الوحدة الرابعة : المحاليل

مصفوفة النتاجات

نتاجات الصفوف السابقة	نتاجات الصف الحالي	نتاجات الصفوف اللاحقة
• يتعرف حالات المادة • يتعرف تحولات المادة من حالة إلى أخرى. • يستنتج أنه يمكن عكس التغيرات الناتجة بالتبريد أو التسخين . • يصف خصائص المواد الصلبة والسائلة والغازية (الشكل والحجم وعلاقتها بالوعاء الذي توضع فيه). • يصف أثر الحرارة في تغير حالة المادة. • يستنتج أن الكتلة تبقى ثابتة في أثناء التغيرات الفيزيائية، مثل الذوبان. • يميز بين المادة النقية والمخاليط. • يميز بين المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة. • يميز الفرق بين المذاب والمذيب. • يصف تركيز المحلول بالتعبير عن كمية المذاب في المذيب. • يستنتج الفرق بين المحلول المشبع وغير المشبع. • يتعرف بعض طرائق فصل المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة.	• يميز صفات الماء النقي والماء غير النقي والماء الصالح للشرب. • يقارن بين حالات المادة الثلاث من حيث القوى بين الجسيمات والمسافات بينها وحرية الحركة. • يتعرف مفهوم الذوبان • يعبر عن كمية المذاب في المذيب بوحدة التركيز • يستقصي بعض خصائص المحاليل المائية، مثل التوصيل الكهربائي. • يستقصي بالتجربة العوامل المؤثرة في ذائبية المواد الصلبة (درجة الحرارة، طبيعة المذاب وحجم جسيمات المذاب). • يبين أثر درجة الحرارة في ذائبية المواد الصلبة والغازية. • يفسر الظواهر المرتبطة بتغير ذائبية الغازات في الماء. • يمثل علاقة بيانية للذائبية مع درجة الحرارة. • يحدد بعض التطبيقات الصناعية المستخدمة لفصل مكونات المخاليط المتجانسة (مثال: استخلاص الأملاح من المحاليل المائية).	• يصف المحاليل بناء على حالة المذيب. • يصف الحالات المختلفة للمادة والفروقات بينها من حيث القوى بين الذرات والجزيئات. • يستقصي آثار التغيرات في درجة الحرارة والضغط في ذائبية المواد الصلبة والغازية والسائلة في الماء. • يستخدم وحدات جديدة لتركيز المحلول. • يجري حسابات متعلقة بوحدات التركيز للمحاليل. • يتمكن من تحضير محاليل بتراكيز مختلفة في المختبر. • يستقصي الخصائص الجامعة للمحاليل: (الضغط البخاري، درجة الغليان، درجة التجمد). • يوضح تأثير المذاب في تغير خصائص المذيب النقي. • يجري حسابات لدرجة غليان ودرجة تجمد المحلول. • يقارن بين تأثير المركبات الأيونية والمركبات الجزيئية في تغيير خصائص المذيب النقي. • يستقصي بعض التطبيقات العملية المفيدة المرتبطة بخصائص المحلول.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 1: **الماء في حياتنا**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • يفسر كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. • يوضح معنى الأدلة التجريبية في فهم بعض العمليات التي تحدث في الطبيعة والمختبر **مجال علوم الأرض والبيئة** • يحدد أشكال المياه على سطح الأرض **مجال العلوم الحياتية** • يصف دورة الماء في النظام البيئي. **مجال العلوم الفيزيائية** • يميز صفات الماء النقي، والماء غير النقي، والماء الصالح للشرب. • يتمكن من استقصاء بعض خصائص المحاليل المائية التوصيل الكهربائي). • يقارن بين حالات المادة الثلاث من حيث قوى بين الجسيمات والمسافة بينها وحرية الحركة. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • يقيم أثر التكنولوجيا في الرعاية الصحية الحديثة وطرائق توصيلها وتقديم الرعاية الشاملة. • يطبق الصدق والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاء. **عادات العقل** • يستخدم الحواس لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة.	2	**قابلية الماء النقي للتوصيل الكهربائي**

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 2 : **الذائبية**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • يقدم أمثلة على أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. • يفسر كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. • يوضح معنى الأدلة التجريبية في فهم بعض العمليات التي تحدث في الطبيعة والمختبر • يتحلّى بالصدق والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاء. **مجال علوم الأرض والبيئة** • يحدد أشكال المياه على الأرض. **مجال العلوم الحياتية** • يوضح أهمية قانون الكتلة في حفظ المادة والطاقة في النظام البيئي. **مجال العلوم الفيزيائية** • يعرف مفهوم الذوبان. • يعبر عن كمية المذاب في المذيب بوحدة التركيز. • يتمكن من استقصاء العوامل المؤثرة في الذائبية (درجة الحرارة، طبيعة المذاب، حجم حبيبات المذاب) بالتجربة. • يبين أثر الحرارة في ذائبية المواد الصلبة والغازية. • يتمكن من تفسير الظواهر المرتبطة بتغير ذائبية الغازات في الماء. • يمثل علاقة بيانية للذائبية مع درجة الحرارة . • يحدد بعض التطبيقات الصناعية المستخدمة في فصل مكونات المخاليط المتجانسة (استخلاص الاملاح من المحاليل المائية). **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • يميز دور تطور التكنولوجيا في تحسين نمط حياة الإنسان بشكل كبير، وجعل تأثيرها ملموسًا في كل جانب من جوانب الحياة. • يقيم أثر التكنولوجيا على الرعاية الصحية الحديثة وطرائق توصيلها وتقديم الرعاية الشاملة. • يتّبع خطوات البحث العلمي؛ لوضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. • يتحلّى بالصدق والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاء.	8	**الذوبان** **الذائبية** **العوامل التي تؤثر في ذائبية المواد الصلبة** **تجربة استقصاء علمي**

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
	مجال عادات العقل • يحلل عناصر المسائل والمشكلات العلمية. • يستخدم الحواس لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. • ينظم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة، محدِّدًا العلاقة التي تكشفها. • يستخدم المصطلحات والمفاهيم العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة. • يربط بين المفاهيم الأساسية المشتركة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. • يحلل المعلومات في الجداول والرسوم البيانية. • يقترح حلولًا للقضايا متبعًا طريقة البحث العلمي والتحليل.		

المَحاليلُ
Solutions

أقرأ الصورة:

وجِّه انتباه الطلبة إلى الصورة التي تمثل أكواب عصير فواكه.

اطلب إلى أحد الطلبة قراءة الآية الكريمة، ثمّ اطرح السؤال الآتي:

ما الفرق بين أنواع المياه على سطح الأرض؟

تقبل إجابات الطلبة التي يحتمل أن تتضمّن ما يأتي : مياه مالحة، ومياه عذبة، ومياه البحار، ومياه الأنهار، ومياه صالحة للشرب، ومياه غير صالحة للشرب.

وضح لهم أن الماء أساس الحياة، وأنه يوجد على سطح الأرض كما مر بهم سابقًا في البحار والمحيطات والأنهار، ومنه المالح ومنه العذب ويجب معالجة المياه؛ لتصل إلى المنازل؛ لتصبح صالحة للشرب والاستخدامات الأخرى.

ثم وجه انتباههم إلى صورة الوحدة التي تمثل محاليل لعصائر متنوعة، واطرح عليهم السؤال الآتي :

هل العصائر مواد نقية أم غير نقية؟ فسر إجابتك.

تقبل إجابات الطلبة التي يحتمل أنْ تتضمّن ما يأتي:(العصائر نقية؛ لأننا نشربها ولا تضرّنا، أو العصائرغير نقية؛ لأنها مكونة من الماء والسكر والفاكهة، والطازج منها يكون نقيًّا .....)

وضح لهم أن العصائر مثال على المحاليل المائية التي سيتعرفون إليها بدراسة هذه الوحدة.

الْوَحْدَةُ 4
المَحاليلُ
Solutions

﴿وَهُوَ الَّذِي مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا وَحِجْرًا مَّحْجُورًا ﴿٥٣﴾﴾

(سورةُ الفرقانِ، الآيةُ ٥٣)

أبحثُ في المصادرِ المتنوِّعةِ وشبكةِ الإنترنت؛ لتنفيذِ المشروعات المقترحةِ الآتيةِ:

- **التاريخُ:** أبحثُ في نظريّةِ الحركةِ الجزيئيّةِ في الفيزياءِ للعالمِ نيوتنَ، وأُعِدّ تقريرًا بذلكَ وأناقشُهُ معَ زملائي.
- **المهنُ:** أستكشفُ المهنةَ التي تُعنى بتحضيرِ محلولِ شرابِ السكرِ (القَطْرِ) المستخدَمِ في إعدادِ الحلوياتِ.
- **التقنيةُ:** أصمّمُ نموذجًا للأحواضِ المستخدمةِ في استخلاصِ الأملاحِ منْ مياهِ البحرِ الميّتِ.

محاليلُ طبّيّةٌ

أبحثُ في المواقعِ الإلكترونيةِ عنْ مكوّناتِ محلولِ السكّرِ المستخدمِ في العلاجاتِ الطبيّةِ عنْ طريقِ التنقيطِ بالوريدِ.

وجِّه الطلبة إلى أنهم سيعملون في مجموعات؛ لتنفيذ المهمّات المطلوبة منهم، وتتمثل في مشروعات الوحدة، وهي موزعة في المجالات الآتية: التاريخ والمهن والتقنية التي تتعلق بنتاجات الوحدة ، ثم اعرض عليهم المهمات كما يأتي :

التاريخ: اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا في تاريخ نظرية الحركة الجزيئية في الفيزياء، ويعدوا تقريرًا بذلك ويناقشونه مع الزملاء.

المهن :قسّم الطلبة مجموعات متقاربة في أماكن سكنها، واطلب إليهم زيارة أقرب محلّ لصناعة الحلويات واستكشاف المهنة التي تعمل في تحضير محلول شراب السكر (القطر) المستخدم في صناعة الحلويات ، والتعرّف إلى كيفيّة إعداده، ثم اطلب إليهم تحضيره واستخدامه في صناعة أحد أنواع الحلويات، وتقديمها إلى زملائهم .

التقنية: قسم الطلبة مجموعات، ووجههم إلى البحث في المصادر المتاحة لديهم عن الطرق المستخدمة في استخلاص أملاح البحر الميت ، ثم اطلب إليهم التعاون في عمل نموذج للأحواض المستخدمة في ذلك، والتي تسمى الملاحات، واختر أفضل نموذج للاحتفاظ به في مختبرالعلوم في مدرستهم لاستخدامه وسيلةً تعليميةً.

ابحث من خلال شبكة الإنترنت

وجه اهتمام الطلبة إلى أهمية المحاليل في المجالات الطبية، واطلب إليهم أن يبحثوا عبر المواقع الإلكترونية عن مكونات محلول السكر المستخدم في العلاجات الطبية عن طريق التنقيط بالوريد، ويعدوا تقريرًا بذلك ويناقشوه مع زملائهم.

الفكرة العامة:

ناقش الطلبة في الفكرة العامة للوحدة ، واذكر لهم أن الذوبان من التغيرات الفيزيائية التي سبق أن تعرفوا إليها، واطرح عليهم السؤال الآتي: ما المذيب الأكثر شيوعًا في حياتنا اليومية؟ تقبل إجاباتهم التي غالبًا ستكون صحيحة، وهي الماء . اطرح عليهم السؤال الآتي : هل المواد جميعها تذوب في الماء؟ واطلب إليهم ذكر أمثلة لمواد لا تذوب في الماء.

ستتنوع إجاباتهم، وسيتوصل الطلبة إلى أن معظم المواد تذوب في الماء إلا أن هناك موادَّ لا تذوب في الماء، مثل: الزيت والرمل.

ووجّهم إلى أن وحدة المحاليل ستتكون من درسين هما الماء في حياتنا والذائبية.

الفكرةُ العامَّةُ:

الماءُ النقيُّ مُذيبٌ جيدٌ لكثيرٍ منَ الموادِّ، حيثُ تنتشرُ جُسَيْماتُ المذابِ بينَ جُزَيْئاتِ الماءِ ويتكوّنُ المحلولُ المائيُّ.

الدَّرسُ الأوّلُ: الماءُ في حياتِنا

الفكرةُ الرئيسةُ: تختلفُ الخصائصُ الفيزيائيةُ للماءِ في حالاتِهِ الثلاثِ: الصلبةِ والسائلةِ والغازيّةِ اعتمادًا على قوّةِ التجاذبِ بينَ جُزيئاتِهِ والمسافاتِ بينَها.

الدَّرسُ الثاني: الذائبيَّةُ

الفكرةُ الرئيسةُ: تذوبُ معظمُ الموادِّ الصلبةِ في الماءِ، وتعتمدُ كميّةُ المادةِ التي تذوبُ في كميّةٍ محددّةٍ منَ الماءِ على طبيعةِ المادةِ وحجمِ حُبيْباتِها ودرجةِ الحرارةِ.

أَقْرأُ الصّورةَ

يوجدُ الماءُ في الحالاتِ الثلاثِ المألوفةِ: الصلبةِ والسائلةِ والغازيَّةِ التي تختلفُ في خصائِصها الفيزيائيّةِ، فالماءُ في الحالةِ الصلبةِ له شكلٌ محدَّدٌ وحجمٌ محدّدٌ، وفي الحالةِ السائلةِ يكونُ حجمهُ محدَّدًا ويأخذُ شكلُهُ شكلَ الوعاءِ الذي يحتويهِ، في حينِ أنَّ بخارَ الماءِ ليسَ لهُ شكلٌ محدَّدٌ، وحجمُهُ يساوي حجمَ الوعاءِ الذي يُمْلَأُ فيه. وتُطَبَّقُ نظريةُ الحركةِ الجزيئيّةِ لتفسيرِ الاختلافِ في خصائصِ حالاتِ الماءِ وغيرهِ منَ الموادِّ.

