةَ بِعِنايَةٍ عَلى إِبْرَةِ تَثْبيتٍ.
5. أَكْبِسُ ساعَةَ الإيقافِ ثُمَّ أَسْتَخْدِمُ المَوْقِدَ لِتَسْخينِ الجَزَرَةِ في لَهَبِ النّارِ.
6. بَعْدَ دَقيقَةٍ واحِدَةٍ أُسَجِّلُ المُلاحَظاتِ في **الجَدْوَلِ 3.21**.
7. أُسَجِّلُ المُلاحَظاتِ بَعْدَ كُلِّ دَقيقَةٍ.
8. بَعْدَ خَمْسِ دَقائِقَ أَوْ عِنْدَما أُلاحِظُ أَنَّ لا تَغَيُّراتٍ أُخْرى ظاهِرَةٍ، أُزيلُ الجَزَرَةَ مِنَ اللَّهَبِ وَأَتْرُكُها تَبْرُدُ عَلى شَبَكَةٍ عازِلَةٍ لِلحَرارَةِ.
9. نُكَرِّرُ الخَطَواتِ مِنْ 3 إِلى 8 مَعَ البَطاطا، ثُمَّ العَجينِ.

الطَّعامُ	المَظْهَرُ الخارِجِيُّ قَبْلَ التَّسْخينِ	المُلاحَظاتُ بَعْدَ دَقيقَةٍ واحِدَةٍ مِنَ التَّسْخينِ	المُلاحَظاتُ بَعْدَ دَقيقَتَيْنِ مِنَ التَّسْخينِ	المُلاحَظاتُ بَعْدَ ثَلاثِ دَقائِقَ مِنَ التَّسْخينِ	المُلاحَظاتُ بَعْدَ أَرْبَعِ دَقائِقَ مِنَ التَّسْخينِ	المُلاحَظاتُ بَعْدَ خَمْسِ دَقائِقَ مِنَ التَّسْخينِ
الجَزَرُ						
البَطاطا						
العَجينَةُ						

الجَدْوَل 3.21

مَجموعَةُ النَّشاط 2

10. أَضَعُ قِطْعَةً صَغيرَةً مِنَ الزُّبْدَةِ في أُنْبوبِ الغَلَيانِ. أَصِفُ المَظْهَرَ الخارِجِيَّ لِلزُّبْدَةِ في **الجَدْوَلِ 3.22**.
11. أَكْبِسُ ساعَةَ الإيقافِ ثُمَّ أَسْتَخْدِمُ مَوْقِدًا لِتَسْخينِ الزُّبْدَةِ.
12. بَعْدَ دَقيقَةٍ واحِدَةٍ أُسَجِّلُ المُلاحَظاتِ في **الجَدْوَلِ 3.22**.
13. نُسَجِّلُ مُلاحَظاتِنا بَعْدَ كُلِّ دَقيقَةٍ.
14. بَعْدَ خَمْسِ دَقائِقَ أَوْ عِنْدَما أُلاحِظُ أَنَّ لا تَغَيُّراتٍ أُخْرى ظاهِرَةٍ، أُزيلُ أُنْبوبَ الغَلَيانِ مِنَ اللَّهَبِ وَأَضَعُهُ عَلى حامِلِ الأَنابيبِ.
15. أُكَرِّرُ الخَطَواتِ مِنْ 10 إِلى 14 مَعَ مَحْلولِ السُّكَّرِ.

الطَّعامُ	المَظْهَرُ الخارِجِيُّ قَبْلَ التَّسْخينِ	المُلاحَظاتُ بَعْدَ دَقيقَةٍ واحِدَةٍ مِنَ التَّسْخينِ	المُلاحَظاتُ بَعْدَ دَقيقَتَيْنِ مِنَ التَّسْخينِ	المُلاحَظاتُ بَعْدَ ثَلاثِ دَقائِقَ مِنَ التَّسْخينِ	المُلاحَظاتُ بَعْدَ أَرْبَعِ دَقائِقَ مِنَ التَّسْخينِ	المُلاحَظاتُ بَعْدَ خَمْسِ دَقائِقَ مِنَ التَّسْخينِ
الزُّبْدَةُ						
مَحْلولُ السُّكَّرِ						

الجَدْوَل 3.22

أَعْرِضُ نَتائِجي

16. أُعِدُّ تَقْريرًا لِلمُقارَنَةِ بَيْنَ كَيْفِيَّةِ تَفاعُلِ الأَطْعِمَةِ السِّتَّةِ المُخْتَلِفَةِ عِنْدَ التَّسْخينِ. أُعالِجُ المَوْضوعاتِ الآتِيَةَ:
   - أُفَسِّرُ مُلاحَظاتي. أُحَدِّدُ التَّغَيُّراتِ الفيزِيائِيَّةَ وَالكيميائِيَّةَ بِاسْتِخْدامِ المَعاييرِ الَّتي تَعَلَّمْتُها خِلالَ هَذِهِ الوَحْدَةِ.

من المعايير المطلوبة فيه.

2. ينظر الطّالب إلى صور الأطعمة المختلفة الّتي سيتمّ تسخينها في أثناء إجراء الاستقصاء. يكتب الطّالب توقّعاته حول كيفيّة تغيّر كلّ نوع من الأطعمة المختلفة في أثناء التّسخين في **الجدول 3.20**.
3. يأخذ الطّالب المجموعة الأولى من الأطعمة، مجموعة النّشاط 1: الجزر والبطاطا والعجين. اشرح كيفيّة وضع قطع من هذه الأطعمة بعناية على إبرة التّثبيت.
4. يصف الطّالب المظهر الخارجيّ للأطعمة في المجموعة 1 قبل التّسخين، ويكتب الملاحظات في **الجدول 3.21**.
5. يسخّن الطّالب كلًّا من الأطعمة الموجودة في المجموعة 1 بلهب الموقد. يضغط على ساعة الإيقاف ويستخدم الموقد لتسخين الأطعمة في اللّهب. يسجّل ملاحظاته بعد كلّ دقيقة لمدّة خمس دقائق في **الجدول 3.21**.

الإجابة:

قد يتحوّل لون الجزر / البطاطا إلى اللّون الأسود إذا تعرّض إلى لهب النّار لفترة كافية. بالإضافة إلى ذلك، وعلى الرّغم من أنّه لن يكون من السّهل ملاحظته، من المحتمل أن يخرج بعض الماء من الجزر والبطاطا كبخار ماء.

يجب أن يتحوّل لون العجين إلى اللّون البنّيّ وقد يتحوّل لونه إلى اللّون الأسود أيضًا. مثل الجزر والبطاطا، سيخرج من العجين بعض بخار الماء.

يستكشف Explore

نشاط أساسيّ 2 (15)

كيف تتفاعل الأطعمة المختلفة عند تسخينها؟

المشاريع | الأنشطة العمليّة

1. يذكّر المعلّم الطّالب بالتّحقّق ممّا يفعله باستخدام سلّم التقّدير اللفّظيّ في أثناء عمله، للتّأكّد من أنّ المشروع يحقّق كلّ معيار من المعايير المطلوبة فيه.
2. يأخذ الطّالب المجموعة الثّانية من الأطعمة، مجموعة النّشاط 2: الزّبدة، محلول السّكّر.
3. يضيف الطّالب قطعة صغيرة من الزّبدة إلى أنبوب الغليان. يصف المظهر الخارجيّ قبل التّسخين ويكتب الوصف في **الجدول 3.22**.
4. يضغط الطّالب على ساعة الإيقاف ويبدأ بتسخين الزّبدة. يسجّل ملاحظاته بعد كلّ دقيقة في **الجدول 3.22**.
5. يكرّر الطّلّاب الخطوة 4 باستخدام 5 cm^3 إلى 10 cm^3 من محلول السّكّر.
6. يفسّر الطّالب ملاحظاته عن مجموعتي الأطعمة، ويحدّد التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة الّتي حدثت. مع التّأكيد على أنّ بعض التّغيّرات قد تشمل تغيّرات فيزيائيّة وكيميائيّة.

الإجابة:

تذوب الزّبدة ثم تنفصل إلى سائل بلون برونزيّ ومادّة صلبة بيضاء. قد يتسبّب التّسخين المستمّر في احتراق الزّبدة ويصبح لونها أسود.

يجب أن يبدأ محلول السّكّر بالغليان. في المرحلة الّتي يتبخّر فيها كلّ الماء تقريبًا، يبدأ السّكّر بالتّحوّل إلى كراميل. تستمرّ عمليّة الكرملة حيث يكتسب الكراميل لونًا بنّيًّا أوّلًا ثمّ اللّون الأسود عندما يبدأ بالاحتراق.

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

عرض النّتائج (15)

ما الأدلّة على حدوث تغيّر فيزيائيّ أو تغيّر كيميائيّ؟

المشاريع | الأنشطة العمليّة

1. يفسّر الطّالب ملاحظاته عن الأطعمة السّتّة المختلفة ويحدّد التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة الّتي حدثت. مع التّأكيد على أنّ بعض التّغيّرات قد تشمل تغيّرات فيزيائيّة وكيميائيّة.
2. اطلب إلى الطّالب اقتراح تغيّر فيزيائيّ يحدث عند تسخين الجزرة. أخبر الطّالب ليدرك أنّ الجزر يحتوي على الكثير من الماء وأنّ بعضًا منه سوف يتحوّل إلى بخار الماء ويخرج من الجزرة. حفّز الطّالب على التّفكير في الأطعمة الأخرى الّتي قد تفقد أيضًا الماء كبخار.

3. يواصل الطّالب التّحقّق من معايير التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة الّتي تعلّمها خلال هذه الوحدة لتحديد التّغيّرات الكيميائيّة والفيزيائيّة من تجربة المشروع.
4. يعيد الطّالب النّظر في توقعاته في **الجدول 3.25**، في العمود المعنون "هل التّوقّع صحيح؟" يُصنِّف كلّ توقع على النّحو الآتي: "تبيّن أنّه صحيح، تبيّن أنّه غير صحيح، غير متأكّد".
5. بالنّسبة إلى التّوقّعات الّتي لم يتمّ إثبات صحّتها أو عدم صحّتها، يفكّر الطّالب في طرائق لتحسين التّجربة إذا قام بها مرّة أخرى لتقديم أدلّة إضافيّة لتحسين التّوقّعات.
6. يستخدم الطّالب جميع المعلومات الّتي قام بمعرفتها لإعداد تقرير يلخصّ النّتائج الّتي توصّل إليها في هذا المشروع.

يقيّم Evaluate

نشاط ختاميّ 10

ماذا تعلّمت؟

المناقشة

1. اطلب إلى الطّالب تقديم أمثلة على التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة الّتي لاحظها في أثناء العمل التّطبيقيّ.
2. ادعُ الطّلّاب لمشاركة إجاباتهم واطلب إلى الطّلّاب الآخرين إبداء رأيهم في إجابات بعضهم بعضًا.

يقيّم Evaluate

نشاط متابعة 5

تقييم المشروع

المناقشة

1. اطلب إلى الطّالب **تقييم** المشروع الخاصّ به باستخدام سلّم التقّدير اللفّظيّ المتوافر في كتاب الطّالب والوارد أدناه.
2. ثمّ اطلب إلى الطّالب العمل ضمن مجموعات ثنائيّة لتقييم مشاريع المجموعات الأخرى، أشرف على مناقشات الطّلّاب وقدّم التّوجيهات أو التّعديلات لاختيار الدّرجة المناسبة.
3. ناقش التّعليقات مع الطّلّاب في الصّفّ حول كيفيّة تحسين العمل في المشروع وكيف يمكن للطّالب تطبيق التّحسينات إذا قام بإنجاز المشروع مرّة أخرى.

أَسْتَخْدِمُ المُلاحَظاتِ مِنَ **الجَدْوَلَيْن 3.21** وَ**3.22** كَدَليلٍ لِدَعْمِ كُلٍّ مِنَ التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةِ وَالفيزْيائِيَّةِ الَّتي أُحَدِّدُها.