كيفَ تفسّرُ نظريةُ الحركةِ الجزيئيّةِ اختلافَ الخصائصِ الفيزيائيّةِ للموادِّ في حالاتِها الثلاثِ؟

92

أقرأ الصورة

وجه الطلبة إلى الصورة، واطرح عليهم الأسئلة الآتية:

ما حالات الماء التي تشاهدونها في الصورة؟

- ما الفرق بين حالات الماء من حيث الشكل والحجم؟ اطلب إليهم تنظيم الإجابات في جدول باستخدام كلمة ثابت أو غير ثابت) .
- لماذا تختلف خصائص الماء في حالاته الثلاث؟
- ناقش إجاباتهم وتوصل معهم إلى أن الماء يوجد في الطبيعة في حالات ثلاث: الصلبة في الجليد ، والسائلة في مياه البحار، والغازية في بخار الماء في الهواء الجوي. وتختلف في الخصائص الفيزيائية وتفسر هذا الاختلاف نظرية الحركة الجزيئية.

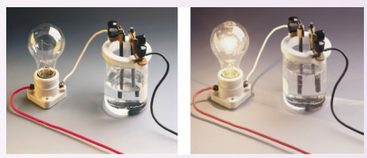
قابليَّةُ الماءِ النّقيِّ للتوصيلِ الكهربائيِّ

الموادُّ والأدواتُ: ماءٌ مقطَّرٌ، وماءُ صنبورٍ، وكأسانِ زجاجيّتانِ، وأقطابُ غرافيتٍ، وبطاريّةٌ، وأسلاكُ توصيلٍ، ومصباحٌ كهربائيٌّ.

إرشاداتُ السلامةِ: أحذرُ عند التعاملِ معَ التوصيلِ الكهربائيِّ.

خطواتُ العملِ:

1. **أقيسُ:** أضعُ 50ml منَ الماءِ المقطَّرِ في الكأسِ.
2. **أجرِّبُ:** أُركِّبُ الدارةَ الكهربائيَّةَ الموضّحةَ في الشكلِ الآتي:



3. **ألاحظُ** إضاءةَ المصباحِ، وأسجِّلُ ملاحظاتي.
4. أُكرِّرُ الخطواتِ 1و2و3 باستخدامِ ماءِ الصنبورِ.
5. **أصنِّفُ** أنواعَ الماءِ التي استخدمتُها إلى: ماءٍ نقيٍّ، وماءٍ غيرِ نقيٍّ.
6. أيٌّ منْ أنواعِ الماءِ المُستخدَمةِ في التجربةِ موصلٌ للتيارِ الكهربائيِّ، وأيُّها غيرُ موصلٍ لَهُ؟

التّفكيرُ النّاقدُ:

أفسِّرُ: الماءُ المقطَّرُ لا يوصلُ التيارَ الكهربائيَّ، أمّا ماءُ الصنبورِ فإنَّهُ يوصلُ التيّارَ الكهربائيَّ.

93

إستراتيجيّة التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يصنف أنواع الماء إلى نقي وغير نقي.		
2	يلاحظ بدقة اضاءة المصباح في ماء الصنبور.		
3	يفسر قابلية الماء غير النقي لتوصيل التيار الكهربائي.		

قابلية الماء النقي للتوصيل الكهربائي

الهدف: يقارن بين الماء النقي وغير النقي من حيث قابلية الماء للتوصيل الكهربائي.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب بعد تنفيذ التجربة أن يستنتج أن الماء غير النقي يسمى محلولًا، وأن بعض المحاليل المائية توصل التيار الكهربائي، في حين أنّ الماء النقي مركب؛ فلا يوصل التيار الكهربائي.

إرشادات السلامة: احذر عند التعامل مع التوصيل الكهربائي.

إجراءات وتوجيهات

1. قسم الطلبة مجموعات ووزع عليهم المواد والأدوات.
2. اطلب إليهم تنفيذ خطوات العمل كما في كتاب الأنشطة والتمارين .
3. وجه الطلبة لاستخدام أكواب إشارة المرور، لتتعرف إلى سير الخطوات، ووجههم إلى أهمية الالتزام بإرشادات السلامة عند تركيب الدارة والتعامل مع الزجاجيات.
4. حدد لهم زمن تنفيذ التجربة (10 دقائق).
5. تجول بين المجموعات، وقدم المساعدة إلى من يرفع الكوب الأحمر أو الأصفر أولًا، ثم اتجه إلى المجموعات الأخرى .
6. تأكد في أثناء تجوالك من تركيب الدارة الكهربائية بشكل صحيح وآمن .
7. اطلب إليهم تدوين الملاحظات في كتاب الأنشطة والتمارين، وتحقق من دقة ملاحظاتهم.

إجابة محتملة: الماء المقطر ماء نقي، وماء الصنبور ماء غير نقي.

إجابة محتملة: الماء المقطر غير موصل للتيار الكهربائي، وماء الصنبور موصل للتيار الكهربائي.

التفكير الناقد:

(الماء النقي يتكون من جزئيات متعادلة ، ولا يحتوي على جسيمات مشحونة (أيونات) حرة الحركة؛ لذلك لا يوصل التيار الكهربائي، بينما ماء الصنبور يحتوي على مواد ذائبة فيه، مثل الأملاح توصل التيار الكهربائي.

الدرسُ 1

الماء في حياتنا
Water in our life

1 تقديم الدرس

حالات الماء

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

ناقش الطلبة في اختلاف حالات الماء في الطبيعة، ووضح لهم أن ذلك بسبب قوى التجاذب بين جزيئات الماء في الحالات الثلاث والمسافة بينها.

◄ الربط بالمعرفة السابقة

اعرض على الطلبة لوحة تمثل دورة الماء في الطبيعة، وذكرهم بالعمليات التي تحدث فيها من تبخير وتكثيف وهطل، وتبيّن حالات الماء الثلاث التي تعرفوا إليها في صفوف سابقة.

2 التدريس

- وظِّفْ إستراتيجية التعلم التعاوني؛ مقسِّمًا الطلبة مجموعاتٍ، واطرح عليهم الأسئلة الآتية:
  - في أيّ الحالات يكون للماء شكل وحجم ثابتان؟
  - في أيّ الحالات يكون للماء حجم ثابت وشكل غير ثابت؟
  - في أيّ الحالات لا يكون للماء شكل وحجم ثابتان؟
  - ما وجه الشبه والاختلاف بين حالات الماء الثلاث؟
- اطلب إليهم التفكير بشكل منفرد مدة دقيقتين وتدوين إجابته في مفكرته العلمية.
- اطلب إليهم مناقشة أفراد المجموعة في إجاباتهم (لمدة دقيقتين).
- اختر من كل مجموعة أحد الطلبة ليشارك المجموعات الأخرى في ما توصلوا إليه، باستخدام إستراتيجية الرؤوس المرقمة.
- توصل مع الطلبة إلى الإجابات الصحيحة، ودوِّنها على السبورة.

الفكرةُ الرئيسةُ:
تختلفُ الخصائصُ الفيزيائيّةُ للماءِ في حالاتِهِ الثلاثِ: الصلبةِ والسائلةِ والغازيّةِ اعتمادًا على قوّةِ التجاذبِ بينَ جُزيئاتِهِ والمسافاتِ بينَها.

نتاجاتُ التعلُّمِ:
- أقارنُ بينَ حالاتِ المادّةِ الثلاثِ منْ حيثُ قوةُ التجاذبِ بينَ الجُسَيْماتِ والمسافاتِ بينَها وحُرِّيَّةُ الحركةِ.
- أفسّرُ اختلافَ خصائصِ الماءِ في حالاتِهِ الثلاثِ: الصلبةِ والسائلةِ والغازيّةِ باستخدامِ نظريّةِ الحركةِ الجزيئيّةِ للمادّةِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:
نظريّةُ الحركةِ الجزيئيّةِ Kinetic Theory
الماءُ المقطَّرُ Distilled Water
الماءُ النقيُّ Pure Water

حالاتُ الماءِ States of water

عرفتُ سابقًا دورةَ الماءِ في الطبيعةِ، وأنَّ الماءَ يوجدُ في الطبيعةِ في حالاتٍ ثلاثٍ: صلبةٍ، وسائلةٍ وغازيّةٍ. وعلى الرّغمِ منْ أنَّ الماءَ في حالاتِهِ جميعِها يتكوَّنُ منَ الجُزَيْءِ H_2O نفسِهِ إلّا أنها تختلفُ في خصائصِها الفيزيائيّةِ؛ فمكعبُ الثلجِ في الحالةِ الصلبةِ لهُ شكلٌ ثابتٌ وحجمٌ محدَّدٌ، في حينِ أنَّ حجمَ الماءِ السائلِ ثابتٌ، ولكنَّ شكلَهُ يتغيَّرُ بِحَسْبِ الوعاءِ الذي يوضَعُ فيهِ، أمّا بخارُ الماءِ فليسَ لهُ شكلٌ ثابتٌ ولا حجمٌ محدَّدٌ، ألاحظُ الشكلَ (1).

وتفسِّرُ نظريّةُ الحركةِ الجزيئيّةِ (Kinetic Theory) الاختلافَ في الخصائصِ الفيزيائيّةِ لحالاتِ الماءِ وغيرِهِ منَ الموادِّ.

الشكل (1): الماءُ في حالاتِهِ الثلاثِ.

- تقبل الإجابات التي سيتوصلون منها إلى أنّ:

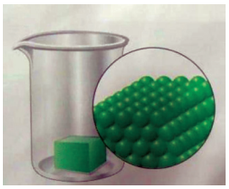
الماء في حالاته جميعها له التركيب الكيميائي نفسه (H_2O) ، والاختلاف في الخصائص الفيزيائية للماء في حالاته الثلاث؛ بسبب المسافات بين جزيئاته وقوى التجاذب بينها.

◄ بناء المفهوم

نظرية الحركة الجزيئية Kinetic Theory: اطلب إلى الطلبة تصميم بطاقة لكل مفهوم جديد وتعليقها في أحد أركان الغرفة الصفية، ويُطلق عليه ركن المفاهيم العلمية، ووضح لهم مفهوم نظرية الحركة الجزيئية وأهميتها في تفسير اختلاف الخصائص الفيزيائية لحالات المادة.

الحالةُ الصلبةُ Solid State

يوجدُ حولَنا كثيرٌ منَ الموادِّ المألوفةِ في الحالةِ الصلبةِ، مثلِ الكتابِ الذي بينَ يديَّ؛ ومكعبِ الثلجِ وغيرِهما . ولهذهِ الموادِّ خصائصُ مشترَكةٌ تميِّزُها عنْ غيرِها منْ حالاتِ المادّةِ. فالمادّةُ في الحالةِ الصلبةِ لها شكلٌ محدّدٌ وحجمٌ محدّدٌ، وسببُ ذلكَ أنَّ جسيماتِ المادّةِ في هذهِ الحالةِ تترتَّبُ بشكلٍ مُتراصٍّ، وتكونُ قوى التجاذبِ بينَها كبيرةً والمسافاتُ قليلةً جدًّا؛ لِذلكَ تكونُ حركةُ الجسيماتِ اهتزازيَّةً، فكلُّ جُسَيْمٍ يهتزُّ في موقعِهِ من دونِ أنْ يغيِّرَ مكانَهُ؛ ما يؤدّي إلى ثباتِ شكلِها وحجمِها.كما يوضِّحُ الشكلُ(2).

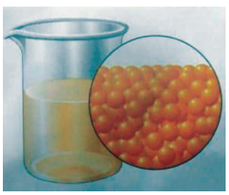


الشكلُ(2): ترتيبُ جسيماتِ المادّةِ في الحالةِ الصلبةِ.

✓ **أتحقَّقُ**: يكونُ للمادّةِ الصلبةِ شكلٌ ثابتٌ وحجمٌ محدّدٌ، أفسِّر ذلكَ.

الحالةُ السائلةُ Liquid State

يُعَدُّ الماءُ والعصائرُ منَ الموادِّ السائلةِ الأكثرِ شيوعًا في حياتِنا اليوميّةِ، وتمتازُ بأنَّ لها حجمًا محدّدًا وليسَ لها شكلٌ محدّدٌ، وإنّما تتَّخذُ شكلَ الوعاءِ الذي توضَعُ فيهِ، فعندَ نَقْلِ (100ml) منَ الماءِ الموجودِ في دورَقٍ زجاجيٍّ إلى كأسٍ زجاجيّةٍ، فإنَّ الماءَ يحافظُ على حجمِهِ ويتَّخِذُ شكلَ الكأسِ الزجاجيَّةِ، وسببُ ذلكَ أنَّ قوى التجاذبِ بين جُسيماتِ المادّةِ في الحالةِ السائلةِ أضْعفُ منها حينَ تكونُ في الحالةِ الصلبةِ وتتباعدُ عنْ بعضِها،؛ ما يجعلُ المسافاتِ بينَها كبيرةً، وتتحرَّكُ في اتجاهاتٍ مختلفةٍ، ما يجعلُها تتَّخذُ شكلَ أيِّ وعاءٍ توضَعُ فيهِ ويكونُ لها حجمٌ محدَّدٌ، كما يوضِّحُ الشكلُ (3).



الشكلُ (3): ترتيبُ جُسَيماتِ المادّةِ في الحالةِ السائلةِ.

✓ **أتحقَّقُ**: أصِفُ قوى الترابُطِ، والمسافةَ بينَ جُسَيْماتِ المادّةِ في الحالةِ السائلةِ.

95

✓ **أتحقَّقُ:** قوى الترابط بين جسيمات المادة في الحالة السائلة أكبر منه في الحالة الغازية، وأضعف من الحالة الصلبة

◄ استخدام الصور والأشكال

- وجّه الطلبة إلى تأمل الأشكال (3,2) من كتاب الطالب، واطلب إليهم مقارنتها بالنماذج التي صمموها، ثم اطرح عليهم السؤال الآتي:
- أي حالات المادة يمكن وصفها بأن دقائقها:
  - تتحرك في موضعها حركة اهتزازية (الصلبة)
  - متقاربة ولكنها تتحرك في اتجاهات مختلفة؟ (السائلة)
- تقبل إجاباتهم، وتوصَّلْ معهم إلى أن ترتيب الجسيمات من حيث المسافة وقوة الترابط ونوع الحركة للجسيمات يجعل المادة الصلبة ذات شكل ثابت وحجم محدد، بينما المادة في الحالة السائلة لها حجم ثابت، أمّا شكلها فيتخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه.
- أخبرهم أن هذه النماذج التي صمموها بُنِيَتْ على فرضيات نظرية الحركة الجزيئية .

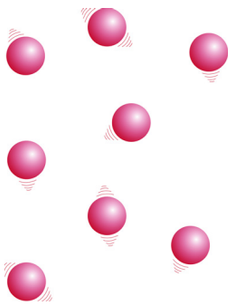
✓ **أتحقَّقُ:** لأن المسافة بين جسيمات المادة الصلبة قليلة جدًّا وقوة الترابط كبيرة ولا تتحرك من موقعها ، فيكون شكلها ثابتًا وحجمها ثابتًا.

نشاط سريع

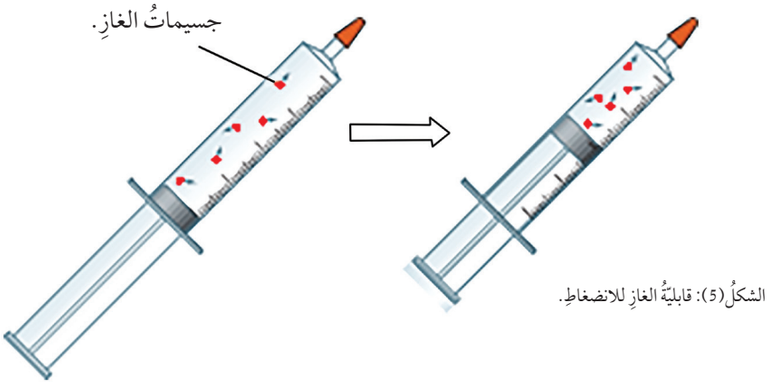
- وزِّع على الطلبة في مجموعاتهم معجونَ الصلصال، وأعواد الأسنان. (10دقائق)
- اطلب إليهم تصميم نموذجٍ يبيِّن ترتيب جسيمات المادة في الحالتين: الصلبة، والسائلة .

الحالةُ الغازِيَّةُ Gas State

تتميَّزُ الغازاتُ عنْ غيرِها منْ حالاتِ المادّةِ بأنَّه ليسَ لها حجمٌ ولا شكلٌ محدّدانِ، وبحسبِ نظريّةِ الحركةِ الجزيئيّةِ فإنَّ جسيماتِ الغازِ تتحرَّكُ حركةً عشوائيَّةً وسريعةً في الاتجاهاتِ جميعِها، ألاحظُ الشكلَ (4)؛ ممّا يسمحُ لها بمَلْءِ الحيِّزِ الذي توجدُ فيهِ وتتَّخذُ شكلَهُ؛ لأنَّ قوى التجاذُبِ بينَ جسيماتِ المادّةِ في الحالةِ الغازيّةِ أضعفُ بكثيرٍ منْ قوى التجاذبِ بينَ جسيماتِ المادّةِ نفسِها في الحالتَيْنِ الصلبةِ والسائلةِ؛ ما يجعلُها تَتَباعَدُ عنْ بعضِها مسافاتٍ كبيرةً تسمحُ لها بحريّةِ الحركةِ في الاتجاهاتِ جميعِها؛ إذْ إنَّ الغازاتِ قابلةٌ للانضِغاطِ، فعندَ زيادةِ الضغطِ على الغازِ تتقاربُ الجسيماتُ وتزدادُ قوى التجاذبِ في ما بينَها، كما يوضِّحُ الشكلُ (5).



الشكلُ (4): ترتيبُ جسيماتِ المادّةِ في الحالةِ الغازيَّةِ.



الشكلُ(5): قابليَّةُ الغازِ للانضغاطِ.

✓ **أتحقَّقُ:** مستعينًا بنظريّةِ الحركةِ الجزيئيّةِ، أفسِّرُ قابليَّةَ الغازاتِ للانضغاطِ.

◄ استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى الشكل 4 من كتاب الطالب، واطلب إليهم وصف ترتيب جسيمات المادة في الحالة الغازية مقارنة بالحالة الصلبة والسائلة.
- سيتوصل الطلبة إلى وصف ترتيب الجسيمات للحالة الغازية وهي أنها متباعدة جدا وتتحرك حركة عشوائية في الاتجاهات جميعها؛ بسبب ضعف قوى الترابط بينها.
- اطلب إليهم تأمل الشكل 5 واطرح عليهم السؤال الآتي:
  - ما الخاصية التي تميز الغازات عن غيرها؟
- استمع إلى إجاباتهم وشجع الإجابة الصحيحة بأن المادة في الحالة الغازية فقط تكون قابلة للانضغاط، أي إنَّ التأثير عليها بقوة يؤدي إلى تقارب الجسيمات وتقليل المسافات بين جسيماتها وزيادة قوى التجاذب، وهذا ما فسرته نظرية الحركة الجزيئية .

◄ مناقشة

- طبّق إستراتيجية التعلم التعاوني/ تمثيل الأدوار؛ وزع على المجموعات ورقة العمل (1)، وإستراتيجية أكواب إشارة المرور؛ اطلب إليهم استخدام الأكواب لتحديد حاجة المجموعة، وتوجه إلى المجموعة التي تحتاج إلى مساعدتك.
- تجول بين الطلبة في مجموعاتهم، ووجههم إلى التعاون في ما بينهم في تمثيل الأدوار.
- اختر من كل مجموعة أحد الطلبة باستخدام إستراتيجية الرؤوس المرقمة/ مثلًا الطالب رقم 1 من مجموعة 1، و2 من مجموعة 2 وهكذا)
- اطلب إليهم تمثيل الأدوار كما جاء في ورقة العمل .
- اطلب إلى كل طالب تدوين الرأي الذي اتفقت عليه مجموعته .
- اسأل المجموعات الأخرى عن رأيها باستخدام (أوافق / لا أوافق)، ناقشهم في ما توصلوا إليه وتوصل معهم إلى الرأي الصواب لكل فقرة من الفقرات الموجودة في ورقة العمل.
- اشكر الطلبة على التعاون في ما بينهم وعلى أدائهم في تمثيل الأدوار.

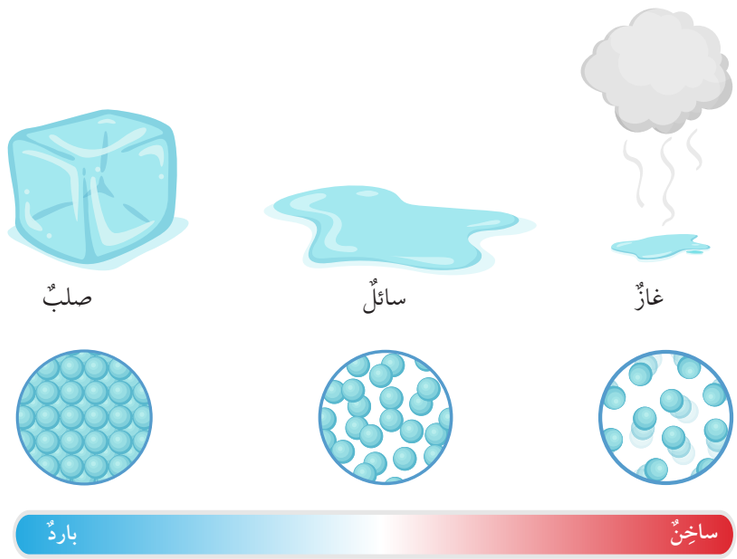
✓ **أتحقَّقُ:** المادة في الحالة الغازية قابلة للانضغاط؛ لأن قوى الترابط بين جسيماتها ضعيفة جدًّا، والمسافات بينها كبيرة، وحركتها عشوائية وسريعة في جميع الاتجاهات، فعند الضغط على عينة من الغاز تتقارب المسافة بين الجسيمات ويقل حجمها، أي إنها قابلة للانضغاط.

تَحَوُّلاتُ الماءِ Changing of water

يتحوَّلُ الماءُ منَ الحالةِ الصلبةِ إلى السائلةِ بِفعلِ الحرارةِ، وباستمرارِ التسخينِ فإنّهُ يتحوَّل إلى الحالةِ الغازيّةِ؛ فعندَ تسخينِ مكعبٍ منَ الثلجِ تكتسبُ جزيئاتُهُ طاقةً فتتحرَّكُ بسرعةٍ أكبرَ وتتباعَدُ عنْ بعضِها؛ ما يُقلِّلُ قوّةَ التجاذبِ بينَها فتتحوَّلُ إلى الحالةِ السائلةِ، وعندَ استمرارِ تسخينِ الماءِ تزدادُ حركةُ الجزيئاتِ وتتباعدُ أكثرَ عنْ بعضِها وتتحوَّلُ إلى الحالةِ الغازيّةِ، كما يوضِّحُ الشكلُ (6).

الربطُ بالعلوم

يحصلُ الغوّاصونَ وروّادُ الفضاءِ على غازِ الأكسجينِ اللّازمِ لعمليّةِ تنفُّسِهِمْ بعدَ ضغطِهِ في اسطواناتٍ خاصّةٍ بذلكَ.



الشكلُ (6): تَحَوُّلاتُ الماءِ

أخطاءٌ شائعة

قد يخلط بعض بين مفهوم ذوبان الثلج وانصهاره، واطرح عليهم السؤال الآتي : ما الفرق بين الانصهار والذوبان ؟ استمع للإجابات واكتبها على السبورة ، وصحح المفاهيم الخطأ عندهم، فالانصهار هو: تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، أما الذوبان فهو انتشار جسيمات المادة بين جزيئات الماء بانتظام حتى تختفي .

تحوُّلات الماء

نشاط سريع

وظِّف إستراتيجية التعلم التعاوني؛ ووزِّع على كل مجموعة ورقة العمل (2) وبطاقة تحمل إحدى العبارات الآتية:

- بطاقة 1: لتحويل المادة من الحالة الصلبة إلى السائلة ، تحتاج إلى تسخينها.(صحيحة)
- بطاقة 2 :لتحويل المادة من الحالة السائلة إلى الغازية، تحتاج إلى تبريدها. (غير صحيحة)
- بطاقة 3: عند تحويل المادة الصلبة إلى سائلة لا يمكنك إعادتها إلى حالتها الصلبة . (غير صحيحة)
- بطاقة 4: تحولات المادة من حالة إلى أخرى تكون عكسية (صحيحة)

استخدام الصور والاشكال

- اطلب إلى كل مجموعة تأمل الشكل 6 من كتاب الطالب واستخدامها لتقرير إذا كانت العبارات في البطاقات صحيحة أم غير صحيحة. وظِّفْ إستراتيجية أكواب المرور؛ لتحديد وضع المجموعة.
- اختر من كل مجموعة طالبًا لتدوين ما توصلت إليه مجموعته في صحة العبارة الواردة في بطاقتهم برفع الأيدي.
- ناقش المجموعات الأخرى في قرار المجموعة التي تدون قرارها (أوافق أو لا أوافق) وهكذا لجميع المجموعات إلى أن تنتهي من الفقرات الأربعة الواردة في ورقة العمل.
- توصل معهم إلى أن الماء أو أي مادة يمكن أن تتحول من حالة إلى أخرى عند إكسابها كمية من الحرارة، وفسِّر لهم ذلك بالاعتماد على نظرية الحركة الجزيئية ، وأن الحرارة تعمل على تباعد الجسيمات عن بعضها في الحالة الصلبة فتصبح في الحالة السائلة، وإذا استمر اكساب الجسيمات السائلة حرارة فإن الجسيمات تتباعد أكثر عن بعضها، وتصبح حركتها سريعة وعشوائية؛ فتتحول إلى الحالة الغازية.

الماء النقيّ والماء غير النقيّ

مناقشة

ناقش الطلبة بالملاحظات التي دُوِّنتْ في نشاط استكشف عن صفات الماء النقي (المقطر) وماء الصنبور، واسأل الطلبة:

- ما التركيب الكيميائي للماء؟ H_2O
- ما أنواع الماء؟ نقي ، غير نقي ، صالح للشرب، غير صالح للشرب (ملوث).
- اطلب إليهم في مجموعات ثنائية توزيع أنواع الماء على خارطة مفاهيمية لأنواع الماء .
- استمع للإجابات واطلب إلى أحد الطلبة أن يرسم الخارطة المفاهيمية على السبورة.
- ناقش مع الطلبة أنواع الماء ومفهوم الماء النقيPure water والماء غير النقي Non pure water ، وتوصَّلْ معهم إلى قابلية التوصيل الكهربائي للماء غير النقي؛ بسبب احتوائه على مواد ذائبة فيه، مثل الأملاح ، بينما الماء النقي لا يحتوي على مثل هذه الأملاح، يتكون من جزيئات متعادلة من H_2O فقط؛ لذلك فلا يوصل التيار الكهربائي ، ويسمى الماء المقطر distelled water.
- وجه للطلبة السؤال الآتي : هل يعد ماء الصنبور صالحًا للشرب؟ استمع لإجاباتهم، وتوصّلْ معهم إلى أن الماء غير النقي نوعان: صالح للشرب، وذلك عندما يحتوي على مواد مفيدة لصحتنا، أو ملوث أي غير صالح للشرب، وذلك عندما يحتوي على كائنات حية دقيقة، أو مواد ضارة بصحتنا.