- أُعيدُ النَّظَرَ في التَّوَقُّعاتِ في **الجَدْوَلِ 3.20**. في العَمودِ المُعَنْوَنِ "هَلِ التَّوَقُّعُ صَحيحٌ؟" أُصَنِّفُ كُلَّ تَوَقُّعٍ عَلى النَّحْوِ الآتي: تَبَيَّنَ أَنَّهُ صَحيحٌ، تَبَيَّنَ أَنَّهُ غَيْرُ صَحيحٍ، غَيْرُ مُتَأَكِّدٍ.
- بِالنِّسْبَةِ إِلى التَّوَقُّعاتِ الَّتي لَمْ يَتِمَّ إِثْباتُ صِحَّتِها أَوْ عَدَمِ صِحَّتِها، أُفَكِّرُ في طَرائِقَ لِتَحْسينِ التَّجْرِبَةِ إِذا قُمْتُ بِها مَرَّةً أُخْرى. ما الأُمورُ الَّتي يُمْكِنُني قِياسُها أَوْ مُراقَبَتُها لِلمُساعَدَةِ عَلى إِثْباتِ صِحَّةِ هَذِهِ التَّوَقُّعاتِ أَوْ خَطَئِها؟

- إِذا كانَتْ لَدَيَّ أَفْكارٌ أُخْرى عَنِ التَّغَيُّراتِ الَّتي قَدْ تَحْدُثُ، وَالَّتي لا أَسْتَطيعُ تَأْكيدَها مِنْ خِلالِ مُلاحَظاتي، أَقْتَرِحُ طَرائِقَ أُخْرى يُمْكِنُني مِنْ خِلالِها تَحْسينُ التَّجْرِبَةِ.

أُقَيِّمُ عَمَلي عَنْ طَريقِ اخْتِيارِ الدَّرَجَةِ المُناسِبَةِ الَّتي تَصِفُ مُسْتَوى تَحْقيقِ مَشْروعي لِكُلِّ مِعْيارٍ مِنَ المَعاييرِ المَطْلوبَةِ فيهِ.

المَعاييرُ	جَيِّدٌ نَوْعًا ما (1)	جَيِّدٌ (2)	جَيِّدٌ جِدًا (3)	مُمْتازٌ (4)	العَلاماتُ
أَحقِّقُ أَهدافَ المَشْروعِ: - أُعِدُّ تَقْريرًا يُقارِنُ بَيْنَ كَيْفِيَّةِ اسْتِجابَةِ الأَطْعِمَةِ المُخْتَلِفَةِ عِنْدَ تَسْخينِها. - أَحْدِدُ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةَ وَالكيمْيائِيَّةَ. - أَسْتَخْدِمُ المُلاحَظاتِ لِتَوْضيحِ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ المُحَدَّدَةِ. - أَقْتَرِحُ تَعْديلاتٍ لِتَحْسينِ التَّجْرِبَةِ.	- يُظْهِرُ التَّقْريرُ القَليلَ مِنَ الفَوارِقِ في الطَّريقَةِ الَّتي تَسْتَجيبُ بِها الأَطْعِمَةُ عِنْدَ تَسْخينِها. - يُحَدِّدُ التَّقْريرُ القَليلَ مِنَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ. - تَرْبِطُ القَليلَ مِنَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ المُحَدَّدَةِ بِالمُلاحَظاتِ. - اقْتِراحُ القَليلِ مِنَ التَّعْديلاتِ أَوْ لا اقْتِراحاتَ عَلى التَّجْرِبَةِ.	- يُظْهِرُ التَّقْريرُ بَعْضَ الفَوارِقِ في الطَّريقَةِ الَّتي تَسْتَجيبُ بِها الأَطْعِمَةُ عِنْدَ تَسْخينِها. - يُحَدِّدُ التَّقْريرُ بَعْضَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ. - تَرْبِطُ بَعْضَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ المُحَدَّدَةِ بِالمُلاحَظاتِ. - اقْتِراحُ بَعْضِ التَّعْديلاتِ عَلى التَّجْرِبَةِ.	- يُظْهِرُ التَّقْريرُ الكَثيرَ مِنَ الفَوارِقِ في الطَّريقَةِ الَّتي تَسْتَجيبُ بِها الأَطْعِمَةُ عِنْدَ تَسْخينِها. - يُحَدِّدُ التَّقْريرُ الكَثيرَ مِنَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ. - تَرْبِطُ الكَثيرَ مِنَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ المُحَدَّدَةِ بِالمُلاحَظاتِ. - اقْتِراحُ الكَثيرِ مِنَ التَّعْديلاتِ عَلى التَّجْرِبَةِ.	- يُظْهِرُ التَّقْريرُ جَميعَ الفَوارِقِ في الطَّريقَةِ الَّتي تَسْتَجيبُ بِها الأَطْعِمَةُ عِنْدَ تَسْخينِها. - يُحَدِّدُ التَّقْريرُ جَميعَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ. - تَرْبِطُ جَميعَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةِ وَالكيمْيائِيَّةِ المُحَدَّدَةِ بِالمُلاحَظاتِ. - اقْتِراحُ تَعْديلاتٍ عَلى التَّجْرِبَةِ لِجَميعِ التَّوَقُّعاتِ غَيْرِ المُثْبَتَةِ وَالتَّوَقُّعاتِ الإِضافِيَّةِ.	
أَرْبِطُ بَيْنَ المَوْضوعاتِ في الوَحْدَةِ عَنْ كَيْفِيَّةِ التَّغَيُّرِ في الأَطْعِمَةِ عِنْدَ تَسْخينِها.	يَرْبِطُ القَليلَ مِنَ المَوْضوعاتِ رَبْطًا صَحيحًا بِالطَّريقَةِ الَّتي تَسْتَجيبُ بِها الأَطْعِمَةُ عِنْدَ تَسْخينِها.	يَرْبِطُ بَعْضَ المَوْضوعاتِ رَبْطًا صَحيحًا بِالطَّريقَةِ الَّتي تَسْتَجيبُ بِها الأَطْعِمَةُ عِنْدَ تَسْخينِها.	يَرْبِطُ الكَثيرَ مِنَ المَوْضوعاتِ رَبْطًا صَحيحًا بِالطَّريقَةِ الَّتي تَسْتَجيبُ بِها الأَطْعِمَةُ عِنْدَ تَسْخينِها.	يَرْبِطُ جَميعَ المَوْضوعاتِ رَبْطًا صَحيحًا بِالطَّريقَةِ الَّتي تَسْتَجيبُ بِها الأَطْعِمَةُ عِنْدَ تَسْخينِها.	
أُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لِمَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْميِّ الآتِيَةِ: المُلاحَظَةُ وَالتَّجْريبُ (الاخْتِبارُ) التَّحْليلُ وَالاسْتِنْتاجُ التَّخْطيطُ وَالتَّقْييمُ (التَّوَقُّعُ)	أُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لإِحْدى مَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْميِّ مِنْ دونِ اسْتِخْدامِها بِطَريقَةٍ مُناسِبَةٍ.	أُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لِمَهارَةٍ أَوْ مَهارَتَيْنِ ذاتِ عَلاقَةٍ مِنْ مَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْميِّ.	أُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لِمُعْظَمِ مَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْميِّ ذاتِ العَلاقَةِ.	أُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لِجَميعِ مَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْميِّ ذاتِ العَلاقَةِ.	
أَعْرِضُ بِوُضوحٍ وَبِإيجازٍ بِحَيْثُ يَسْهُلُ فَهْمُ المَعْلوماتِ.	- التَّقْريرُ غَيْرُ مُعَدٍّ جَيِّدًا. - الخَطُّ غَيْرُ مُناسِبٍ. - مُرَتَّبٌ وَأَنيقٌ.	- التَّقْريرُ غَيْرُ مُعَدٍّ جَيِّدًا. - الخَطُّ مُناسِبٌ. - مُرَتَّبٌ وَأَنيقٌ.	- التَّقْريرُ مُعَدٌّ جَيِّدًا. - الخَطُّ غَيْرُ مُناسِبٍ. - مُرَتَّبٌ وَأَنيقٌ.	- التَّقْريرُ مُعَدٌّ جَيِّدًا. - الخَطُّ مُناسِبٌ. - مُرَتَّبٌ وَأَنيقٌ.	
أُظْهِرُ تَفْكيرًا مُبْتَكِرًا أَوْ إِبْداعِيًا.	يُقَدِّمُ دَليلًا عَلى بَعْضِ التَّفْكيرِ المُبْتَكِرِ أَوِ الإِبْداعِيِّ المَحْدودِ.	يُقَدِّمُ دَليلًا عَلى بَعْضِ التَّفْكيرِ المُبْتَكِرِ أَوِ الإِبْداعِيِّ المَحْدودِ.	يُقَدِّمُ دَليلًا عَلى تَفْكيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْداعِيٍّ مُتَوَسِّطٍ.	يُقَدِّمُ دَليلًا قَوِيًّا عَلى تَفْكيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْداعِيٍّ.	
أَعْمَلُ ضِمْنَ مَجْموعَةٍ.	(أُضيفُ عَلامَةً)				
أُسَلِّمُ المَشْروعَ في الوَقْتِ المُحَدَّدِ.	(أُضيفُ عَلامَةً)				
المَجْموعُ /22					
المُلاحَظاتُ					

أقيّم عملي عن طريق اختيار الدّرجة المناسبة الّتي تصف مستوى تحقيق مشروعي لكلّ معيار من المعايير المطلوبة فيه.

المعايير	جيّد نوعا ما (1)	جيّد (2)	جيّد جدًّا (3)	مُمْتازٌ (4)	العلامات
أحقّق أهداف المشروع: – أعدّ تقريرًا يقارن بين كيفيّة استجابة الأطعمة المختلفة عند تسخينها. – أحدّد التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة. – أستخدم الملاحظات لتوضيح التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة المحدّدة. – أقترح تعديلاتٍ لتحسين التّجربة.	– يظهر التّقرير القليل من الفوارق في الطّريقة الّتي تستجيب بها الأطعمة عند تسخينها. – يحدّد التّقرير القليل من التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة. – ترتبط القليل من التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة المحدّدة بالملاحظات. – اقتراح القليل من التّعديلات أو لا اقتراحات على التّجربة.	– يظهر التّقرير بعض الفوارق في الطّريقة الّتي تستجيب بها الأطعمة عند تسخينها. – يحدّد التّقرير بعض التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة. – ترتبط بعض التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة المحدّدة بالملاحظات. – اقتراح بعض التّعديلات على التّجربة.	– يظهر التّقرير الكثير من الفوارق في الطّريقة الّتي تستجيب بها الأطعمة عند تسخينها. – يحدّد التّقرير الكثير من التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة. – ترتبط الكثير من التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة المحدّدة بالملاحظات. – اقتراح الكثير من التّعديلات على التّجربة.	– يظهر التّقرير جميع الفوارق في الطّريقة الّتي تستجيب بها الأطعمة عند تسخينها. – يحدّد التّقرير جميع التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة. – ترتبط جميع التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة المحدّدة بالملاحظات. – اقتراح تعديلاتٍ على التّجربة لجميع التّوقّعات غير المثبتة والتّوقّعات الإضافيّة.	
أربط بين الموضوعات في الوحدة عن كيفيّة التّغيّر في الأطعمة عند تسخينها.	يربط القليل من الموضوعات ربطًا صحيحًا بالطّريقة الّتي تستجيب بها الأطعمة عند تسخينها.	يربط بعض الموضوعات ربطًا صحيحًا بالطّريقة الّتي تستجيب بها الأطعمة عند تسخينها.	يربط الكثير من الموضوعات ربطًا صحيحًا بالطّريقة الّتي تستجيب بها الأطعمة عند تسخينها.	يربط جميع الموضوعات ربطًا صحيحًا بالطّريقة الّتي تستجيب بها الأطعمة عند تسخينها.	
أظهر استخدامًا لمهارات الاستقصاء العلميّ الآتية: **الملاحظة والتّجريب** (الاختبار) **التّحليل والاستنتاج** (الاستنتاج) **التّخطيط والتّقييم** (التّوقّع)	أظهر استخدامًا لإحدى مهارات الاستقصاء العلميّ من دون استخدامها بطريقةٍ مناسبةٍ.	أظهر استخدامًا لمهارة أو مهارتين ذات علاقةٍ من مهارات الاستقصاء العلميّ.	أظهر استخدامًا لمعظم مهارات الاستقصاء العلميّ ذات العلاقة.	أظهر استخدامًا لجميع مهارات الاستقصاء العلميّ ذات العلاقة.	
أعرض بوضوح وبإيجازٍ بحيث يسهل فَهم المعلومات.	– التّقرير غير معدٍّ جيّدًا. – الخطّ غير مناسبٍ. – مرتّبٌ وأنيقٌ.	– التّقرير غير معدٍّ جيّدًا. – الخطّ مناسبٌ. – مرتّبٌ وأنيقٌ.	– التّقرير معدٌّ جيّدًا. – الخطّ غير مناسبٍ. – مرتّبٌ وأنيقٌ.	– التّقرير معدٌّ جيّدًا. – الخطّ مناسبٌ. – مرتّبٌ وأنيقٌ.	
أظهر تفكيرًا مبتكرًا أو إبداعيًّا.	يقدّم دليلًا على بعض التّفكير المبتكر أو الإبداعيّ المحدود.	يقدّم دليلًا على بعض التّفكير المبتكر أو الإبداعيّ المحدود.	يقدّم دليلًا على تفكيرٍ مبتكرٍ أو إبداعيٍّ متوسّطٍ.	يقدّم دليلًا قويًّا على تفكيرٍ مبتكرٍ أو إبداعيٍّ.	
أعمل ضمن مجموعة.	(أضيف علامة)				
أسلّم المشروع في الوقت المحدّد.	(أضيف علامة)				
	المجموع				/22
الملاحظات					

ماذا أعرف عن التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة؟

طرح الأسئلة

الحصّة الثّالثة: المراجعة 45

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 3

ماذا تعلّمت في هذه الوحدة؟

1. اشرح للطّالب أنه سيقوم بمراجعة ما تعلّمه في هذه الوحدة.
2. اسأل الطّالب عن ما يتذكّره من معلومات من هذه الوحدة. يتوقّع أن يذكر الطّالب المعلومات الآتية:

- التّغييرات الفيزيائيّة لا تؤدي إلى إنتاج موادّ جديدة.
- التّغييرات الفيزيائيّة تكون غالبًا قابلة للانعكاس.
- التّغيّرات الكيميائيّة تؤدّي إلى إنتاج موادّ جديدة.
- التّغييرات الكيميائيّة تكون غالبًا غير قابلة للانعكاس.
- الكتلة لا تتغيّر في أثناء التّغيّرات الفيزيائيّة أو الكيميائيّة.
- يمكن أن يؤدي تسخين الموادّ الى تغيّرات فيزيائيّة وكيميائيّة.
- عند تسخين الموادّ، تتحرّك جسيماتها بشكل أسرع. عندما تبرد، تتحرك جسيماتها بشكل أبطأ.
- يؤدّي تسخين مادّة ما أحيانًا إلى احتراقها، أي عندما تتفاعل مع الأكسجين في تغيّر كيميائيّ ويؤدّي إلى إطلاق الحرارة.

- العناصر الثّلاثة الأساسيّة لحدوث الاحتراق: الوقود والأكسجين وحرارة كافية.
- الموادّ القابلة للذّوبان قادرة على الذّوبان في سائل، مثل الماء. في حين أنّ الموادّ غير القابلة للذّوبان لا يمكن أن تذوب.
- المادّة الّتي تذوب هي المادّة المذابة، والسّائل الّذي يذوب فيها هو المذيب، والمخلوط الّذي يتشكّل هو المحلول.
- يمكن فصل مكوّنات المحلول عن طريق التّقطير أو من خلال التّبخّر في وعاء مفتوح.
- يُستخدم التّرشيح لفصل الموادّ الصّلبة غير القابلة للذّوبان عن السّوائل.

الوَحدَةُ 3 : التَّغيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

*1 أيُّ الصُّوَرِ الآتِيَةِ تُظهِرُ تَغيُّرًا كيمِيائِيًّا؟

أ الشَّكْل 3.100 تَفَجُّرُ فُقّاعَةِ صابونٍ

ب الشَّكْل 3.101 مَزْجُ الطِّلاءِ

ج الشَّكْل 3.102 سَحْقُ عُلْبَةٍ

د الشَّكْل 3.103 عَصا مُشِعَّةٌ

2 أَكْتُبُ أَمْثِلَةً عَلى التَّغَيُّراتِ الفيزِيائِيَّةِ الآتِيَةِ:

- تَغَيُّرٌ فيزِيائِيٌّ قابِلٌ لِلِانْعِكاسِ.
- تَغَيُّرٌ فيزِيائِيٌّ غَيْرُ قابِلٍ لِلِانْعِكاسِ.

3 أَكْتُبُ أَمْثِلَةً عَلى التَّغَيُّراتِ الكيمِيائِيَّةِ الآتِيَةِ:

- تَغَيُّرٌ كيمِيائِيٌّ يَنْتُجُ عَنْهُ تَغَيُّرٌ في اللَّوْنِ.

247

يقيّم Evaluate

النّشاط 1 * المعرفة

1. في هذا النّشاط، يختار الطّالب الصّورة الّتي تُظهر تغيّرًا كيميائيًّا.
2. اطلب إلى الطّالب التّفكير في الصّورة الّتي تُظهر إنتاج مادّة جديدة.
3. اطلب إلى الطّالب اختيار الإجابة الصّحيحة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

د) عصا مشعّة (ثني العصا المشعّة حتّى تصدر صوتًا مثل صوت التّكسّر، وبعد ذلك يمكن للموادّ الكيميائيّة الموجودة داخل الأنبوب أن تمتزج وتتفاعل لإنتاج مادّة جديدة مشعّة).

أعد التّعلّم

اعرض الصّور. شجّع الطّالب على إعادة النّظر في ملاحظاته لمعرفة المعايير المستخدمة للتّمييز بين التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة.

عزّز التّعلّم

يتمّ تنشيط العصا المشعّة عن طريق ثنيها حتّى تصدر صوت تكسّر. اطلب إلى الطّالب أن يقترح ما يحدث خلال هذه المرحلة كي يحدث التّغيّر الكيميائيّ.

يقيّم Evaluate

النّشاط 2

1. في هذا النّشاط، يعطي الطّالب مثالًا على تغيّر فيزيائيّ قابل للانعكاس، ومثالًا على تغيّر فيزيائيّ غير قابل للانعكاس.
2. اطلب إلى الطّالب التّفكير في ما تعلّمه من الدّروس 3.1 و 3.3.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابات في المساحات المخصّصة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

أيّ إجابات مناسبة:

- قد تشمل التّغيّرات الفيزيائيّة القابلة للانعكاس: أيّ تغيّرات في الحالة (الانصهار، الغليان، إلخ)؛ الذّوبان؛ التّبخّر؛ استخدام التّقطير لفصل مكوّنات المحاليل.
- قد تشمل التّغيّرات الفيزيائيّة غير القابلة للانعكاس: قطع الورق، إلخ.

أعد التّعلّم

شجع الطّالب على تقديم أكبر عدد من الأمثلة على التّغيّرات الفيزيائيّة، من دون التّفكير فيما إذا كانت التّغيّرات قابلة للانعكاس أو غير قابلة للانعكاس. ثمّ شجّعه على تصنيف هذه التّغيّرات على أنّها قابلة للانعكاس أو غير قابلة للانعكاس. قدّم أمثلة على التّغيّرات الفيزيائيّة إذا لزم الأمر.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يفكّر في مثالين آخرين على التّغيّرات الفيزيائيّة القابلة للانعكاس والتّغيّرات غير القابلة للانعكاس.

يقيّم Evaluate

النّشاط 3

1. في هذا النّشاط، يقدم الطّالب أمثلة على التّغيّرات الكيميائيّة الّتي توضح ما يأتي:
   - تغيّر في اللّون
   - ظهور رائحة جديدة
   - تغيّر في درجة الحرارة
   - قابلة للانعكاس
2. اطلب إلى الطّالب التّفكير في ميزات التّغيّرات الكيميائيّة الّتي تعلّمها في هذه الوحدة.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابات في المساحات المخصّصة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

- سكّر الكراميل، احتراق الخشب / الورق ، إلخ، تحميص الخبز / طهي البيض / أيّ طعام يتحوّل إلى اللّون البنّيّ. أيّ إجابات أخرى مناسبة.
- كراميل السّكّر، تحميص الخبز، طهي الطّعام، احتراق الخشب / الورق ، إلخ ، أيّ إجابات أخرى مناسبة.
- احتراق الورق / الخشب / الشّمعة، أيّ نوع من الوقود (اسم الوقود)، إعداد قالب جبس، كِمادات إصابات رياضيّة (كِمادات ساخنة / كِمادات باردة). أيّ إجابات أخرى مناسبة.
- اقبل الآتي كإجابة صحيحة: "التغيّرات الكيميائيّة غير قابلة للانعكاس" بشكل عامّ، وكذلك اقبل ذكر مثالٍ ما، كالكاشف الّذي يتغيّر لونه بوجود أنواعًا مختلفة من الموادّ مثلًا.

أعد التّعلّم

شجع الطّالب على إعادة النّظر في ملاحظاته، وإعطاء أمثلة على التّغيّرات الكيميائيّة، ووضع قائمة بالملاحظات الّتي يتوقّعها لكلّ تغيّر كيميائيّ.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يعطي أمثلة إضافيّة على كلّ فئة.

- تَغَيُّرٌ كيمْيائيٌّ تَنْتُجُ عَنْهُ رائِحَةٌ جَديدَةٌ.
- تَغَيُّرٌ كيمْيائيٌّ يُسَبِّبُ تَغَيُّرًا في دَرَجَةِ الحَرارَةِ.
- تَغَيُّرٌ كيمْيائيٌّ قابِلٌ لِلِانْعِكاسِ.

**4 أُحَدِّدُ إِنْ كانَ فَتْحُ زُجاجَةِ المَشْروباتِ الغازِيَّةِ تَغَيُّرًا فيزْيائِيًّا أَوْ كيمْيائِيًّا. أُبَرِّرُ إِجابَتي.

**5 أُفَكِّرُ في عيِّنَةٍ مِنْ مادَّةٍ ما (مُكَعَّبِ ثَلْجٍ) وُضِعَتْ في وِعاءٍ وَيَتِمُّ تَسْخينُها بِبُطْءٍ.

أ) أَصِفُ التَّغَيُّراتِ الَّتي تَحْدُثُ في المَراحِلِ الآتِيَةِ مِنَ التَّجْرِبَةِ:

(i) تَصِلُ دَرَجَةُ حَرارَةِ مُكَعَّبِ الثَّلْجِ إِلى 0 °C ثُمَّ تَتَخَطّى دَرَجَةَ الحَرارَةِ هَذِهِ.

(ii) تَتَزايَدُ دَرَجَةُ حَرارَةِ العَيِّنَةِ تَدْريجِيًّا لِتَصِلَ إِلى 100 °C.

(iii) تَصِلُ دَرَجَةُ حَرارَةِ العَيِّنَةِ إِلى 100 °C، ثُمَّ تَتَخَطّى دَرَجَةَ الحَرارَةِ هَذِهِ.

ب) أَشْرَحُ ما يَحْدُثُ لِلجُسَيْماتِ في عَيِّنَةِ الجُزْءِ أ) (i).

ج) أَشْرَحُ ما يَحْدُثُ لِلجُسَيْماتِ في عَيِّنَةِ الجُزْءَيْنِ أ) (ii) و (iii).