الربط بالصحة وجه اهتمام الطلبة إلى أهمية المحافظة على الصحة بتناول الماء المعروفة مصادره؛ حتى لا يصاب بأمراض، مثل الزحار الأميبي.

✓ **أتحقَّقُ:** الماء النقي : يتكون من جزيئات H_2O فقط، ولا يوصل التيار الكهربائي.

الماء غير النقي: يتكون من جزيئات H_2O ومواد أخرى ذائبة فيه ، ويوصل التيار الكهربائي.

أخطاء شائعة

المفهوم الشائع لدى الطلبة أن الماء غير النقي ماء ملوث وغير صالح للشرب، وضِّح لهم أن الماء الصالح للشرب ماء غير نقي؛ لأنه يحتوي على مواد مفيدة لصحة الإنسان، تُضاف بعد معالجة الماء في محطات خاصة ، واطلب إليهم قراءة الملصق على عبوات المياه التي تعد صالحة للشرب، ولكنها غير نقية .

معلومة إضافية : يعد تلوث الماء مشكلة تؤثر في صحة الإنسان ، ومن مصادر تلوث الماء زيادة تركيز المواد المضافة للماء بعد معالجته؛ بسبب مخلفات المصانع أو المواد الكيماوية، كما أن وجود البكتيريا وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة؛ يسبب تلوث الماء؛ لذلك تضمنت المواصفات القياسية الأردنية لماء الشرب تراكيز ونسبًا محددة للمواد المُضافة إلى الماء بعد معالجته . ومن المواد المضافة: الكلور، والفلور، وبعض الأملاح والغازات .

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* **القضايا البيئية وجه الطلبة إلى مفهوم التلوث**، ومفهوم ترشيد استهلاك الماء، وخطر تلوث المياه على صحة الإنسان بوصفها من المفاهيم العابرة للمواد الدراسية، فقد ترد في مبحث الاجتماعيات أو التربية الإسلامية أو التربية المهنية، وأخبرهم أن الأردن يعدّ من الدول شحيحة المياه، وأنها تعتمد على مياه الأمطار؛ لذلك فإن المحافظة على مصادر المياه من التلوث مسؤوليتنا جميعًا؛ لأن أسباب التلوث مصدرها النشاط البشري.

- اطلب إليهم إعداد مطوية للمحافظة على المياه في الأردن، وتعليقها على لوحة الإعلانات والإرشادات في المدرسة.

الماءُ النقيُّ والماءُ غيرُ النقيِّ Pure Water&Non Pure Water

يتكوَّنُ الماءُ النقيُّ (Pure Water) منْ نوعٍ واحدٍ منَ الجسيماتِ، هي جُزَيْئاتُ (H_2O)؛ ويخلو منْ أيِّ موادَّ ذائبةٍ فيهِ بما فيها الأملاحُ؛ ولـذلكَ لا يوصِلُ التيـارَ الكهربائيَّ، ويُعرَفُ أيضًا بالماءِ المقطَّرِ (Distilled Water). يستخدمُ الماءُ النقيُّ في تحضيرِ المحاليلِ في الصّناعاتِ المختلفةِ.

أمّا الماءُ غيرُ النقيِّ، فيتكوَّنُ منْ جُزَيْئاتِ (H_2O) وموادَّ ذائبةٍ فيهِ بنسبٍ متفاوتةٍ، منْها ما هوَ مفيدٌ لجسمِ الإنسانِ وصحَّتِهِ، مثلِ بعضِ الأملاحِ والغازاتِ كما في الماءِ المُعبَّأِ وماءِ الصنبورِ الصّالحِ للشربِ، الذي نستخدِمُه في المنزلِ.

ويُعَدُّ الماءُ غيرُ النقيِّ موصِلًا للتيّارِ الكهربائيِّ؛ بسببِ الأملاحِ الذائبةِ فيهِ، لذلكَ يُحذَرُ منْ لَمْسِ الكهرباءِ والأيدي مبلّلةٌ. وإذا احتوى الماءُ على بعضِ أنواعٍ منَ الكائناتِ الحيّةِ الدقيقةِ يصبحُ ملوَّثًا وغيرَ صالحٍ للشربِ؛ لأنّهُ يسبِّبُ إصابةَ الأشخاصِ بالأمراضِ، كما في مياهِ السيولِ والبركِ والمستنقعاتِ.

الربطُ بالصّحةِ

يعاني بعضُ الناسِ الإصابةَ بأمراضٍ، مثلِ الزحارِ الأميبيِّ؛ بسببِ شُرْبِ ماءٍ ملوَّثٍ بالكائناتِ الحيّةِ الدقيقةِ.

✓ **أتحقَّقُ:** أقارنُ بينَ الماءِ النقيِّ، والماءِ غيرِ النقيِّ منْ حيثُ مكوِّناتُ كلٍّ منهُما، وقابليتُهما للتوصيلِ الكهربائيِّ.

مراجعةُ الدّرسِ

1. **أُكملُ الفراغاتِ** الآتيةَ بالمفهومِ العلميِّ المناسبِ:
   1) حالةُ المادّةِ الّتي لها قابليّةٌ الانضِغاطِ، هيَ .....
   2) المركّبُ الذي يتكوّن منْ جُزَيْئاتِ H_2O فقطْ، هوَ.....
   3) حالةُ المادّةِ التي يكونُ شكلُها ثابتًا، ولها حجمٌ محدّدٌ، هيَ .....
2. **أفسِّرُ** المشاهداتِ الآتيةَ:
   1) عندَ سكبِ 50ml ماءً منْ قارورةٍ إلى كأسٍ حجمُها 50ml ، فإنَّ شكلَ الماءِ يأخذُ شكلَ الكأسِ ويبقى حجمُه 50ml.
   2) يمكنُ تغييرُ حجمِ الغازِ في البالونِ.
3. أرسمُ رسمًا توضيحيًّا يبيِّنُ ترتيبَ جسيماتِ المادةِ في الحالةِ الصلبةِ والسائلةِ والغازيةِ.
4. **أقارنُ** بينَ ترتيبِ جُزيئاتِ الماءِ في الحالةِ السائلةِ وجزيئاتِ الماءِ في بخارِ الماءِ، منْ حيثُ قوى التجاذبِ، والمسافةُ بينَ الجزيئاتِ، ونوعُ حركتِها.
5. **أصمّمُ نموذجًا** يبيِّنُ ترتيبَ جزيئاتِ الماءِ في الحالةِ الصلبةِ.
6. **التفكيرُ الناقدُ:** تُضافُ بعضُ الموادِ إلى الماءِ الصالحِ للشربِ بكميّاتٍ مُحدَّدةٍ، وفقًا للمواصفاتِ القياسيّةِ الأردنيّةِ للماءِ الصالحِ للشربِ. فهلْ - برأيي- يبقى الماءُ صالحًا للشربِ في حالِ زادتْ كميَّةُ هذهِ الموادِّ عنِ الكميّاتِ المسموحِ بها؟ أفسّرُ إجابَتي.

تطبيقُ العلومِ

أصمّمُ خارطةَ مفاهيمَ حولَ أنواعِ الماءِ، مُستخدِمًا فيها المفاهيمَ الآتيةَ:

(الماءُ، ماءٌ غيرُ نقيٍّ، ماءُ الصنبورِ، ماءٌ نقيٌّ، ماءٌ صالحٌ للشربِ، ماءٌ غيرُ صالحٍ للشربِ).

99

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

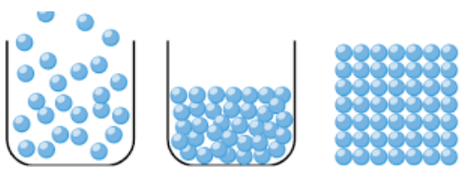
1

1) الحالة الغازية.
2) الماء النقي .
3) الحالة الصلبة.

2 **أفسّر.**

1) لأن جزيئات الماء في الحالة السائلة متباعدة عن بعضها، وقوة الترابط بينها أكبر من الغازية، ولكنها أقل من الصلبة؛ ما يسمح لها بالحركة، فتتخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه، ولكنها تحتفظ بثبات حجمها.
2) لأن جزيئاته متباعدة بشكل كبير وقوة الترابط بينها تكاد تكون معدومة؛ ما يسمح لها بالحركة السريعة والعشوائية في الاتجاهات جميعها؛ فتملأ الحجم الذي توضع فيه.

3



الحالة الصلبة الحالة السائلة الحالة الغازية

4 **أقارن.**

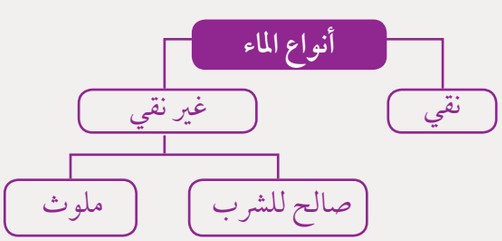
من حيث	الحالة السائلة	الحالة الغازية
المسافة بين الجسيمات	متباعدة قليلًا	متباعدة جدًّا
قوة الترابط بين الجسيمات	أقل من الصلبة وأكبر من الغازية	تكاد تكون معدومة
نوع الحركة	مستمرة وفي اتجاهات مختلفة	عشوائية وسريعة في الاتجاهات جميعها.

5 ستتنوع تصاميم الطلبة؛ لذلك تقبل النماذج التي تبين الترتيب الصحيح.

6 **التفكير الناقد.** (الاستماع لآراء الطلبة وتوقعاتهم؛ للتوصل إلى أهمية الكميات المذابة في الماء الصالح للشرب ، والتعرف إلى أهمية الالتزام بالمواصفات القياسية الأردنية للماء الصالح للشرب).

الرأي الأكثر قبولًا: ستؤثر الزيادة في كميات المواد الذائبة في الماء في مواصفات الماء، ويمكن أن يصبح ماء ملوثًا أو مسببًا للأمراض؛ لأن بعض المواد المضافة إذا زادت عن الكمية المحددة تصبح سامة وضارة للإنسان.

تطبيق العلوم



الذّائبيّةُ
Solubility

1 تقديم الدرس

الذوبان

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

اطرح على الطلبة السؤال الآتي: هل تذوب المواد بالمقدار نفسه في كمية من محددة من الماء؟ استمع للإجابات، وتقبل إجاباتهم، وتوصَّلْ معهم إلى أن معظم المواد تذوب في الماء، ولكنها تختلف في كمية ما يذوب منها باختلاف عوامل عدة، منها: طبيعة المادة وحجم الحبيبات ودرجة الحرارة .

◄ الربط مع المعرفة السابقة

- ارسم على السبورة مخططًا مفاهيميًّا فارغًا لأشكال المادة.
- اطلب إلى الطلبة توزيع المفاهيم الآتية على المخطط المفاهيمي. (المادة ، ونقية ، وغير نقية ، وعناصر ، ومركبات، ومخاليط، ومحاليل، ومخلوط غير متجانس، ومخلوط متجانس، وسلطة، وشامبو)

2 التدريس

◄ استخدام الصور والأشكال

- قسِّم الطلبة مجموعات، واطلب إليهم تأمل الصورة بداية الدرس واسألهم:
- لماذا يُعد الصابون السائل مادة غير نقية ؟

استمع لإجابات، وتوصَّل معهم إلى أن الصابون السائل يتكون من عدة مواد، نجدها عند قراءة مكوناته الموجودة على العبوة الخارجية له ، وأنها تكون بكميات محددة ، ولكننا لا نستطيع تمييزها أو فصلها عن بعضها بطرائق بسيطة، ويسمى هذا النوع من أشكال المادة المخلوطَ المتجانسَ أو المحلولَ.

- اطلب إلى الطلبة التفكير بمخاليط يستخدمونها في الحياة اليومية.(استخدم المفكرة العلمية).
- تقبل إجابات الطلبة (الشاي ، والقهوة ، والحليب، وأنواع المنظفات المختلفة ، والشوربة) .
- وضح للطلبة أن إضافة السكر إلى الماء يعد من الأمثلة على المحاليل.

الفكرةُ الرئيسةُ:
تذوبُ معظمُ الموادِّ الصلبةِ في الماءِ، وتعتمدُ كميّةُ المادة التي تذوبُ في كميّةٍ محددةٍ منَ الماءِ على طبيعةِ المادةِ وحجمِ حُبيْباتِها ودرجةِ الحرارةِ.

نتاجاتُ التعلُّمِ:
- أتعرّفُ مفهومَ كلٍّ منَ: الذوبانِ، والمحلولِ، والمُذابِ، والمُذيبِ.
- أعبّرُ عن كمّيّةِ المُذابِ في المُذيبِ بوحدةِ التركيزِ.
- أستقصي بالتجربةِ بعضَ خصائصِ المحاليلِ المائيّةِ (التوصيلُ الكهربائيُّ).