248

يقيّم Evaluate

النّشاط 4 ** التّطبيق

1. في هذا النّشاط، يحدّد الطّالب ما إذا كان فتح زجاجة المشروبات الغازيّة هو تغيّر فيزيائيّ أو كيميائيّ.
2. اطلب إلى الطّالب التّفكير في ما تعلّمه من الدّرسين 3.1 و 3.3.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابة في المساحة المخصّصة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

فتح زجاجة المشروبات الغازيّة هو تغيّر فيزيائيّ.

التّفسير:

المشروبات الغازيّة عبارة عن محلول لغاز ثاني أكسيد الكربون المذاب في الماء؛ عندما يتمّ فتح العلبة، يخرج ثاني أكسيد الكربون من المحلول على شكل فقّاعات؛ التّغيّر قابل للانعكاس.

أعد التّعلّم

اسأل الطّالب عمّا سيلاحظه عند فتح عبوّة المشروبات الغازيّة. شجع الطّالب على إعادة النّظر في ملاحظاته أو محاولة تذكّر معايير التّغيّر الفيزيائيّ ومعايير التّغيّر الكيميائيّ. شجّعه على تفسير الملاحظات الّتي يتوقّعها عن عبوّة صودا المفتوحة وفقًا لمعايير التّغيّرات الفيزيائيّة / الكيميائيّة.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يشرح إن كان خلط ألوان مختلفة تغيّرًا كيميائيًّا أو فيزيائيًّا. يبرّر الطّالب إجابته.

يقيّم Evaluate

النّشاط 5 ** التّطبيق

1. يصف الطّالب ويشرح ما يحدث عند وضع مكعّب ثلج في وعاء وتسخينه ببطء.

أ) يصف الطّالب التّغيّرات الّتي تحدث في المراحل الآتية من التّجربة:

(i) تصل درجة حرارة مكعّب الثّلج إلى 0°C، ثمّ تتخطى درجة الحرارة هذه

(ii) تتزايد درجة حرارة العيّنة تدريجيًّا لتصل إلى 100°C.

(iii) تصل درجة حرارة العيّنة إلى 100°C، ثمّ تتخطّى درجة الحرارة هذه

ب) يشرح الطّالب ما يحدث للجسيمات الموجودة في مكعّب الثّلج بشكل مختلف عند تسخينها.

ج) يشرح الطّالب ما يحدث للجسيمات في الماء السّائل ثمّ في البخار.

2. اطلب إلى الطّالب التّفكير في ما تعلّمه حول الحالات الثّلاث المختلفة للمادّة (الصّلبة، السّائلة، الغازيّة) في هذه الوحدة.

3. اطلب إلى الطّالب كتابة إجاباته في المساحات المخصّصة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

أ)

(i) ينصهر مكعّب الثّلج ويصبح ماء سائلًا.

(ii) ترتفع درجة حرارة الماء.

(iii) يغلي الماء (أو يتبخّر) ويصبح بخارًا.

ب) قبل التّسخين، تهتزّ الجسيمات في مكعّب الثّلج ببطء في المكان نفسه؛ الجسيمات قريبة من بعضها ولها شكل (ترتيب) معيّن. عندما يتمّ تسخين مكعّب الثّلج، تبدأ الجسيمات بالاهتزاز بسرعة وتتحرّك لتتباعد بعضها عن بعض، فتتحوّل من الحالة الصّلبة إلى الحالة السّائلة.

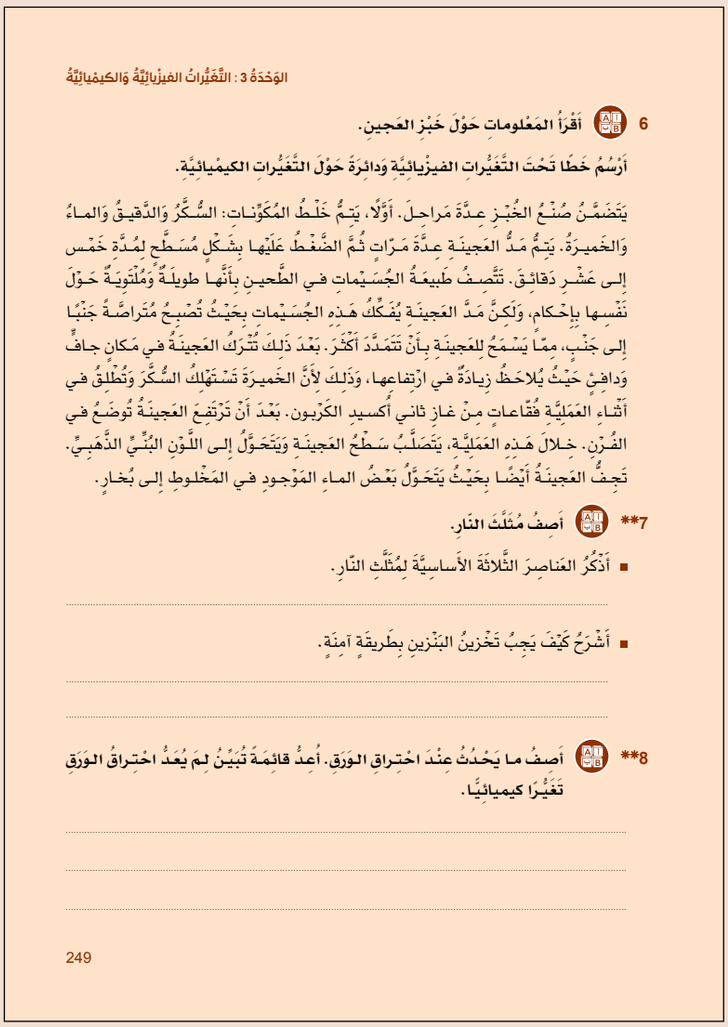
ج) عندما يستمرّ تسخين الماء، تكون الجسيمات قريبة من بعضها بدون ترتيب؛ عندما يتمّ تسخين الماء، تتحرّك الجسيمات بسرعة أكبر. مع استمرار ذلك، يتحوّل الماء إلى بخار، حيث تتحرّك الجسيمات بشكل أسرع مع وجود مساحة كبيرة بينها.

أعد التّعلّم

تأكّد من أنّ مكعّب الثّلج ينصهر ومن ثمّ يغلي. شجّع الطّالب على تحديد حالة المادّة في المراحل الثّلاث المختلفة (الصّلبة، السّائلة، الغازيّة). اطلب إلى الطّالب رسم (أو ملاحظة) مخطّطات الجسيمات للموادّ الصّلبة والسّائلة والغازيّة. اطلب إلى الطّالب وصف الاختلافات بين الجسيمات في هذه المخطّطات.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يصف كيف يمكن أن تنعكس العمليّات في هذا السّؤال. وأن يصف كيف سيتغيّر تحرّك الجسيمات في حال انعكست العمليّات.



الوَحْدَةُ 3: التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

6 اَقْرَأُ المَعْلوماتِ حَوْلَ خَبْزِ العَجينِ.

أَرْسُمُ خَطًّا تَحْتَ التَّغَيُّراتِ الفيزِيائِيَّةِ وَدائِرَةً حَوْلَ التَّغَيُّراتِ الكيمِيائِيَّةِ.

يَتَضَمَّنُ صُنْعُ الخُبْزِ عِدَّةَ مَراحِلَ. أَوَّلًا، يَتِمُّ خَلْطُ المُكَوِّناتِ: السُّكَّرُ وَالدَّقيقُ وَالماءُ وَالخَميرَةُ. يَتِمُّ مَدُّ العَجينَةِ عِدَّةَ مَرّاتٍ ثُمَّ الضَّغْطُ عَلَيْها بِشَكْلٍ مُسَطَّحٍ لِمُدَّةِ خَمْسِ إِلى عَشْرِ دَقائِقَ. تَتَّصِفُ طَبيعَةُ الجُسَيْماتِ في الطَّحينِ بِأَنَّها طَويلَةٌ وَمُلْتَوِيَةٌ حَوْلَ نَفْسِها بِإِحْكامٍ، وَلَكِنَّ مَدَّ العَجينَةِ يُفَكِّكُ هَذِهِ الجُسَيْماتِ بِحَيْثُ تُصْبِحُ مُتَراصَّةً جَنْبًا إِلى جَنْبٍ، مِمّا يَسْمَحُ لِلعَجينَةِ بِأَنْ تَتَمَدَّدَ أَكْثَرَ. بَعْدَ ذَلِكَ تُتْرَكُ العَجينَةُ في مَكانٍ جافٍّ وَدافِئٍ حَيْثُ يُلاحَظُ زِيادَةٌ في ارْتِفاعِها، وَذَلِكَ لِأَنَّ الخَميرَةَ تَسْتَهْلِكُ السُّكَّرَ وَتُطْلِقُ في أَثْناءِ العَمَلِيَّةِ فُقّاعاتٍ مِنْ غازِ ثاني أُكسيدِ الكَرْبونِ. بَعْدَ أَنْ تَرْتَفِعَ العَجينَةُ تُوضَعُ في الفُرْنِ. خِلالَ هَذِهِ العَمَلِيَّةِ، يَتَصَلَّبُ سَطْحُ العَجينَةِ وَيَتَحَوَّلُ إِلى اللَّوْنِ البُنِّيِّ الذَّهَبِيِّ. تَجِفُّ العَجينَةُ أَيْضًا بِحَيْثُ يَتَحَوَّلُ بَعْضُ الماءِ المَوْجودِ في المَخْلوطِ إِلى بُخارٍ.

**7 اَصِفُ مُثَلَّثَ النّارِ.

- أَذْكُرُ العَناصِرَ الثَّلاثَةَ الأَساسِيَّةَ لِمُثَلَّثِ النّارِ.

- أَشْرَحُ كَيْفَ يَجِبُ تَخْزينُ البَنْزينِ بِطَريقَةٍ آمِنَةٍ.

**8 اَصِفُ ما يَحْدُثُ عِنْدَ احْتِراقِ الوَرَقِ. أُعِدُّ قائِمَةً تُبَيِّنُ لِمَ يُعَدُّ احْتِراقُ الوَرَقِ تَغَيُّرًا كيميائِيًّا.

249

يقيّم Evaluate

النّشاط 6 (3)

1. في هذا النّشاط، يقرأ الطّالب معلومات حول التّغيّرات الّتي تحدث عند صنع الخبز.
2. اطلب إلى الطّالب مراجعة ما تعلّمه من الدّرس 3.
3. اطلب إلى الطّالب أن يرسم خطًّا تحت التّغيّرات الفيزيائيّة وأن يرسم دائرة حول التّغيّرات الكيميائيّة.

الإجابات:

يتضمّن صنع الخبز عدّة مراحل. أوّلًا، يتمّ خلط المكوّنات: السّكّر والدّقيق والماء والخميرة. يتمّ مدّ العجينة عدّة مرّات ثمّ الضّغط عليها بشكل مسطّح لمدّة خمس إلى عشر دقائق. تتّصف طبيعة الجسيمات في الطّحين بأنّها طويلة وملتوية حول نفسها بإحكام، ولكن مدّ العجينة يفكّك هذه الجسيمات بحيث تصبح مُتراصّة جنبًا إلى جنب، ممّا يسمح للعجينة بأن تمدّد أكثر. بعد ذلك، تُترك العجينة في مكان جافّ ودافئ حيث يلاحظ زيادة في ارتفاعها، وذلك لأنّ الخميرة تستهلك السّكر وتطلق في أثناء العمليّة فقّاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون. بعد أن ترتفع العجينة توضع في الفرن. خلال هذه العمليّة، يتصلّب سطح العجينة ويتحوّل إلى اللّون البنّيّ الذّهبيّ. تجفّ العجينة أيضًا بحيث يتحوّل بعض الماء الموجود في المخلوط إلى بخار.