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:
المخلوطُ غيرُ المتجانسِ Hetrogenous
المخلوطُ المتجانسُ Hemogenous
الذوبانُ Dissolving
المحلولُ Solution
المُذابُ Solute
المُذيبُ Solvent
التركيزُ Concentration
الذّائِبيَّةُ Solubility

الذَّوبانُ Dissolving

عندَ النظرِ إلى الصابونِ السائلِ الذي نستخدِمُهُ سيبدو لنا أنّهُ يحتوي على مُكوِّنٍ واحدٍ ذي لونٍ واحدٍ، ولكنْ إذا تفحَّصْنا المكوِّناتِ المدوّنةَ على العلبةِ نجدُ أنَّ الصّابونَ يتكوّنُ منْ عدّةِ مكوِّناتٍ خُلِطَتْ معًا بانتظامٍ ونِسَبٍ محدّدةٍ، ويطلَقُ على هذا النوعِ منَ المَخاليطِ المخلوطَ المتجانِسَ (Hemogenous).

ومنَ الأمثلةِ الأخرى على المَخاليطِ المُتجانِسةِ إضافةُ السكّرِ إلى الماءِ؛ إذ تنتشرُ جزيئاتُ السكّرِ بينَ جزيئاتِ الماءِ وتتوزَّعُ بانتظامٍ فتبدو وكأنَّها اختفتْ. وتُعرَفُ هذهِ العمليَّةُ بالذوبانِ (Dissolving)؛ إذْ يذوبُ السكّرُ في الماءِ مُكَوِّنًا ما يُعرَفُ بالمحلولِ (Solution) وهوَ مخلوطٌ متجانسٌ يتكوّنُ منْ مُذابٍ ومُذيبٍ، ويكونُ حجمُ حبيباتِ المُذابِ فيه صغيرًا جدًّا لا يمكنُ تمييزُهُ بالعينِ المجرّدةِ. ويُعرَفُ المذابُ (Solute) بأنَّهُ المادةُ التي تَتَفَكَّكُ جسيماتُها وتنتشرُ بينَ جزيئاتِ الماءِ وقدْ تكونُ صلبةً أو سائلةً أو غازِيَّةً، ويُعرَفُ المذيبُ (Solvent) بأنَّهُ المادّةُ التي تعملُ على تفكيكِ المُذابِ، وغالبًا ما تكونُ كمّيَّتُها أكبرَ في المحلولِ؛ ففي مَحلولِ السكّرِ والماءِ يكونُ الماءُ هوَ المذيبَ والسكّرُ هوَ المذابَ. كما يوضِّحُ الشكلُ (1).

✓ **أتحقَّقُ:** ما المقصودُ بعمليّةِ الذوبانِ؟

كأسٌ تحتوي على ماءٍ نقيٍّ — إضافةُ السكّرِ إلى الماءِ — ذوبانُ السكّرِ في الماءِ — تكوُّنُ محلولِ السكّرِ

الشكلُ (1): ذوبانُ السكّرِ في الماءِ.

◄ بناء المفهوم

شجع الطلبة على استخدام المفاهيم العلمية باللغتين: العربيّة والإنجليزية، وكتابتها على بطاقات وتعليقها في ركن المفاهيم العلمية، وذكرهم بالمفاهيم الواردة في الدرس وهي الذوبان dissolve ويعني انتشار دقائق المذاب solute بين جزيئات المذيب solvent بانتظام فتبدو وكأنها اختفت، مكونًا المحلول solution ويعني مخلوطًا متجانسًا من مذاب ومذيب. ووضح لهم الفرق بين المذاب والمذيب، فالمادة التي تكون كميتها أقلَّ تسمى المذاب، وقد تكون صلبة أو سائلة أو غازية، بينما المذيب تكون كميته أكبرَ في المحلول. وأخبرهم أنهم سيتعرفون إلى أنواع المحاليل وتصنيفها في صفوف لاحقة.

◄ استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى الشكل 1 و اطرح عليهم سؤالًا : ما المذاب والمذيب في محلول الماء والسكر؟
- ما مراحل ذوبان السكر في الماء؟

تقبل إجاباتهم وتوصَّل معهم إلى أن الماء مذيب والسكر مذاب، وأن عملية الذوبان هي انتشار دقائق المذاب (السكر) بين جزيئات الماء بانتظام (متجانس).

✓ **أتحقَّقُ:** الذوبان: انتشار جسيمات المذاب بانتظام بين جزيئات الماء.

تجربة

الهدف: يتعرف مفهوم الذوبان.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب بعد تنفيذ التجربة أن يوضح أن اختفاء دقائق كل من السكر وملح الطعام؛ بسبب انتشار دقائق المذاب بين جزيئات الماء بانتظام وبشكل متجانس وهو ما يعرف بعملية الذوبان ، بينما الرمل لا يذوب في الماء.

إرشادات السلامة: وجه الطلبة إلى أهمية غسل اليدين بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة.

إجراءات وتوجيهات

- قسّم الطلبة مجموعات.
- وزع عليهم بمساعدة قيم مختبر العلوم المواد والأدوات، ووجههم إلى تنفيذ الخطوات كما في كتاب الأنشطة والتمارين.
- تجول بينهم وتأكد من أنهم يتعاونون على تنفيذ الخطوات ، وتسجيل الملاحظات .(15 دقيقة)

التحليل

1. نستطيع تمييز الرمل عن الماء .
2. انتشرت جسيمات السكر والملح بين جزيئات الماء ولا يمكننا تميزها بالعين المجردة.
3. الذوبان: انتشار جسيمات المذاب بين جزيئات الماء بشكل منتظم.

- اطلب إلى الطلبة في مجموعاتهم اختبار قابلية ذوبان بعض السوائل في الماء مثل (الخل، الزيت) وتسجيل ملاحظاتهم واستنتاجهم .

إستراتيجيّة التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	1	2	3
1	يلاحظ بدقة ويسجل ملاحظاته عن الذوبان.			
2	يصنف المواد وفقًا لقابليتها للذوبان في الماء.			

تجربة

مفهومُ الذوبانِ

الموادُّ والأدواتُ: ماءٌ مقطّرٌ، وملحُ الطعامِ، وسكرُ المائدةِ، ورملٌ، وثلاثُ كؤوسٍ زجاجيّةٍ بسعةِ 200ml مرقّمةٍ، وملعقةٌ صغيرةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ: أغسلُ يديَّ بعدَ الانتهاءِ منَ التجربةِ، وأحذرُ تذوُّقَ الموادِّ.

خطواتُ العملِ:

1. **أقيسُ:** أضعُ 200ml منَ الماءِ المقطَّرِ في كلِّ كأسٍ على حِدَةٍ.
2. أُضيفُ ملعقةَ ملحِ طعامٍ صغيرةً إلى الماءِ المقطرِ في الكأسِ رقم (1)، معَ التحريكِ باستمرارٍ. أسجّلُ ملاحظاتي.
3. أكرّرُ الخطوتينِ 1و2 بإضافةِ ملعقةِ سكّرٍ في الكأسِ رقم (2)، وملعقةِ رملٍ في الكأسِ رقم (3). أسجّلُ ملاحظاتي في كلِّ مرّةٍ.

التحليلُ:

1. أيٌّ منَ الموادِّ يمكنُ تمييزُها في المخلوطِ بالعينِ المجرّدةِ؟
2. أيٌّ منَ الموادِّ انتشرتْ جسيماتُها بينَ جزيئاتِ الماءِ ولا يمكنُ تمييزُها في المخلوطِ؟
3. ما المقصودُ بالذوبانِ؟
4. هلْ تذوبُ السوائلُ في الماء؟ أصمّمُ بالتعاونِ معَ زملائي تجربةً أختبرُ فيها قابليَّةَ ذوبانِ السوائلِ في الماءِ، وأسجّلُ نتائجَ تجربتي، وأناقشُها معَ معلّمي.

تركيزُ المحلولِ Concentration of solution

يُعَدُّ الماءُ مُذيبًا جيِّدًا لكثيرٍ منَ الموادِّ الصلبةِ والسائلةِ والغازيّةِ، وتسمّى المحاليلُ التي يُذيبُها الماءُ المحاليلَ المائيّةَ، ولها أهميةٌ كبيرةٌ في مجالاتِ التفاعلاتِ والتطبيقاتِ الصناعيّةِ. فعندَ تفحُّصِ إحدى عُلَبِ العصيرِ أو زجاجاتِ الماءِ ألاحظُ وجودَ معلوماتٍ عنِ الموادِّ المُذابَةِ فيه، ولكلٍّ منها كمّيّةٌ محددّةٌ بالنسبةِ للمحلولِ ويُستخدَمُ مفهومُ تركيزِ المحلولِ (Concentration of solution) للتعبيرِ عنِ العلاقةِ بينَ كمّيّتَيِ المُذابِ والمُذيبِ في المحلولِ، وعندَ تحضيرِ المحاليلِ في الصناعاتِ المختلفةِ، فإنَّهُ منَ الضّروريِّ تحديدُ كمّيّتَيِ المُذابِ والمُذيبِ في المحلولِ لتحديدِ تركيزِهِ.

الرَّبطُ بالرّياضيّاتِ

1L = 1000ml

1Kg = 1000 g

الربطُ بالعلوم

كثافةُ الماءِ المقطّرِ = 1g/ml

فتكونُ 1g = 1ml

تركيز المحلول

مناقشة

- اسأل الطلبة عن المفاهيم الموجودة في ركن المفاهيم في الغرفة الصفية وذكرهم بمفهوم كل من المحلول والذوبان.
- اطلب إليهم التفكير بالسؤال الآتي: ما الاسم المناسب للمحلول الذي يكون فيه الماء مُذيبًا؟
- استمع إلى الإجابات، وتوصل معهم إلى مفهوم المحلول المائي، وأنه المحلول الذي يكون فيه الماء مُذيبًا .

ومنَ الطرائقِ المستخدَمةِ لحسابِ تركيزِ المحاليلِ حسابُ نسبةِ كتلةِ المُذابِ بالغرامِ (g) إلى حجمِ المحلولِ بالملليترِ (ml)، وتكونُ وحدةُ التركيزِ (g /ml)، كما في العلاقةِ الرياضيّةِ الآتيةِ:

$$\text{تركيزُ المحلولِ} = \frac{\text{كتلةَ المذابِ (g)}}{\text{حجمِ المحلولِ (ml)}}$$

فإذا رُمِزَ إلى التركيزِ بالرمزِ(C) وكتلةِ المذابِ بالرمزِ(m) وحجمِ المحلولِ بالرمزِ (V) فإنَّ العلاقةَ الرياضيّةَ تُكتَبُ بالرموزِ: $C = \frac{m}{V}$

مثالٌ 1

أُذيبَ 10g منَ مسحوقٍ في كمّيّةٍ منَ الماءِ النقيِّ، فتكوَّنَ محلولٌ حجمُهُ 110ml، أحسُبُ تركيزَ المحلولِ.

المُعطياتُ: $m = 10g$

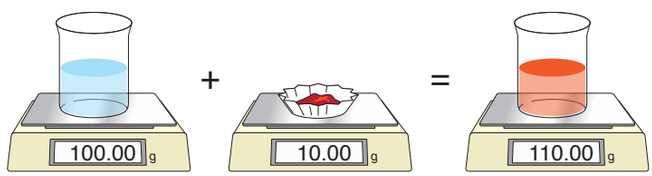
$V = 110ml$

الخطواتُ:

$$C = \frac{m}{V}$$

$$= \frac{10}{110}$$

$$= 0.09\ g/ml$$



معلومة إضافية:

وجه الطلبة إلى أن علاقة الرياضيات بالعلوم، علاقة وثيقة ولا يمكن الفصل بينهما في كثير من الموضوعات، فمثلًا نحتاج إلى العلاقات الرياضية اللازمة للتحويل بين وحدات القياس؛ لاستخدامها عند حساب تركيز المحلول كما يأتي :

1kg= 1000g ، 1L=1000ml ، وأن كتلة الماء (g) = حجمه (ml) لأن كثافته 1g\ml

نشاط سريع

- وزع على مجموعات الطلبة ملصقات عبوة من عبوات الماء أو أحد العصائر.
- اطلب إلى كل مجموعة قراءة المحتويات، والكميات التي توجد في العبوة التي أمامهم، وكتابتها على السبورة. اسألهم ما أهمية أن تكون كميات المواد محددة لكل محلول يتم تحضيره؟
- تقبل إجاباتهم، وسيتوصل الطلبة إلى أن الزيادة أو النقصان في كميات المواد المذابة قد تسبب الضرر.وبين لهم أن المحلول الذي يتم تحضيره لاستخداماتنا في الحياة اليومية بتحديد العلاقة بين كمية المذاب والماء، وهذا ما يسمى تركيز المحلول. concentration of solution
- وضح للطلبة أن هناك طرائق عدة للتعبير عن تركيز المحلول، ومنها حساب كتلة المذاب بالغرامات إلى حجم المحلول بالملليتر.
- اطلب إلى أحد الطلبة كتابة العلاقة الرياضية على السبورة $C = \frac{m}{V}$
- وجه انتباه الطلبة إلى أهمية معرفة دلالة الرموز لكل من التركيز(C)، الحجم(v)، كتلة المذاب (m)، للتعامل معها عند تطبيق المهارات الرياضية لحساب التركيز للمحلول .

مثال إضافي

- وجه الطلبة إلى المثال 1 الذي يتعلق بالتركيز، ووضح للطلبة الخطوات المتبعة في الحل وتنظيم الحل يساعد على التطبيق السليم للحسابات الكيميائية، ووجه انتباه الطلبة ضرورة ما يأتي:

1-تحديد المعطيات 2- المطلوب 3- كتابة القانون الرياضي 4- التطبيق .

استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى الشكل 8 وناقشهم في السؤال الآتي: ما العلاقة بين كتل المواد قبل الذوبان وبعده؟
- استمع إلى الإجابات وتوصل مع الطلبة إلى: أن كتلة المحلول تساوي مجموع كتلة المذاب والمذيب.

◄ بناء المفهوم

شجع الطلبة على استخدام مفهوم تركيز المحلول بقراءة محتويات العبوات الغذائية أو غيرها عند استخدامها في حياته اليومية.

✓ أتحقّقُ:

المعطيات : $m= 30g$ ، $C= 0.3g\ml$

المطلوب: حجم المحلول بوحدة اللتر.

الحل : $C = \frac{m}{V}$

$0.3 = \frac{30}{V}$

$V= 100ml$ للتحويل إلى لتر نقسم $v = \frac{100}{1000}$

$V= 0.1L$

إضاءة للمعلم

للمحاليل المائية أهمية كبيرة في مجالات التفاعلات والحسابات الكيميائية والظواهر المتعلقة بها ، ونحتاج في حياتنا اليومية إلى تحضير بعض المحاليل التي يتم تصنيعها في الغذاء والدواء والمنظفات والأصباغ، وغيرها كثير من التطبيقات الحياتية والصناعية. ويمكن التعبير عن تركيز المحاليل بطرائق عدة منها: النسبة المئوية الكتلية للمذاب ٪، التركيز المولاري مول / لتر والتركيز المولالي مول/ كغ.

تجربة

الهدف: يستقصي بالتجربة العملية مفهوم الذائبية.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب بعد تنفيذ التجربة أن يتعرف إلى أن أكبر كتلة بالغرامات للمادة الصلبة التي تذوب في 100g من الماء عند درجة حرارة معينة تختلف باختلاف نوع المادة الصلبة، وهذه الخاصية تعرف بالذائبية لتلك المادة.

إرشادات السلامة: وجه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع الزجاجيات وتنبيه الطلبة لعدم تذوق المواد في المختبر .

إجراءات وتوجيهات:

قسّم الطلبة مجموعات.

وجه الطلبة إلى تنفيذ الخطوات كما في كتاب التمارين والأنشطة .

التحليل:

1. الذائبية: أكبر كمية من المذاب تذوب في 100g من الماء عند درجة حرارة معينة.
2. لحساب أكبر كمية من ملح الطعام تذوب في ليتر من الماء عند درجة حرارة الغرفة:

38g من ملح الطعام تذوب في 100g من الماء

بالضرب التبادلي :

$m\times 100 = 38\times 1000$

$m= 380g$

3. عند تسخين المحلول تذوب المادة المترسبة.

إستراتيجيّة التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يقيس بدقة كتل المواد.		
2	يلاحظ تكون الراسب.		
	يحسب ذائبية المواد.		

فمثلًا عندَ تحديدِ كتلةِ المحلولِ الناتجِ منْ إذابةِ كمّيّةٍ منَ السكّرِ في الماءِ نجدُ أنّهُ يساوي مجموعَ كتلةِ الماءِ النقيِّ وكتلةِ السكّرِ المذابِ، وهذا يثبتُ أنَّ السكّرَ يحتفظُ بوجودِهِ في الماءِ وأنَّ جزيئاتِهِ انتشرتْ بينَ جزيئاتِ الماءِ بانتظامٍ في عمليّةِ الذوبانِ.

✓ أتحقّقُ: أُذيبَ 30g منْ ملحِ الطعامِ في كمّيّةٍ كافيةٍ منَ الماءِ فتكوّنَ محلولٌ تركيزُه 0.3 g/ml، أَحسُبُ حجمَ المحلولِ بوحدةِ اللّترِ؟

تجربةٌ

مفهومُ الـذائبيّةِ

الموادُّ والأدواتُ: ماءٌ مقطرٌ، وملحُ الطعامِ، وكبريتاتُ النحاسِ $CuSO_4$، وسكرُ المائدةِ، وكأسٌ زجاجيةٌ سعتُها 200ml ، وملعقةٌ، وميزانٌ إلكترونيٌّ.

إرشاداتُ السلامةِ: أحذرُ عندَ التعاملِ معَ الكؤوسِ الزجاجيّةِ، وأحذرُ تذوُّقَ الموادِّ، وأغسلُ يديَّ بعدَ الانتهاءِ منَ التجربةِ.

خطواتُ العملِ:

1. أضعُ في إحدى الكؤوسِ الزجاجيّةِ 100g منَ الماءِ المقطّرِ.
2. **أقيسُ** باستخدامِ الميزانِ الإلكترونيِّ كتلةَ 10g منْ ملحِ الطعامِ.
3. أضيفُ ملحَ الطعامِ إلى الماءِ الذي في الكأسِ الزجاجيّةِ وأُحرِّكُه حتى يذوبَ الملحُ تمامًا. وأكرِّرُ ذلكَ.
4. **ألاحظُ** ظهورَ راسبٍ منْ ملحِ الطعامِ في المحلولِ. ما كميّةُ ملحِ الطعامِ التي أُذيبَتْ في الماءِ؟
5. **أُجرِّبُ:** أُكرِّرُ الخطواتِ باستخدامِ ملحِ كبريتاتِ النحاسِ $CuSO_4$ مرّةً، وسكّرِ المائدةِ مرّةً أخرى.
6. أُسجِّلُ كمّيّةَ المذابِ التي أُذيبَتْ في الماءِ لكلِّ مادّةٍ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ 25°C، وأُنظِّمُ البياناتِ التي حصلتُ عليها في جدولٍ.

التحليلُ:

1. ما المقصودُ بذائبيّةِ الموادِّ الصلبةِ في الماءِ؟
2. ما أكبرُ كمّيّةٍ منْ ملحِ الطعامِ يمكنُ أنْ تذوبَ في لترٍ منَ الماءِ عندَ درجةِ الحرارةِ نفسِها ؟
3. ماذا يحدثُ للمادةِ المُترَسِّبَةِ عندَ تسخينِ المحلولِ؟

الذائبيَّةُ والعواملُ المؤثِّرةُ فيها
Solubility & Affecting Factors

عندَ إضافَةِ كمّيّةٍ منَ الملحِ إلى الماءِ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ يذوبُ إلى حدٍّ معيّنٍ، بعدَها يظهرُ راسبٌ منَ الملحِ في قاعِ الكأسِ، وعندَها يصبحُ المحلولُ مُشبَعًا (Saturated Solution)؛ أيْ لا يمكنُ إذابةُ كمّيّاتٍ إضافيّةٍ منَ الملحِ فيه عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ. ألاحظُ الراسبَ في الشكلِ (2). وتُسمّى أكبرُ كتلةٍ منَ المذابِ التي تذوبُ في 100g منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيّنةٍ الذائبيةَ (Solubility).

وتتأثّرُ ذائبيّةُ الموادِّ الصلبةِ في الماءِ بعواملَ عدّةٍ منها:

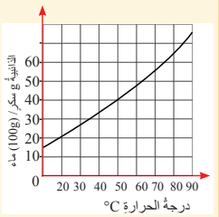
الشكلُ (2): في المحلولِ المشبعِ يظهرُ راسبٌ في قاعِ الكأسِ.

درجةُ الحرارةِ Temperature

عندَ إعدادِ محلولِ شرابِ السكّرِ (القَطْرِ) تُضافُ كمّيّةٌ كبيرةٌ منَ السكّرِ إلى حجمٍ محدَّدٍ منَ الماءِ، ولتتمَّ عمليّةُ الذوبانِ يُسَخَّنُ المحلولُ؛ إذْ تزدادُ ذائبيّةُ معظمِ الموادِّ الصلبةِ في الماءِ بارتفاعِ درجةِ الحرارةِ، فعندَ تسخينِ المحلولِ تزدادُ كلٌّ منْ حركةِ جزيئاتِ الماءِ وعددِ تصادماتِها معَ جسيماتِ المذابِ؛ فتزدادُ سرعةُ تفكُّكِ جسيماتِ المذابِ وتوزُّعُها بانتظامٍ بينَ جزيئاتِ الماءِ في المحلولِ، فتزدادُ كميّةُ المادّةِ التي تذوبُ في الماءِ.

أَقْرأُ الشكلَ

أقرأُ الرسمَ البيانيَّ الآتيَ مبيِّنًا ذائبيّةَ السكّرِ عندَ درجةِ حرارةِ 50 °C و70 °C.



ورقة عمل (3)

- قسّم الطلبة 4 مجموعات، وكلّفهم العمل على ورقة العمل (3).
- تجول بين المجموعات في أثناء العمل، وقدِّم لهم الدعم كلما لزم الأمر.
- اطلب إلى المجموعات عرض نتائج عملها، وأدر نقاشًا حول ذلك، وقدم التغذية الراجعة المناسبة في أثناء ذلك.

الذائبية والعوامل المؤثرة فيها

◄ مناقشة

- اطرح السؤال الآتي: ماذا يحدث لكمية المذاب باستمرار إضافته إلى كمية محددة من الماء في درجة حرارة الغرفة؟
- استمع إلى إجاباتهم وناقشهم فيها وتوصل معهم إلى، مفهوم الذائبية solubility وتعنى أكبر كتلة من المذاب بالغرامات تذوب في 100g من الماء عند درجة حرارة معينة، ووضح لهم بأن المحلول عندها يسمى المحلول المشبع saturated solution وهو المحلول الذي لا يمكنه إذابة كميات أخرى من المذاب عند درجة حرارة معينة ، ثم اطلب إليهم كتابة المفاهيم في بطاقتين وإضافتهما إلى ركن المفاهيم.

◄ استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى قراءة الشكل 2 والذي يوضح مفهوم المحلول المشبع ، وجه انتباه الطلبة للكمية المترسبة من ملح كبريتات النحاس التي تظهر على شكل راسب في قاع الكأس.
- اذكر لهم أن الذائبية للمواد الصلبة تعتمد على عدّة عوامل، منها درجة الحرارة.

أقرأ الشكل

وجه الطلبة إلى قراءة شكل التمثيل البياني، واطلب إليهم تحديد ذائبية السكر عند درجتي حرارة 50°C و70°C ووضح لهم أن زيادة درجة الحرارة لمعظم المحاليل تعمل على زيادة ذائبية المواد الصلبة، إذْ تزيد من حركة جزيئات الماء وتصادماتها مع المذاب، فيزيد من سرعة تفكك جسيمات المذاب وتوزعها بانتظام بين جزيئات الماء، فتزيد كمية المادة التي تذوب في الماء.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* **التفكير: وجه الطلبة إلى مفهوم التحليل والإبداع والتنبؤ** ، حيث إنها مفاهيم يعتمد عليها الباحث العلمي، فتحليل البيانات التي يحصل عليها ويجمعها من خلال أدوات متنوعة تساعده على التنبؤ وتوقع النتائج لظاهرة ما، وهذ المفهوم لا يقتصر على مبحث العلوم وإنما يعتمد عليه في المواد الدراسية جميعها، ومنها: الرياضيات واللغة العربية والإنجليزية. ثمّ وجههم إلى إعداد قائمة بملصقات لمواد يستخدمها في حياته اليومية ، وتحليل البيانات عن مكوناتها، ثم التنبؤ بالأخطارالتي يمكن التعرض لها عند زيادة أو نقصان تراكيز هذه المكونات، واطلب إليهم التواصل مع الزملاء ومقارنة ما توصلوا اليه.

أقرأ الشكل

- وجه الطلبة إلى الرسم البياني لمنحنيات الذائبية لأملاح عدة، واطلب إليهم تحديد الملح الذي له أعلى ذائبية عند 70°C.
- تقبل الإجابات، وتوصّل معهم إلى أنّ الملح (م) له أعلى ذائبية.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* **المهارات الحياتية:** وجه الطلبة إلى مفهوم اتخاذ القرار، ووضح لهم أنهم عند قراءة شكل وتحليل البيانات سيتخذون قرارًا لحل مشكلة ما (التوصل إلى حل السؤال أو تفسير ظاهرة)، وبيّن لهم أن حلّ المشكلات إستراتيجية تهمنا في حياتنا، واطرح عليهم مثالًا من واقع حياتهم عن اتخاذ القرار ، ويمكنك سؤالهم عن أمثلة لقرارات اتخذها كل منهم أو سيتخذها والبيانات التي اعتمد عليها في هذا القرار.

تجربة

الهدف: يستقصي أثر حجم حبيبات المذاب الصلب في الذائبية عند درجة حرارة معينة.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب بعد تنفيذ التجربة أن يتوصل إلى أن معدل سرعة ذوبان السكر الناعم أكبر من معدل سرعة ذوبان السكر الخشن، ومعدل سرعة ذوبان السكر الخشن أكبر من معدل ذوبان مكعب السكر الصحيح عند الظروف نفسها (درجة الحرارة والكتلة).

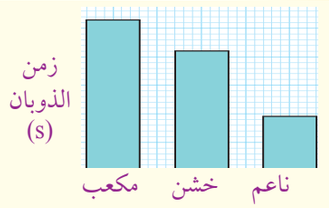
إرشادات السلامة: وجّه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع الزجاجيات وعدم تذوق المواد في المختبر.

إجراءات وتوجيهات:

- وجه الطلبة إلى اتباع إرشادات السلامة والخطوات كما في كتاب التمارين والأنشطة.
- شجع الطلبة على التعاون في مجموعاتهم للتوصل إلى أثر حجم حبيبات المادة المذابة في الذائبية عند درجة حرارة معينة.