أعد التّعلّم

اطلب إلى الطّالب وضع خطّ تحت كلّ التّغيّرات الموضّحة في المعلومات الواردة أعلاه. شجّع الطّالب على تفسير التّغيّرات باستخدام الأدلّة الشّائعة للتّغيّرات الكيميائيّة والأدلّة الشّائعة للتّغيّرات الفيزيائيّة.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يقترح التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة الّتي تحدث عند طهي البيض.

يقيّم Evaluate

النّشاط 7 ** التّطبيق (3)

1. في هذا النّشاط، يصف الطّالب مثلّث النّار.
   - يتعرّف الطّالب إلى العناصر الثّلاث الأساسيّة لمثلّث النّار.
   - يشرح الطّالب كيف يجب تخزين البنزين بطريقة آمنة.

1. اطلب إلى الطّالب التّفكير في عناصر مثلّث النّار الّتي تعلّمها في هذه الوحدة وكيف يمكن تجنّب كلّ عنصر من هذه العناصر عند تخزين البنزين.
2. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابات في المساحات المخصّصة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

- الحرارة ، الوقود (شيء يحترق)، الأكسجين (في الهواء)
- يجب تخزين البنزين في خزانة مغلقة / آمنة، في عبوّة محكمة الإغلاق، في مكان بارد / مظلم

أعد التّعلّم

شجّع الطّالب على محاولة تذكّر عناصر مثلّث النّار أو إعادة التّفكير في مثال على الاحتراق، مثل احتراق الشّمعة. ما الّذي يجب أن يحدث كي تشتعل الشّمعة؟ كيف يمكن إطفاء الشّمعة؟ وإلى ماذا تحتاج الشّمعة في حال عدم إطفائها؟ عند تحديد الطّالب العناصر الثّلاثة لمثلّث النّار، حفّز الطّالب على التّفكير في كيفيّة تجنّب كلّ عنصر من العناصر الثّلاثة عند تخزين البنزين.

عزّز التّعلّم

يشرح الطّالب كيف أنّ كلّ خطوة من الخطوات الّتي اقترحتها لتخزين البنزين تساعد على منع اشتعاله.

يقيّم Evaluate

النّشاط 8 ** التّطبيق

1. يصف الطّالب ما يحدث عند احتراق الورق ويقدّم أسبابًا تبيّن لماذا يعدّ احتراق الورق تغيّرًا كيميائيًّا.
2. اطلب إلى الطّالب مراجعة ما تعلّمه في هذه الوحدة حول التّسخين وتحديد الميزات المختلفة للتّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابة في المساحة المخصّصة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

ينتج عن احتراق الورق شعلةً صفراء وانبعاث الحرارة، كما وتتحوّل الورقة البيضاء إلى مسحوق رماديّ أو أسود اللون. احتراق الورق تغيّرٌ كيميائيّ، والأدلّة هي انبعاث الحرارة وتغيّر اللون، ولأنّه تغيّر غير قابل للانعكاس.

أعد التّعلّم

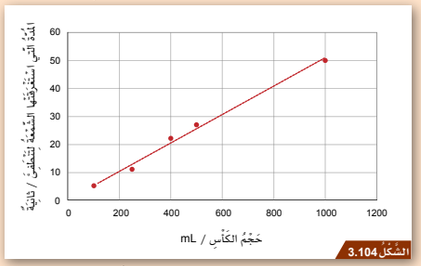
شجّع الطّالب على أن ينظر إلى الصّور الّتي تُظهر التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة الّتي وردت سابقًا في هذه الوحدة، وعلى تذكّر المعايير المستخدمة لتحديد التّغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة. ينبغي للطّالب أن يحدّد المعايير الّتي تتمّ ملاحظتها عند احتراق الورق.

عزّز التّعلّم

يُفكّر الطّالب في موادّ أخرى مشابهة للورق، مثل الخشب وأوراق الشّجر الجافّة، ويحدّد ما إذا كانت الموادّ ستحترق بالطّريقة نفسها التي يحترق فيها الورق، مع ذكر الأسباب.

9*** اقْرَأْ وَصْفَ التَّجْرِبَةِ وَلاحِظِ الرَّسْمَ البَيانِيَّ.

وَضَعَ طالِبٌ شَمْعَةً واحِدَةً مُضاءَةً تَحْتَ كُلٍّ مِنَ الكُؤوسِ الزُّجاجِيَّةِ الخَمْسِ ذاتِ الأَحْجامِ المُخْتَلِفَةِ. اسْتَخْدَمَ ساعَةَ الإِيقافِ لِتَحْديدِ المُدَّةِ الَّتي اسْتَغْرَقَتْها الشَّمْعَةُ كَيْ تَنْطَفِئَ تَحْتَ كُلِّ كَأْسٍ. النَّتائِجُ مُوَضَّحَةٌ في الرَّسْمِ البَيانِيِّ أَدْناهُ.



الشَّكْلُ 3.104

يُوَضِّحُ الرَّسْمُ البَيانِيُّ نَتائِجَ تَجْرِبَةِ الشُّموعِ.

أ) أَذْكُرُ لِمَ انْطَفَأَتِ الشُّموعُ عِنْدَما تَمَّ وَضْعُها تَحْتَ الكُؤوسِ الزُّجاجِيَّةِ.

.....

.....

ب) أَصِفُ العَلاقَةَ بَيْنَ حَجْمِ الكَأْسِ وَالمُدَّةِ الزَّمَنِيَّةِ الَّتي اسْتَغْرَقَتْها الشَّمْعَةُ لِتَنْطَفِئَ بِحَسَبِ الرَّسْمِ البَيانِيِّ.

.....

.....

ج) أَشْرَحُ السَّبَبَ في اخْتِلافِ المُدَّةِ الَّتي تَسْتَغْرِقُها الشَّمْعَةُ كَيْ تَنْطَفِئَ.

.....

.....

د) أَتَوَقَّعُ المُدَّةَ الَّتي سَتَسْتَغْرِقُها الشَّمْعَةُ لِتَنْطَفِئَ تَحْتَ كَأْسٍ زُجاجِيَّةٍ سِعَة 800 mL.

.....

250

يقيّم Evaluate

النّشاط 9 ***
الإستدلال والتّعليل

3

1. في هذا النّشاط، يقرأ الطّالب وصف التّجربة ويلاحظ الرّسم البيانيّ. في التّجربة، توضع كؤوس ذات أحجام مختلفة فوق شموع مشتعلة. تمّ تسجيل المدّة الّتي تستغرقها الشّمعة كي تنطفئ تحت كلّ كأس.

أ) يشرح الطّالب لِمَ انطفأت النّار عند وضع الشّموع تحت الكؤوس الزّجاجيّة.

ب) يصف الطّالب النّمط الموضّح في الرّسم البيانيّ.

ج) يشرح الطّالب النّمط الموضّح في الرّسم البيانيّ.

د) يتوقّع الطّالب المدّة الّتي ستستغرقها الشّمعة لتنطفئ تحت الكأس الزّجاجيّة سعة 800 mL.

2. اطلب إلى الطّالب مراجعة ما تعلّمه من الدّرس 4.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابات في المساحات المخصّصة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

أ) لا يدخل الأكسجين إلى الكأس الزّجاجيّة، لذلك تنطفئ الشّمعة عند استهلاكها الأكسجين الموجود (كلّه تقريبًا).

ب) مع زيادة حجم (أو مقياس) الكأس الزّجاجيّة، تزداد المدّة الّذي تستغرقها الشّمعة كي تنطفئ.

ج) كلّما كان حجم الكأس الزّجاجيّة أكبر، زادت كمّيّة الأكسجين (أو الهواء) داخلها، وبالتّالي استغرق استهلاك الأكسجين وقتًا أطول.

د) في أيّ مكان في حدود 40 إلى 42 ثانية.

أعد التّعلّم

ذكّر الطّالب بمثلّث النّار. قدّم أمثلة مكتوبة على كيفيّة وصف الرّسوم البيانيّة. على سبيل المثال، كلّما زادت سخونة الماء، زاد ذوبان السّكّر فيه. للتّوضيح أكثر، ابدأ بجملة: كلّما زاد حجم الكأس الزّجاجيّة... . شجّع الطّالب على مقارنة كمّيّة الأكسجين الموجودة في كلّ كأس زجاجيّة. اطلب إلى الطّالب أن يرسم خطًّا عموديًّا من 800 mL على محور السّينيّ x–axis حتّى يلتقي مع الرّسم البيانيّ. اسأل الطّالب عمّا يمكن فعله بعد ذلك.

عزّز التّعلّم

اسأل الطّالب: ما حجم الكأس الزّجاجية الّذي ستستغرق فيه الشّمعة 30 ثانية حتّى تنطفئ.

يقيّم Evaluate

النّشاط 10

1. في هذا النّشاط، يفسّر الطّالب بيانات من تجربة تفاعل الحجر الجيريّ مع كمّيّات مختلفة من الخلّ.
   أ) يشرح الطّالب إن كانت المعلومات تُظهر أنّ التّفاعل بين الخلّ والحجر الجيريّ هو تغيّر كيميائيّ أم تغيّر فيزيائيّ.
   ب) يحدّد الطّالب إن كانت الكتلة ثابتة أم لا خلال هذه العمليّة ويشرح إجابته.
2. اطلب إلى الطّالب مراجعة ما تعلّمه من الدّرس 2.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابات في المساحات المخصّصة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

أ) نوع التّغير هو كيميائيّ، تتشكّل فقّاعات من ثاني أكسيد الكربون (مادّة جديدة).

ب) خلال هذه العمليّة، الكتلة ثابتة. تنخفض الكتلة بسبب تسرّب الغاز النّاتج من داخل الكأس الزّجاجية عبر القطعة القطنيّة.

أعد التّعلّم

"الكتلة ثابتة" تعني أنّ الكتلة الكلّيّة للموادّ الجديدة النّاتجة خلال التّفاعل تساوي الكتلة الكلّيّة للموادّ المُتفاعلة الّتي بدأنا بها. لماذا تغيّرت الكتلة في هذه التّجربة؟ كيف يُمكن الرّبط بين الفوران الّذي لاحظناه والكتلة؟

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يتوقّع التّغيّر في كتلة الحجر الجيريّ إذا تفاعل مع 25 cm^3 من الخلّ.

يقيّم Evaluate

النّشاط 11

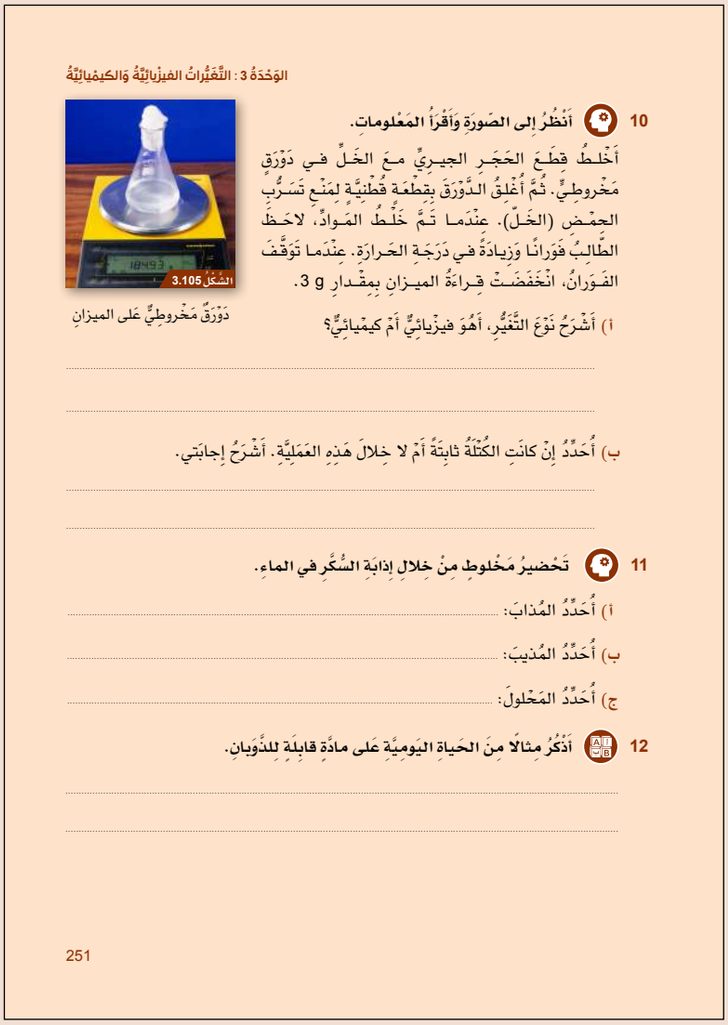
1. في هذا النّشاط، يتعرّف الطّالب إلى المذاب والمذيب والمحلول عند إذابة السّكّر في الماء.
2. اطلب إلى الطّالب أن يعيد التّفكير في التّعريفات الواردة في هذه الوحدة للمذاب والمذيب والمحلول.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابات في المساحات المخصّصة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

أ) **المذاب:** سكّر

ب) **المذيب:** ماء

ج) **المحلول:** مخلوط السّكّر والماء



الوَحْدَةُ 3: التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

10 أَنْظُرُ إلى الصّورَةِ وَأَقْرَأُ المَعْلومات.