التحليل:

1. الرسم البياني المجاور يمثل العلاقة بين حجم حبيبات السكر وزمن الذوبان:



حجم حبيبات كتلة محددة من السكر

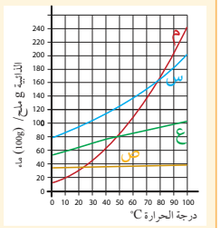
2. لأن حجم حبيبات السكر المطحون الصغيرة تكون فيها مساحة السطح المعرضة للذوبان أكبر فتزداد مِساحةُ سطحِ المادّةِ المُذابةِ التي تنتشر بين جزيئاتِ الماءِ، فتزدادُ كمية المذاب كلما قل حجم حبيباته .
3. وجه الطلبة إلى الأدوات والمواد التي يمكن أن يستخدموها في تصميم تجربة؛ لاختبار عامل آخر من العوامل التي تؤثر في الذائبية، وهو درجة الحرارة.

إستراتيجيّة التقويم: التقويم المعتمد على الأداء
أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يحدد البيانات على الرسم بشكل صحيح.		
2	يرسم الأعمدة البيانية بدقة.		
	يستنتج العلاقة بين حجم حبيبات السكر والذائبية		

أقرأ الشكل

أيُّ الأملاحِ لهُ أعلى ذائبيَّةٍ عندَ درجةِ حرارةِ 75°C؟



طبيعةُ المادّةِ Nature of Matter

تختلفُ الموادُّ في ذائبيَّتِها باختلافِ طبيعةِ كلٍّ منْها، فلكلِّ مادةٍ ذائبيَّةٌ خاصَّةٌ بها .

حجمُ حُبيباتِ المُذابِ The Size of Solute Granules

يمكنُ زيادةُ كمِّيّةِ المذابِ في الماءِ بطَحْنِ حبيباتِه وتحويلِها إلى مسحوقٍ، إذْ تزدادُ مساحةُ سطحِ المادّةِ المُذابةِ فتلامِسُ عددًا أكبرَ منْ جزيئاتِ الماءِ، وتزدادُ سرعةُ ذوبانِها. فذائبيَّةُ السكّرِ المطحونِ في 100g منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ أكبرُ منْ ذائبيَّةِ مكعبِ السكّرِ عندَ الظروفِ نفسِها.

تجربةٌ

العواملُ التي تؤثّرُ في الذائبيّةِ

أصوغُ فرضيّتي: كيفَ يؤثّرُ حجمُ حبيباتِ السكّرِ في ذائبيَّةِ السكّرِ في الماءِ؟

أسجّلُ توقّعاتي: تزدادُ ذائبيّةُ السكّرِ في الماءِ كلّما ..... حجمُ حبيباتِ السكّرِ .

الموادُّ والأدواتُ: مكعبُ سكّرٍ، ومكعبُ سكّرٍ مطحونٍ خشنٍ، ومكعبُ سكّرٍ مطحونٍ ناعمٍ، وميزانٌ إلكترونيٌّ، وماءٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ، ومِخْبارٌ مُدرَّجٌ، وكؤوسٌ زجاجيَّةٌ مرقَّمةٌ (1، 2، 3)، وساعةُ إيقافٍ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- أحرصُ على غَسْلِ يديَّ عندَ الانتهاءِ منْ تنفيذِ الخطواتِ.
- أحذرُ عندَ التعاملِ معَ الأدواتِ الزجاجيّةِ.

خطواتُ العملِ:

1. **أقيسُ** باستخدامِ المخبارِ المدرَّجِ 100ml منَ الماءِ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ، وأضعُه في الكأسِ رقْمِ (1).
2. **أقيسُ** كتلةَ مكعبِ السكّرِ باستخدامِ الميزانِ الإلكترونيِّ، ثمّ أضعُه في الكأسِ.
3. **أحسبُ** باستخدامِ ساعةِ الإيقافِ الزّمنَ اللازمَ لذوبانِ مكعبِ السكّرِ كلِّهِ ، أفترضُ أنّها تجربةٌ ضابطةٌ لزمنِ الذوبانِ، ثمّ أسجّلُ هذا الزمنَ في الجدولِ.
4. أكرّرُ الخطواتِ السابقةَ مستخدمًا مكعبَ سكّرٍ مطحونٍ خشنٍ، ثمّ مكعبَ سكّرٍ مطحونٍ ناعمٍ، بالكتلةِ نفسِها.

التحليل:

1. **أمثّلُ** بيانيًّا بالأعمدةِ النتائجَ السابقةَ التي تمثّلُ العلاقةَ بينَ الزمنِ اللازمِ للذوبانِ وحجمِ حبيباتِ السكّرِ.
2. **أفسّرُ** البياناتِ مُحدِّدًا أيًّا منها استغرقَ زمنًا أقلَّ لذوبانِهِ في الماءِ.
3. ما تأثيرُ درجةِ الحرارةِ في زمنِ الذوبانِ؟ أصمّمُ تجربةً لمعرفةِ ذلكَ، وأسجّلُ ملاحظاتي في جدولٍ.

ذائبيَّةُ الغازاتِ في الماءِ Solubility of Gases in Water

يُذيبُ الماءُ كثيرًا منْ غازاتِ الهواءِ الجويِّ مثلِ غازِ الأكسجينِ وغازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ، إذْ تحتاجُ إليها الكائناتُ الحيةُ التي تعيشُ في الماءِ للتنفُّسِ والبناءِ الضوئيِّ، وتُعْرَفُ ذائبيَّةُ الغازاتِ (Solubility of Gases) بِأنَّها أكبرُ كمّيّةٍ مِنَ الغازِ تذوبُ في لِترٍ منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيَّنةٍ وضغطٍ جويٍّ محدَّدٍ.

وتتأثَّرُ ذائبيَّةُ الغازاتِ بعدَّةِ عواملَ، منها الضّغطُ الواقعُ عليها، فكلَّما زادَ الضغطُ زادتْ ذائبيَّةُ الغازِ في الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيّنَةٍ، ولذلكَ عندَ فَتْحِ علبةِ مشروبٍ غازيٍّ ألاحظُ خروجَ فقاعاتِ غازٍ، وعندَما أَتذوَّقُها أجِدُ طعمَها غيرَ مُستساغٍ بسببِ خروجِ الغازِ منها، وتقلُّ ذائبيَّةُ الغازاتِ في الماءِ بزيادةِ درجةِ الحرارةِ، وهذا يفسِّرُ خروجَ فقاعاتٍ غازيّةٍ عندَ تسخينِ الماءِ؛ إذْ تقلُّ ذائبيّةُ الغازاتِ الذائبةِ في الماءِ وتظهرُ على شكلِ فقاعاتٍ. ألاحظُ الشكلَ (3).

✓ **أتحقَّقُ:** أُقارنُ بينَ تأثيرِ ارتفاعِ درجةِ الحرارةِ في ذائبيَّةِ الموادِّ الصلبةِ وذائبيّةِ الغازاتِ في الماءِ.

الشكلُ (3): تقلُّ ذائبيّةُ الغازاتِ في الماءِ عندَ تسخينِهِ.

ذائبية الغازات في الماء

◄ مناقشة

- ذكر الطلبة بالمفاهيم السابقة، مثل: الذائبية، والمحلول المشبع.
- استرجع مع الطلبة العوامل التي تؤثر في ذائبية المواد الصلبة في الماء.
- اطلب إليهم التفكير بشكل منفرد في سبب الظواهر الآتية:
- تعيش الكائنات الحية في البحار والمحيطات .
- خروج فقاعات غازية عند غليان الماء.
- طعم الشراب الغازي يصبح غير مستساغ عند تركه فترة من الزمن .
- طبق إستراتيجية فكّر، انتق زميلًا، شارك: اطلب إلى كل طالب اختيار زميل له؛ لمناقشته في تفسير الظواهر بناء على ما تعلمه عن مفهوم الذائبية.
- تجول بين المجموعات الثنائية، واستمع لتفسيراتهم، واعمل على تصويب الخاطيء منه.

◄ استخدام الصور والاشكال

- وجه الطلبة إلى تأمُّل شكل 3 لتفسير ظاهرة خروج فقاعات غازية عند غليان الماء ، وتوصل معهم إلى أن خروج الفقاعات عند تسخين الماء؛ بسبب أن ذائبيتها تقل فتظهر على شكل فقاعات غازية .
- ناقش معهم الظاهرة الثالثة وهي طعم الشراب الغازي يصبح غير مستساغ عند تركه فترة من الزمن. توصَّل معهم إلى أنه عند فتح العلبة سيقل الضغط المؤثر في الغاز الذائب في المحلول ، وتقل ذائبيته ؛ لذلك يصبح طعمه غير مستساغ
- اطلب إلى الطلبة توضيح مفهوم ذائبية الغازات في الماء وتحديد العوامل التي تؤثر في ذائبية الغازات في الماء

✓ **أتحقَّقُ:** عند ارتفاع درجة الحرارة تزداد ذائبية معظم المواد الصلبة في الماء، وتقل ذائبية المواد الغازية فيه.

إضاءة للمعلم

هناك بعض المواد الصلبة التي تقل ذائبيتها بارتفاع درجة الحرارة، ومن الأمثلة عليها: كلوريد الأمنيوم NH_4Cl وكبريتات الليثيوم Li_2SO_4.

◄ استخدام الصور والأشكال

وجه الطلبة إلى الشكل 4 واطرح عليهم السؤال الآتي: ما أهمية البحر الميت؟

ناقش الطلبة في إجاباتهم وتوصّل معهم إلى أهمية البحر الميت اقتصاديًّا؛ بسبب وفرة الأملاح فيه، مثل: أملاح الصوديوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والبروم والكالسيوم.

اطلب إليهم التفكير بطريقة لاستخلاص الأملاح من البحر الميت والاستفادة منها.

تقبل إجاباتهم، وتوصّل معهم إلى أن فصل الأملاح من البحر الميت يتم بالتبخير.

ذكر الطلبة أن أحد مشاريع الوحدة تصميم نموذج للأحواض المستخدمة في فصل أملاح البحر الميت وتحديد موعد لتسليم النموذج، وأعلن لهم أن أفضل نموذج سيُعرَضُ في معرض العلوم، لاستخدامه وسيلةً تعليمية.

وضح للطلبة أن الحصول على الأملاح من البحر الميت يتم بتبخير المياه؛ باستخدام الطاقة الشمسية، ثم فصل الأملاح وفقًا للاختلاف في ذائبيتها.

◄ مناقشة

اطرح على الطلبة السؤال الآتي: ماذا تتوقع أنْ يحدث لكمية من الماء في كأس تحتوي على محلول ملح الطعام وتركت في درجة حرارة الغرفة؟

استمع إلى الإجابات، وتوصَّل معهم إلى أن كمية الماء تقل؛ لأنها تتبخر ويبقى الملح في الكأس، وأخبرهم أن التبخر أحد طرائق استخلاص الأملاح من محاليلها.

◄ بناء المفهوم

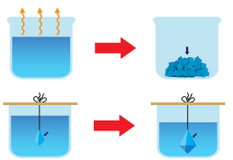
شجع الطلبة على استخدام مفهوم كل من التبخر evaporation والتقطير distillation باللغة الإنجليزية، واكتبهما في بطاقات، وألصقهما في ركن المفاهيم.

الربط بالكيمياء وجه الطلبة إلى قراءة فقرة الربط بالكيمياء ومناقشتها، ووضح لهم مفهوم التبلور واستخدامه لاستخلاص الأملاح.

الشكلُ (4): أملاحُ البحرِ الميتِ

الربطُ بالكيمياءِ

تستخدمُ طريقةُ التبلورِ لفَصْلِ الموادِّ الصّلبةِ الذائبةِ في الماءِ اعتمادًا على الاختلافِ في ذائبيَّتِها فيهِ باختلافِ درجةِ الحرارةِ. وتحدثُ عمليّةُ التبلورِ بخَفْضِ درجةِ حرارةِ المَحلولِ المُشبعِ أوْ تبخيرِ جزءٍ منَ الماءِ، فتترسَّبُ الأملاحُ على شكلِ بلوراتٍ، كما في الشكلِ الآتي:



استخلاصُ الأملاحِ Salts Extraction

تحتوي مياهُ البحارِ على كثيرٍ منَ الأملاحِ التي يمكنُ الاستفادةُ منها في مجالاتِ الصناعةِ، ويمكنُ فصلُ الأملاحِ عنِ الماءِ بطرائقَ عدَّةٍ أهمُّها: التّبخُّرُ والتقطيرُ.

التبخُّرُ Evaporation

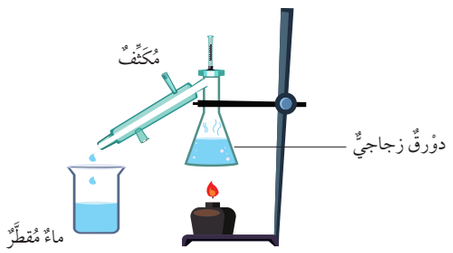
تُستخدمُ الطاقةُ الشمسيّةُ للحصولِ على أملاحِ البحرِ الميتِ في الأردنِّ كما في الشكلِ(4)، وذلك بتعريضِ مياهِ البحرِ إلى أشعّةِ الشمسِ، فيتبخّرُ الماءُ وتترَّسبُ الأملاحُ بالتدريجِ وفقَ الاختلافِ في ذائبيَّتِها في أحواضٍ خاصَّةٍ تُسمّى المَلّاحاتِ، ثمّ استِخْلاصها بطرائقَ كيميائيّةٍ خاصَّةٍ للاستفادَةِ منها في صناعاتٍ عَديدةٍ.

التقطيرُ Distillation

تُعَدُّ عمليّةُ التقطيرِ منَ الطرائقِ الأكثرِ فعاليةً في استخلاصِ الأملاحِ منْ محاليلِها المائيّةِ. ويتمُّ في عمليةِ التّقطيرِ تبخيرُ الماءِ وتكثيفُ بخارِهِ؛ للحصولِ على الماءِ النقيِّ.