أَخْلِطُ قِطَعَ الحَجَرِ الجيرِيِّ مَعَ الخَلِّ في دَوْرَقٍ مَخْروطِيٍّ. ثُمَّ أُغْلِقُ الدَّوْرَقَ بِقِطْعَةٍ قُطْنِيَّةٍ لِمَنْعِ تَسَرُّبِ الحِمْضِ (الخَلِّ). عِنْدَما تَمَّ خَلْطُ المَوادِّ، لاحَظَ الطّالِبُ فَوَرانًا وَزِيادَةً في دَرَجَةِ الحَرارَةِ. عِنْدَما تَوَقَّفَ الفَوَرانُ، انْخَفَضَتْ قِراءَةُ المِيزانِ بِمِقْدارِ 3 g.

الشَّكْلُ 3.105

دَوْرَقٌ مَخْروطِيٌّ عَلى المِيزانِ

أ) أَشْرَحُ نَوْعَ التَّغَيُّرِ، أَهُوَ فيزِيائِيٌّ أَمْ كيمِيائِيٌّ؟

ب) أُحَدِّدُ إِنْ كانَتِ الكُتْلَةُ ثابِتَةً أَمْ لا خِلالَ هَذِهِ العَمَلِيَّةِ. أَشْرَحُ إِجابَتي.

11 تَحْضيرُ مَخْلوطٍ مِنْ خِلالِ إِذابَةِ السُّكَّرِ في الماءِ.

أ) أُحَدِّدُ المُذابَ:

ب) أُحَدِّدُ المُذيبَ:

ج) أُحَدِّدُ المَحْلولَ:

12 أَذْكُرُ مِثالًا مِنَ الحَياةِ اليَوميَّةِ عَلى مادَّةٍ قابِلَةٍ لِلذَّوَبانِ.

251

أعد التّعلّم

شجّع الطّالب على تذكّر تعريفات المذاب والمُذيب والمحلول أو إعادة النّظر في الملاحظات إذا لزم الأمر. اعرض للطّالب كيفيّة تحديد المذاب، والمذيب، والمحلول في مخاليط مختلفة. على سبيل المثال، إذابة البوليسترين في الأسيتون.

عزّز التّعلّم

يذيب الطّالب السّكّر في الماء ثمّ يضع قائمةً بالطّرائق الّتي يمكن من خلالها تغيير العمليّة لجعله يذوب بسرعة أكبر في الماء.

يقيّم Evaluate

النّشاط 12

1. في هذا النّشاط، يقدّم الطّالب مثالًا من الحياة اليوميّة على مادّة قابلة للذّوبان.
2. اطلب إلى الطّالب مراجعة ما تعلّمه من الدّرسين 3.5 و 3.6.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابة في المساحة المتوافرة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

على سبيل المثال، الفلفل الحارّ (كابساسين) في الزّيت / الحليب / الزّبادي؛ الشّاي في الماء؛ قهوة فوريّة في الماء؛ السّكّر في الشّاي؛ الملح في الطّهي وغيرها من الأمثلة المناسبة.

أعد التّعلّم

قدّم مثالًا (انظر الإجابات أعلاه) وشجّع الطّالب على التّفكير في مثال آخر.

عزّز التّعلّم

يذكر الطّالب مثالين آخرين.

يقيّم Evaluate

النّشاط 13 ***
الإستدلال والتّعليل

3

1. في هذا النّشاط، يفسّر الطّالب المعلومات حول كتلة ملح الطّعام (كلوريد الصّوديوم) الذّائبة في الماء.
2. يحسب الطّالب الكتلة القصوى لملح الطّعام (كلوريد الصّوديوم) الّتي يمكن أن تذوب في كتلة مختلفة من الماء.
3. اطلب إلى الطّالب مراجعة ما تعلّمه من الدّرسين 3.5 و 3.6.
4. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابة في المساحة المخصّصة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

360 ÷ 4 = 90 g

أعد التّعلّم

اطرح على الطّالب السّؤالين الآتيين:
ما كتلة ملح الطّعام (كلوريد الصّوديوم) الّتي يمكن أن تذوب في نصف حجم الماء؟
ما جزء 250 mL من 1000 mL من الماء؟

عزّز التّعلّم

اسأل الطّالب: ما أهمّيّة معرفة درجة حرارة الماء؟

13*** أَقْرَأُ المَعْلوماتِ أَدْناهُ:

الحَدُّ الأَقْصى لِكُتْلَةِ كلوريد الصّوديوم (مِلْحُ الطَّعام) الَّذي يُمْكِنُ أَنْ يَذوبَ في 1000 mL مِنَ الماءِ عِنْدَ دَرَجَةِ حَرارَةِ 25°C هُوَ 360 g.

أَحْسِبُ الحَدَّ الأَقْصى لِكُتْلَةِ كلوريد الصّوديوم الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تَذوبَ في 250 mL مِنَ الماءِ عِنْدَ دَرَجَةِ الحَرارَةِ نَفْسِها.

14 أَصِفُ كَيْفِيَّةَ فَصْلِ المَخاليطِ المُخْتَلِفَةِ.

أ) أَصِفُ كَيْفِيَّةَ إِنْتاجِ مِياهِ شُرْبٍ نَظيفَةٍ مِنْ مِياهٍ غَيْرِ نَظيفَةٍ.

ب) أَصِفُ كَيْفِيَّةَ اسْتِخْراجِ المِلْحِ مِنْ مِياهِ البَحْرِ.

ج) أَصِفُ كَيْفِيَّةَ فَصْلِ بَقايا الأَطْعِمَةِ المَقْلِيَّةِ عَنْ زَيْتِ الطَّهْيِ.

15* أَذْكُرُ مِثالًا مِنَ الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ عَلى التَّرْشيحِ.

252

يقيّم Evaluate

النّشاط 14

1. في هذا النّشاط، يصف الطّالب كيفيّة فصل المخاليط المختلفة.

أ) يشرح الطّالب كيفيّة إنتاج مياه شرب نظيفة من مياه غير نظيفة.

ب) يشرح الطّالب كيفيّة استخراج الملح من مياه البحر.

ج) يشرح الطّالب كيفيّة فصل بقايا الأطعمة المقليّة عن زيت الطّهي.

2. ذكّر الطّالب بطريقتي فصل مكوّنات المخاليط (التّرشيح، التّقطير).
3. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابات في المساحات المخصّصة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

أ) تقطير الماء

ب) من خلال تسخين مياه البحر في طبق تبخّر حتّى يتبخّر كلّ الماء تقريبًا.

ج) تصفية المخلوط/ وضع المخلوط فوق ورق التّرشيح في القمْع لتصفيته.

أعد التّعلّم

حثّ الطّالب على تذكّر الطّرائق الثّلاث المختلفة لفصل مكوّنات المخاليط (التّرشيح، التّقطير، التّبخّر). أعد النّظر في الملاحظات إذا لزم الأمر.

عزّز التّعلّم

يكتب الطّالب طريقة تتضمّن خطوات مرقّمة تشرح كيفيّة إجراء التّقطير.

يقيّم Evaluate

النّشاط 15 * المعرفة

1. في هذا النّشاط، يصف الطّالب مثالًا من الحياة اليوميّة على التّرشيح.
2. اطلب إلى الطّالب مراجعة ما تعلّمه في الدّرس 3.8.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابة في المساحة المخصّصة في كتاب الطّالب.

الإجابات:

على سبيل المثال، تصفية أوراق الشّاي عند صنع الشّاي؛ ترشيح الرّمل / الحصى / الأوساخ من الأمطار العاصفة بحيث يتمّ تصريفها بشكل أسرع؛ ترشيح زيت الطّهي المستخدم في القلي، على سبيل المثال: اللّقيمات؛ ترشيح الهواء على متن الطّائرات.

أيّ أمثلة أخرى مناسبة.

أعد التّعلّم

حثّ الطّالب على تذكّر أمثلة على التّرشيح من الحياة اليوميّة أو ممّا تعلّمه في الدّرس 8. انظر إلى الملاحظات إذا لزم الأمر.

عزّز التّعلّم

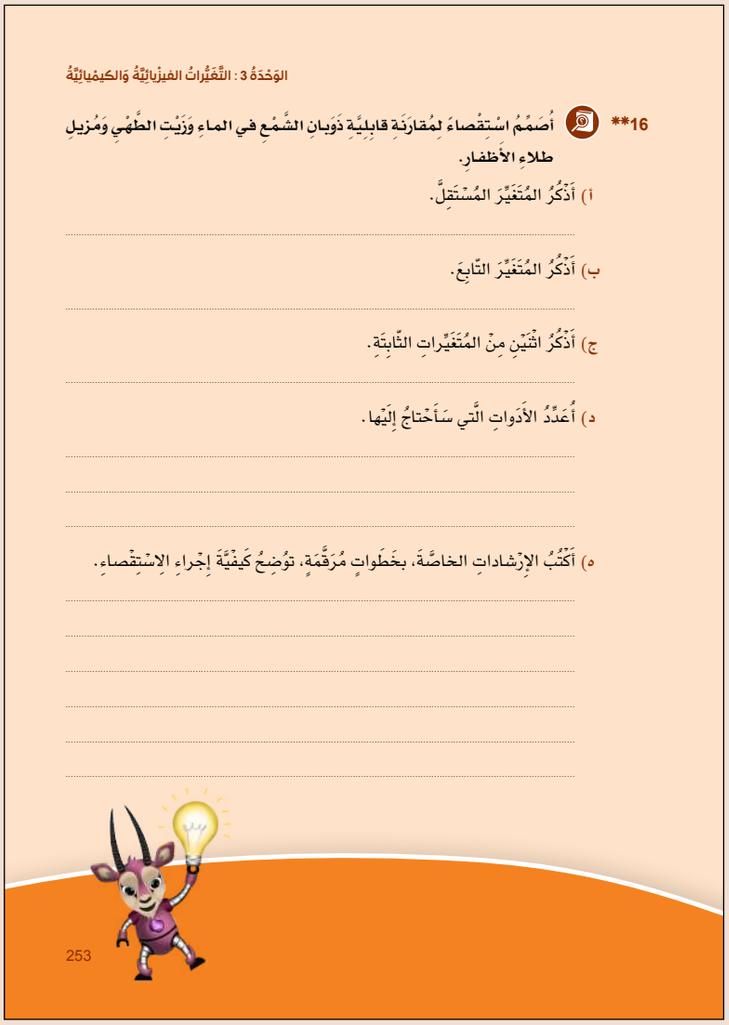
اسأل الطّالب: لماذا لا يتمّ استخدام ورق التّرشيح لفصل الملح عن مياه البحر؟

يقيّم Evaluate

النّشاط 16 ** التّطبيق

5

1. في هذا النّشاط ، يصمّم الطّالب استقصاء لمقارنة قابليّة ذوبان الشّمع في الماء وزيت الطّهي ومزيل طلاء الأظفار.
   أ) يذكر الطّالب المتغيّر المستقلّ.
   ب) يذكر الطّالب المتغيّر التّابع.
   ج) يذكر الطّالب اثنين من المتغيّرات الثّابتة.
   د) يعدّد الطّالب الأدوات الّتي سيحتاج إليها .
   ه) يكتب الطّالب الإرشادات الخاصّة، بخطوات مرقّمة، توضح كيفيّة إجراء الاستقصاء.
2. اطلب إلى الطّالب مراجعة ما تعلّمه في الدّرسَين 3.5 و 3.6.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة الإجابات في المساحات المخصّصة في كتاب الطّالب.



الإجابات:

أ) أنواع مختلفة من المذيب (ماء، زيت الطّهي، مزيل طلاء الأظفار)

ب) كتلة (كمّيّة) الشّمع الّذي يذوب

ج) اثنان ممّا يأتي: حجم (كتلة / كمّيّة) الماء؛ استخدام حجم الشّمع نفسه لكلّ تجربة؛ عدد مرّات التّحريك نفسه؛ درجة حرارة الماء نفسها

د) كأس زجاجيّة / أنبوب اختبار؛ عصا التّحريك (اختياريّ)؛ ملعقة (لإضافة المذاب أو لقياس كمّيّة المذاب المضافة)؛ مخبار مدرّج (لقياس حجم المذيب)؛ ميزان (اختياريّ: لقياس كمّيّة المذاب الّذي يذوب)

ه) استخدم مخبارًا مدرّجًا لقياس حجم المذيب، على سبيل المثال: $10\ cm^3$، في كأس زجاجيّة / أنبوب اختبار؛ استخدم الميزان / ملعقة لقياس كمّيّة المادّة المذابة المضافة (أيّ اختيار مناسب: يمكن قياس كتلة الوعاء قبل إضافة الشّمع إلى المذيب وبعدها؛ يمكن حساب عدد ملاعق الشّمع المضافة)؛ إضافة كمّيّة صغيرة من الشّمع في كلّ مرّة حتّى التّوقف عن الذّوبان؛ عدد مرّات تحريك المخلوط نفسه / سرعة التّحريك لكلّ مذيب نفسها (اختياريّ).

أعد التّعلّم

قدّم تعريفات المتغيّر المستقلّ والمتغيّر التّابع والمتغيّرات الثّابتة. اطلب إلى الطّالب مراجعة الطّريقة الّتي كتبها للاستقصاء عن قابليّة الموادّ المختلفة للذّوبان.

عزّز التّعلّم

يكتب الطّالب قائمة تتضمّن إجراءات السّلامة لهذا الاستقصاء.

ماذا أَسْتَطيعُ أَنْ أَفْعَلَ؟

أَسْتَعينُ بِمِفْتاحِ الجَدْوَلِ لِأَخْتارَ الوَصْيحي الَّذي يُعَبِّرُ عَنْ مَدى اكْتِسابي مَفاهيمَ هَذِهِ الوَحْدَةِ أَوْ مَهاراتِها.

أَعْرِفُها جَيِّدًا	أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها	أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

أَضَعُ عَلامَةَ صَح (✓) في الجَدْوَلِ لِأُظْهِرَ ما أَسْتَطيعُ أَنْ أَفْعَلَ.

الدَّرْسُ	أَسْتَطيعُ أَنْ			
3.1	أُحَدِّدَ التَّغَيُّراتِ الفيزْيائِيَّةَ.			
3.2	أُحَدِّدَ التَّغَيُّراتِ الكيمْيائِيَّةَ.			
3.3	أَصِفَ كَيْفِيَّةَ تَأْثيرِ التَّسْخينِ في المَوادِّ المُخْتَلِفَةِ.			
3.4	أَشْرَحَ الفَرْقَ بَيْنَ التَّسْخينِ وَالِاحْتِراقِ.			
3.5	أَصِفَ المَوادَّ القابِلَةَ لِلذَّوَبانِ وَالمَوادَّ غَيْرَ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ.			
3.6	أُحَدِّدَ المَوادَّ القابِلَةَ وَغَيْرَ القابِلَةِ لِلذَّوَبانِ مِنْ خِلالِ إِجْراءِ تَجْرِبَةٍ.			

254

المفتاح الوضيحي في الجدول

يضع الطّالب إشارة واحدة على كلّ صفّ من صفوف الجدول للتّعبير عن مدى تمكّنه من المحتوى التّعلّميّ الّذي تشير إليه كلّ من العبارات الواردة في الجدول.

أعرفها جيّدًا	أريد أن أتدرّب عليها	أريد أن أتعلّمها من جديد

الوَحدَةُ 3 : التَّغَيُّراتُ الفيزِيائِيَّةُ وَالكيمِيائِيَّةُ

الدَّرْسُ	أَسْتَطيعُ أَنْ				
3.7	أَصِفَ اسْتِخْداماتِ التَّبَخُّرِ وَالتَّكاثُفِ.				
3.8	أَشْرَحَ كَيْفِيَّةَ إِجْراءِ عَمَلِيَّةِ التَّرْشيحِ.				

أَضَعُ عَلامَةَ صَح (✓) في الجَدْوَلِ لأُظْهِرَ ما اسْتَطَعْتُ أَنْ أَفْعَلَ.

اسْتَطَعْتُ أَنْ	مَهاراتُ الاسْتِقْصاءِ العِلْمِيِّ			
أُلاحِظَ أَمْثِلَةً مُخْتَلِفَةً عَلى التَّغَيُّراتِ الفيزِيائِيَّةِ وَالكيمِيائِيَّةِ.	المُلاحَظَةُ وَالتَّجْريبُ			
أُصَنِّفَ التَّغَيُّراتِ غَيْرَ المَأْلوفَةِ عَلى أَنَّها فيزِيائِيَّةٌ أَوْ كيمِيائِيَّةٌ.	التَّصْنيفُ			
أُحَلِّلَ العَوامِلَ الَّتي تُؤَثِّرُ في ذَوَبانِ المادَّةِ.	التَّحْليلُ وَالاسْتِنْتاجُ			
أُجْرِيَ بَحْثًا حَوْلَ أَمْثِلَةٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ عَلى التَّرْشيحِ.	اسْتِخْدامُ البَياناتِ الثَّانَوِيَّةِ			
أُقَدِّمَ نَتائِجَ الاسْتِقْصاءِ عَنْ مُقارَنَةٍ قابِلِيَّةِ ذَوَبانِ مَوادَّ مُخْتَلِفَةٍ في الماءِ.	التَّواصُلُ وَتَقْديمُ تَقْريرٍ			
أُخَطِّطَ وَأَقومَ بِإِجْراءِ تَجْرِبَةٍ لِفَصْلِ مَخْلوطِ الرَّمْلِ وَالسُّكَّرِ.	التَّخْطيطُ وَالتَّقْييمُ			

255

يقيّم Evaluate

النّشاط الختاميّ 5

اطلب إلى الطّالب في نهاية الدّرس وضع علامة صح في جدول «ماذا أستطيع أن أفعل؟» وذلك في المربّعات الخاصّة بجمل كلّ درس، وأعد الشّرح عند الحاجة.

الموارد التّعليميّة للوحدة الثّالثة

موارد تعليميّة 1 - خطّة الاستقصاء - الجزء الأوّل:

الوحدة الثّالثة - الدّرس 3.5 - النّشاط 2: كيف يمكن توقّع الموادّ القابلة للذّوبان في الماء؟

السُّؤالُ الأَساسيُّ: (ماذا أُريدُ أَنْ أَسْتَكْشِفَ؟)

.....

التَّوَقُّعُ: (ماذا أتوقَّعُ أَنْ أَجِدَ؟)

.....

الأَدَواتُ:

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

إِجْراءاتُ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ:

.....

.....

.....

.....

.....

ظُروفُ الاِخْتِبارِ العادِلِ:

المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ:

.....

المُتَغَيِّرُ التابِعُ:

.....

المُتَغَيِّراتُ الثابِتَةُ:

.....

خَطَواتُ الاِسْتِقْصاءِ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

البَياناتُ: (ما النَّتائِجُ الَّتي حَصَلْتُ عَلَيْها؟ قَدْ تَتَضَمَّنُ جَداوِلَ أَوْ رُسومًا بَيانِيَّةً.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التَّحْليلُ: (هَلْ توجَدُ أَنْماطٌ مُحَدَّدَةٌ؟ هَلْ توجَدُ حالاتٌ مُخالِفَةٌ؟ هَلْ تُطابِقُ النَّتائِجُ تَوَقُّعاتي؟)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الاِسْتِنْتاجُ: (أَشْرَحُ كَيْفَ زَوَّدَتْني نَتائِجُ الاِسْتِقْصاءِ بِالإِجابَةِ عَنِ السُّؤالِ الأَساسِيِّ.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جُمْلَةٌ تَأَمُّلِيَّةٌ: (ما الَّذي نَجَحَ في التَّجْرِبَةِ؟ ما الَّذي أَوَدُّ تَغْييرَهُ إِنِ اسْتَطَعْتُ؟)

.....

موارد تعليميّة 1 - خطّة الاستقصاء - الجزء الثّاني:

الوحدة الثّالثة - الدّرس 3.5 - النّشاط 2: كيف يمكن توقّع الموادّ القابلة للذّوبان في الماء؟

السُّؤالُ الأَساسيُّ: (ماذا أُريدُ أَنْ أَسْتَكْشِفَ؟)

.....

التَّوَقُّعُ: (ماذا أتوقَّعُ أَنْ أَجِدَ؟)

.....

الأَدَواتُ:

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

إِجْراءاتُ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ:

.....

.....

.....

.....

.....

ظُروفُ الاِخْتِبارِ العادِلِ:

المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ:

.....

المُتَغَيِّرُ التابِعُ:

.....

المُتَغَيِّراتُ الثابِتَةُ:

.....

خَطَواتُ الاِسْتِقْصاءِ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

البَياناتُ: (ما النَّتائِجُ الَّتي حَصَلْتُ عَلَيْها؟ قَدْ تَتَضَمَّنُ جَداوِلَ أَوْ رُسومًا بَيانِيَّةً.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التَّحْليلُ: (هَلْ توجَدُ أَنْماطٌ مُحَدَّدَةٌ؟ هَلْ توجَدُ حالاتٌ مُخالِفَةٌ؟ هَلْ تُطابِقُ النَّتائِجُ تَوَقُّعاتي؟)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الاِسْتِنْتاجُ: (أَشْرَحُ كَيْفَ زَوَّدَتْني نَتائِجُ الاِسْتِقْصاءِ بِالإِجابَةِ عَنِ السُّؤالِ الأَساسِيِّ.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جُمْلَةٌ تَأَمُّلِيَّةٌ: (ما الَّذي نَجَحَ في التَّجْرِبَةِ؟ ما الَّذي أَوَدُّ تَغْييرَهُ إِنِ اسْتَطَعْتُ؟)

.....

موارد تعليميّة 2 - معايير تقييم الطّالب لخطّة الاستقصاء:

الوحدة الثّالثة - الدّرس 3.5 - النّشاط 2: كيف يمكن توقّع الموادّ القابلة للذّوبان في الماء؟

معايير تقييم الطّالب لخطّة الاستقصاء عن قابليّة الذّوبان:

1. هل تمّ طرح سؤال أساسيّ؟
2. هل تمّ تدوين التّوقّعات؟
3. هل تشمل القائمة جميع الأدوات اللّازمة؟ يجب أن يشمل ذلك وعاءً تتمّ إذابة الموادّ فيه، على سبيل المثال: كأس زجاجيّة، أنبوب اختبار، أداة لقياس كَمّيّة كلّ مادّة تتمّ إذابتها، على سبيل المثال: ميزان، ملعقة؛ وأيّ أدوات أخرى ضروريّة.
4. هل تمّ تحديد بعض إجراءات الأمن والسّلامة؟ يجب أن يشمل ذلك كيفيّة التّعامل مع انسكاب السّوائل وكسر الأواني الزّجاجيّة، وبعض إجراءات السّلامة الأخرى المهمّة.
5. هل تمّ تحديد المتغيّرات الآتية؟
   - أ) المتغيّر المستقلّ: الموادّ المختلفة الّتي تتمّ إذابتها
   - ب) المتغيّر التّابع: مدى قابليّة كلّ مادّة للذّوبان
   - ج) المتغيّرات الثّابتة: حجم الماء، المذيب نفسه (الماء)، درجة الحرارة نفسها، كمّيّة المُذاب نفسها.
6. هل خطّة الاستقصاء واضحة؟
7. هل توضّح خطوات الاستقصاء كيف سيتمّ الاحتفاظ بالمتغيّرات الثّابتة؟ على سبيل المثال: أقيس 20 mL من الماء في الكأس الزّجاجيّة لكلّ اختبار؛ استخدم ملعقة لقياس ملعقة واحدة من كلّ مادّة؛ إلخ...
8. هل توضّح خطّة الاستقصاء الموادّ الّتي سيتمّ اختبارها لمعرفة ما إذا كانت قابلة للذّوبان؟
9. هل توضّح خطّة الاستقصاء كيف سيتمّ تحديد ومعرفة قابليّة كلّ مادّة للذّوبان؟
10. هل تمّ رسم جدول لتسجيل النّتائج؟

موارد تعليميّة 3 - بطاقة معلومات - جيكسو:

الوحدة الثّالثة - الدّرس 3.6 - النّشاط 2: ما الموادّ القابلة للذّوبان الّتي تحافظ على الصّحّة؟

1 الموادّ المذابة في المشروبات الغازيّة

الشكل 3.1

تحتوي المشروبات الغازيّة على موادّ مذابة بما في ذلك ثاني أكسيد الكربون.

تتكوّن معظم المشروبات الغازيّة من ماء مع مكوّنات أخرى مذابة فيها مثل السّكّر وحمض السّتريك وثاني أكسيد الكربون. في الواقع، ثاني أكسيد الكربون قليل الذّوبان في الماء ويمكن زيادة نسبة ذوبانه في الماء تحت ضغط عالٍ. الفقاعات الّتي تَظهر في المشروبات الغازيّة هي فقاعات من ثاني أكسيد الكربون تنبعث من المشروب الغازيّ. في حالة الضّغط الطّبيعيّ، لا يمكن أن يبقى ذائبًا، ويتمّ انبعاثه عند فتح علبة المشروب الغازيّ، ممّا يؤدّي إلى إصدار صوت هسهسة.

موارد تعليميّة 3 - بطاقة معلومات - جيكسو:

الوحدة الثّالثة - الدّرس 3.6 - النّشاط 2: ما الموادّ القابلة للذّوبان الّتي تحافظ على الصّحّة؟

2 الموادّ المذابة في الشّاي

الشكل 3.2

الشّاي محلول يحتوي على الموادّ القابلة للذّوبان من أوراق الشّاي وأحيانًا السّكّر.

الشكل 3.3

شاي الكرك لا يمكن الرّؤية من خلاله.

عندما تكون مادّة ما قابلة للذّوبان في الماء، يمكن الرّؤية من خلال المخلوط، مثال على ذلك إذابة موادّ مُذابة من الشّاي والسّكّر في الماء السّاخن (**الشّكل 3.2**). يذوب السّكّر أيضًا في شاي الكرك لكن لا يمكن الرّؤية من خلال المخلوط لأنّه يحتوي على الحليب (**الشّكل 3.3**). يحتوي الحليب على العديد من الموادّ المذابة، كالموادّ الغذائيّة مثل السّكّر والملح والبروتينات. الموادّ الأخرى في الحليب غير قابلة للذّوبان، مثل الدّهون، وهو سبب عدم الرّؤية من خلالها.

موارد تعليميّة 3 - بطاقة معلومات - جيكسو:

الوحدة الثّالثة - الدّرس 3.6 - النّشاط 2: ما الموادّ القابلة للذّوبان الّتي تحافظ على الصّحّة؟

3 إذابة الأسبرين

الأسبرين القابل للذّوبان أكثر قدرة على الذّوبان في الماء من الأسبرين العاديّ.

عندما نشعر بالصّداع أو الحمّى، نتناول بعض الأسبرين. هناك نوعان مختلفان من دواء الأسبرين، النّوع العاديّ والأسبرين القابل للذّوبان والّذي يتمّ تصنيعه بطريقة مختلفة قليلًا. الأسبرين القابل للذّوبان أكثر قابليّة للذّوبان في الماء، وهو أكثر أمانًا للأطفال والأشخاص الّذين يعانون مشكلات صحّيّة.

موارد تعليميّة 3 - بطاقة معلومات - جيكسو:

الوحدة الثّالثة - الدّرس 3.6 - النّشاط 2: ما الموادّ القابلة للذّوبان الّتي تحافظ على الصّحّة؟

4 الموادّ المذابة في منتجات التّنظيف ومستحضرات العناية الشّخصيّة

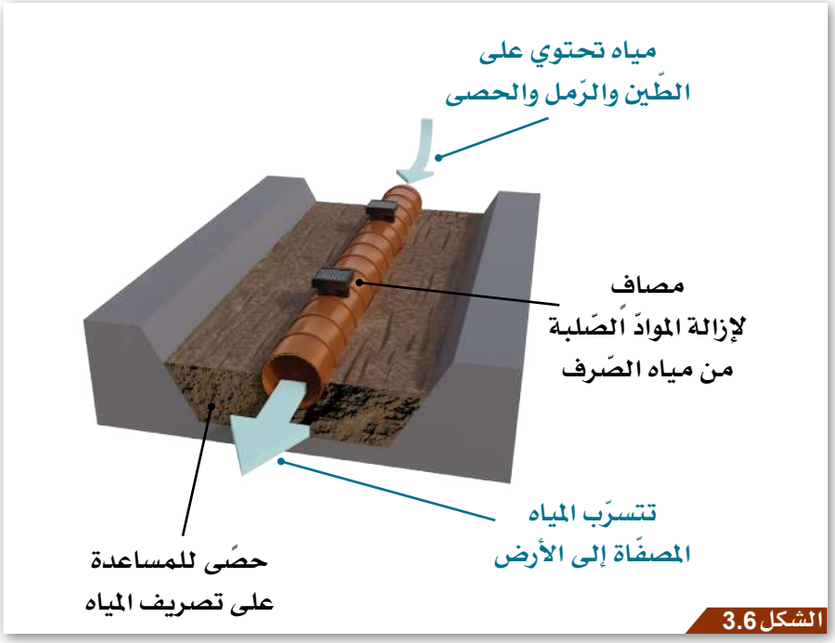
يحتوي غسول الفم على موادّ مذابة مختلفة مثل المنثول لإضافة النّكهة.

تتكوّن العديد من منتجات التّنظيف والتّعقيم من مخلوط موادّ مذابة في الماء. تحتوي منظّفات المطبخ على موادّ خاصة تساعد على خلط الشّحوم بالماء، ممّا يؤدّي إلى تنظيف الدّهون وقتل الجراثيم أيضًا. يحتوي غسول الفم على موادّ لقتل الجراثيم والزّيوت الأساسيّة مثل المنثول للنّكهة. غالبًا ما تحتوي مستحضرات العناية الشّخصيّة مثل مزيلات العرق والشّامبو على مستخلص من نبات صبّار الألوفيرا الّذي يحتوي على العديد من الفيتامينات والموادّ الّتي تساعد في علاج البثور وجفاف البشرة وحالات الحروق الخفيفة.

موارد تعليميّة 4 - بطاقة معلومات - جيكسو:

الوحدة الثّالثة - الدّرس 3.8 - النّشاط 3: كيف يتمّ استخدام التّرشيح في الحياة اليوميّة؟

1 العواصف المطريّة في الدّوحة



تركيب أنابيب خاصّة للأمطار الغزيرة في شارع المنتزه.

نادرًا ما تهطل الأمطار في قطر ولكن في بعض الأحيان تتساقط كمّيّة أمطار عام كامل في يوم واحد. عندما أجرى المسؤولون في مدينة الدّوحة تحسينات على شارع المنتزه استعدادًا لمباريات كأس العالم لكرة القدم 2022، وضعوا أنابيب خاصّة تحت الأرض لمنع انسداد تمديدات الصّرف وتراكم مياه الأمطار في الشّوارع. تقوم الأنابيب بتوجيه الأمطار بطريقة يمكن تصريفها مرّة أخرى في الأرض. ولأنّ بعض الأمطار قد تحتوي على الطّين والرّمل والحصى ممّا يؤدّي إلى تصريف الماء في الأرض بشكل أبطأ، زُوِّدت الأنابيب بمصافٍ خاصّة لإزالة الموادّ الصّلبة غير القابلة للذّوبان حتّى تتمكّن الأمطار من التّصريف مرّة أخرى إلى الأرض بأسرع ما يمكن.

موارد تعليميّة 4 - بطاقة معلومات - جيكسو:

الوحدة الثّالثة - الدّرس 3.8 - النّشاط 3: كيف يتمّ استخدام التّرشيح في الحياة اليوميّة؟

2 طهي الطّعام

الشكل 3.7

يجب تصفية زيت الطّهي قبل استخدامه مرّة أخرى.

الشكل 3.8

تتمّ تصفية زيت الطّهي قبل قلي الطّعام.

الشكل 3.9

لقيمات

يتمّ تحضير العديد من الأطباق في قطر عن طريق قلي الطّعام بالزّيت. يتمّ قلي الأطعمة مثل اللّقيمات في كمّيّة زيت عميقة حتّى تتمّ تغطية الطّعام بالكامل بزيت الطّهي ويتمّ الاحتفاظ بالزّيت واستخدامه لقلي الطّعام عدّة مرّات قبل التّخلّص منه. في كلّ مرّة يتمّ فيها قلي الطّعام، تبقى قطع صغيرة منه في الزّيت. لذا يجب ترشيح الزّيت في كلّ مرة يُعاد استخدامه لإزالة هذه القطع الصّغيرة المتبقّية من الطّعام، وإلّا فقد تفسد نكهة الطّعام الّذي يتمّ تقديمه، كما أنّ الزّيت يصبح غير صحّيّ للاستهلاك.

موارد تعليميّة 4 - بطاقة معلومات - جيكسو:

الوحدة الثّالثة - الدّرس 3.8 - النّشاط 3: كيف يتمّ استخدام التّرشيح في الحياة اليوميّة؟

3 تصفية الهواء في السّماء

الشكل 3.10

داخل مقصورة طائرة الخطوط الجوّيّة القطريّة.

الشكل 3.11

طائرة الخطوط الجوّيّة القطريّة

تَستخدم طائرات الخطوط الجوّيّة القطريّة أحدث التّقنيّات لتزويد الرّكّاب بالهواء النّظيف. تَستخدم الطّائرات مرشحات (HEPA)، والّتي تمثّل هواء الجسيمات عالي الكفاءة. الجسيمات عبارة عن أجزاء صغيرة جدًّا من المادّة، قد تكون كبيرة بما يكفي لرؤيتها، مثل حُبَيْبات الغبار، أو قد تكون صغيرة جدًّا بحيث لا يمكن رؤيتها، مثل حبوب اللّقاح. بينما يستمتع الرّكاب برحلاتهم، تمتصّ المراوح الهواء من المقصورة وتوجّهه عبر مصفاة HEPA. تقوم المرشحات بإزالة حبوب اللّقاح والأوساخ والأتربة والرّطوبة وكذلك بعض أشكال الكائنات المجهريّة الّتي يمكن أن تسبّب المرض، مثل البكتيريا والفيروسات. أخيرًا، يتمّ ضخّ الهواء النّظيف مرّة أخرى إلى المقصورة، بحيث يحصل الرّكّاب على إمدادات مستمرّة من الهواء النّظيف.