وفي جهازِ تقطيرِ الماءِ ، كما في الشكلِ (5)، يتبخَّرُ الماءُ عندَ تسخينِ المحلولِ ويتصاعدُ بخارُ الماءِ إلى داخلِ المكثِّفِ (سطحٌ باردٌ)، فيتكاثفُ ويتحوّلُ إلى ماءٍ مقطّر (نقيّ) يتجمَّعُ في الكأسِ الزجاجيّةِ، وتترسَّبُ الموادُّ الصلبةُ في الدورقِ، وبهذهِ الطريقةِ يمكنُ الحصولُ على الأملاحِ بالإضافةِ إلى ماءٍ نقيٍّ بدرجةٍ عاليةٍ .

✓ **أتحقَّقُ:** مـا الفـرقُ بيـنَ التبخيرِ والتقطيرِ؟



◄ الشكلُ (5): جهازُ التقطيرِ

تجربةٌ

استخلاصُ الأملاحِ منَ المحلولِ بالتقطيرِ

الموادُّ والأدواتُ: جهازُ تقطيرِ الماءِ، ومحلولٌ يحتوي على ملحِ كبريتاتِ النحاسِ، ورملٌ، وملحٌ، ومخبارٌ مدرَّجٌ، وموقدُ بنسن، ومنْصَبٌّ ثلاثيٌّ، وشبكةُ تسخينٍ.

إرشاداتُ السلامةِ: أحذرُ الماءَ الساخنَ في أثناءِ تسخينِ المحلولِ.

خطواتُ العملِ:

1. **أقيسُ** 100ml منْ محلولِ كبريتاتِ النحاسِ في دورقِ التقطيرِ.
2. **أجرِّبُ:** أُرَكِّبُ جهازَ التقطيرِ كما في الشكلِ (5) مستعينًا بمعلّمي.
3. أسخِّنُ الدورقَ، حتّى يقاربَ الماءُ في المحلولِ على الانتهاءِ، ويتجمَّعُ في الكأسِ الزجاجيَّةِ.
4. **ألاحظُ** المادةَ المتبقيةَ في الدورقِ. وأسجِّلُ ملاحظاتي.

التحليلُ:

1. ما العملياتُ التي حدثتْ في جهازِ التقطيرِ؟
2. ما نواتجُ عمليّةِ التقطيرِ؟
3. هلِ الماءُ الذي في الكأسِ الزجاجيّةِ نقيٌّ أمْ غيرُ نقيٍّ؟
4. **أستنتجُ:** ما أهميّةُ المكثِّفِ في جهازِ التقطيرِ؟

◄ استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى الشكل (5) وأخبرهم أنه يسمى جهاز التقطير، وحدِّد لهم أجزاءه ودور كل جزء في استخلاص الأملاح من محاليلها.
- اسألهم عن أهمية المكثف في عملية التقطير.
- تقبّل إجاباتهم، وتوصّل معهم إلى أن المكثف يعمل عملَ سطح بارد لبخار الماء؛ ما يساعد على تكثيفه وجمعه في الكأس على شكل ماء مقطر (نقي).

✓ **أتحقَّقُ:** التبخير: يُفْصَلُ الملح عن الماء ولا نحتفظ بالماء. التقطير: يُفْصَلُ الملح عن الماء ونحتفظ بكل منهما.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* **القضايا ذات العلاقة بالعمل:** أرشد الطلبة إلى ضرورة اتباع إجراءات الأمن والسلامة في أثناء تنفيذ التجارب العملية في مختبر العلوم؛ إذْ إنّ اتباع تعليمات الأمن والسلامة يعد من المفاهيم العابرة لجميع المباحث، ووضح لهم أن من الواجب عليهم بصفتهم مواطنين صالحين اتباع التعليمات في مجالات الحياة جميعها، فمثلًا اتباعك لتعليمات إدارة الدفاع المدني أو المرور وتنفيذها يحفظ لك سلامتك وسلامة الآخرين. اطلب إلى الطلبة إعداد مطوية تبيِّن فيها تعليمات وإجراءات أُتِّبِعَتْ للوقاية من جائحة فيروس كوفيد-19، وألصقها في مكان بارز في مدرستك.

تجربة

الهدف: يستقصي استخلاص الأملاح بالتقطير

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب بعد تنفيذ التجربة أن يتعرف إلى التطبيقات الحياتية للتقطير في استخلاص الأملاح من محاليلها وذلك عن طريق تبخير الماء وتكثيف بخاره للحصول على ماء نقي بعد ترسيب الأملاح منه.

إرشادات السلامة: وجه الطلبة إلى الوقوف بعيدًا عن جهاز التقطير والماء الساخن.

إجراءات وتوجيهات: وجه الطلبة إلى اتباع تعليمات الأمن والسلامة، وتنفيذ الخطوات كما في كتاب التمارين والأنشطة.

التحليل

1. التبخير والتكثيف .
2. الملح والماء
3. ماء نقي
4. يعمل المكثف عملَ سطح بارد يتكاثف عليه بخار الماء المتصاعد من الدورق.

إستراتيجيّة التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يحدد أجزاء جهاز التقطير		
2	يميز بين التقطير والتبخير		
	يتتبع مراحل التقطير		

3 التقويم

1
1) أ) الذائبية.
2) التقطير.
3) المذيب.
4) تركيز المحلول.

2 عند إضافة السكر في الماء تنتشر جسيمات السكر بين جزيئات الماء وتتوزع بانتظام .

3 **أصوغ فرضيتي** : يمكنني الحصول على السكر من المحلول بتبخير الماء كاملا أو التقطير.

4 **أقارن**. تزداد ذائبية المواد الصلبة بزيادة درجة الحرارة بينما تقل ذائبية المواد الغازية بزيادة درجة الحرارة.

5 بالتحريك أو بزيادة كمية الماء.

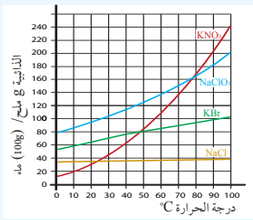
6 **التفكير الناقد**. بقياس كتلة المواد قبل الذوبان وبعد الذوبان فتكون الكتل متساوية.

مراجعةُ الدّرسِ

1. **أُكملُ الفراغاتِ** الآتيةَ بالمفهومِ العلميِّ المناسبِ:
1) أكبرُ كمّيّةٍ منَ المذابِ تذوبُ في 100g منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيّنَةٍ تُسمّى.....
2) تُعْرَفُ عمليَّةُ استخلاصِ الأملاحِ منْ محاليلِها، ونحصلُ فيها على الماءِ والملحِ بـ.....
3) المادَّةُ التي تكونُ غالبًا بنسبةٍ أكبرَ في المحلولِ، تُسمّى .....
4) يُعبَّرُ عنْ نسبةِ كمّيّةِ المذابِ إلى المُذيبِ في المحلولِ بـ.....
2. أصفُ عمليّةَ ذوبانِ السكّرِ في الماءِ.
3. **أصوغُ فرضيَّتي**: كيفَ يمكنُ الحصولُ على ماءٍ نقيٍّ منْ محلولِ السكّرِ في الماءِ؟
4. **أقارنُ** بينَ تأثيرِ درجةِ الحرارةِ في ذائبيَّةِ الموادِّ الصلبةِ في الماءِ وذائبيّةِ الغازاتِ في الماءِ.
5. كيفَ أزيدُ كمّيّةَ السكّرِ التي تذوبُ في الماءِ منْ دونِ تسخينِهِ؟
6. **التفكير الناقد**: كيفَ يمكنُني التّأكُّدُ منْ أنَّ المذابَ ما زالَ موجودًا في المحلولِ منْ دونِ أنْ أتذوَّقَهُ؟

تطبيقُ الرياضيّاتِ

1. أُذيبَ 30g منَ الملحِ في كمّيّةٍ كافيةٍ منَ الماءِ، فأصبحَ حجمُ المحلولِ 300ml ، أحسبُ تركيزَهُ.
2. أدرسُ الشكلَ المجاورَ، وأجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:
1) ما العاملُ الذي يؤثّرُ في ذائبيّةِ ملحِ الطعامِ NaCl؟
2) ما ذائبيَّةُ الملحِ عندَ درجةِ حرارةِ 80 ˚C؟
3) أصفُ ما يحدُثُ للملحِ عندَ تبريدِ المحلولِ منْ درجةِ حرارةِ 80 ˚C إلى 40 ˚C.



تطبيقُ الرياضيات

1. **المعطيات** : كتلة المذاب = 30g منَ الملحِ ، حجمُ المحلولِ = 300ml
المطلوب : أحسبُ تركيزَ المحلول g\ml
الحل : $C = \frac{m}{V}$
$v = \frac{30}{300}$
$C = 0.1g\backslash ml$

2.
1) درجة الحرارة.
2)

الملح	الذائبية (g ملح/) 100 g) ماء)
NaCl	39
KBr	98
$NaClO_3$	168
KNO_3	170

3) تقل ذائبية الملح بانخفاض درجة الحرارة، وتترسب كمية من الملح.

أنظمةُ تنقيةِ المياهِ المنزليّةُ

تعملُ أنظمةُ تنقيةِ المياهِ المنزليّةُ على فَصْلِ الشوائبِ والموادِّ الذائبةِ في الماءِ بحسبِ حجمِ حبيباتِها، ويتكوَّنُ جهازُ التنقيةِ (الفِلْتَرُ) منْ مجموعةِ مُرَشِّحاتٍ ، كما في الشكلِ المجاورِ.

يتركَّبُ كلُّ مُرَشِّحٍ منْ غشاءٍ رقيقٍ جدًّا شِبْهِ مُنَفِّذٍ تَمُرُّ عبرَهُ جزيئاتُ الماءِ، وتتعرَّضُ لعمليّةِ ترشيحٍ تبعًا لحجمِ مساماتِ الغشاءِ في كلِّ مرحلةٍ، إذْ تمرُّ عمليّةُ التنقيةِ بمراحلَ، هيَ:

- **المرحلةُ الأولى**: تُحْجَزُ الأتربةُ والموادُّ غيرُ الذائبةِ التي يزيدُ حجمُها عنْ (5 ميكرومترٍ).
- **المرحلةُ الثانيةُ**: يتخلَّصُ المرشِّحُ المكوَّنُ منْ حبيباتِ الكربونِ النّشطِ عالي الجَوْدَةِ منَ الكلورِ والموادِّ العضويَّةِ والكيميائيّةِ المُتبقيةِ منَ الأسمدةِ والمُبيداتِ الزراعيّةِ، إضافةً إلى التخلُّصِ منَ الروائحِ والطّعْمِ غيرِ المرغوبِ فيهِ.
- **المرحلةُ الثالثةُ**: يزيلُ المرشِّحُ المكوَّنُ منْ حبيباتِ الكربونِ النشطِ عالي الجَوْدَةِ بقايا الكلورِ والروائحِ والموادِّ التي استطاعتِ الإفلاتَ منَ المرحلةِ الثانيةِ.
- **المرحلةُ الرابعةُ**: يفصِلُ غشاءٌ منَ السليلوزِ الطبيعيِّ الرقيقِ جدًّا المعروفِ باسمِ الطبقةِ الرقيقةِ المُرَكَّبَةِ (Thin Film Composite TFC) الماءَ النقيَّ عنِ الموادِّ الشائبةِ والعناصرِ الثقيلةِ الناتجةِ عنِ الملوِّثاتِ الصناعيّةِ التي قدْ يصلُ قطرُ حبيباتِها إلى 0.0001 منَ الميكرونِ .
- **المرحلةُ الخامسةُ**: تتخلَّصُ المُرشِّحاتُ الدقيقةُ جدًّا منَ الأملاحِ الذائبةِ أوِ التحكُّمِ بنسبةِ الكمّيّةِ المُذابَةِ المعروفةِ باسمِ مجموعِ الأملاحِ الذائبةِ (TDS لضمانِ ماءٍ صالحٍ للشربِ ذي طَعْمٍ مَرْغوبٍ فيهِ).
- **المرحلةُ السادسةُ**: تتخلَّصُ المُرشِّحاتُ البكتيريَّةُ منَ الكائناتِ الدقيقةِ، والبكتيريا، وإزالةِ الروائحِ التي قدْ تنجمُ عنْ عمليّةِ الترشيحِ.

عملٌ مطويّةٍ

باستخدامِ شبكةِ الإنترنت ومصادرِ المعرفةِ المُتاحةِ، أبحثُ عنْ مشكلةِ عُسْرِ الماءِ وكيفيّةِ معالجتِها، وأُنظِّمُ المعلوماتِ في مطويّةٍ، وأَعْرِضُها على زملائي.

الإثراء والتوسع

- اسال الطلبة السؤال الآتي: من يستخدم في منزله الفلتر؟
- احصر أعداد الطلبة الذين يستخدمون الفلتر في منازلهم، واطلب إلى كل واحد منهم ذكر أيِّ معلومة يعرفها عن الفلتر المستخدم في منزله ويدونها على السبورة ، على ألّا تتكرر المعلومة.

(الهدف هو تعريف الطلبة الذين لا يستخدمون الفلتر في منازلهم بالفلتر، وتوظيف المعلومات التي يعرفها الطلبة في التطبيقات الحياتية.)

- قسّم الطلبة مجموعاتٍ.
- وجه الطلبة إلى قراءة فقرة (الإثراء والتوسع) 5دقائق، ومناقشة المراحل التي يتم فيها تنقية الماء باستخدام الفلتر مع زملائهم في المجموعة .

وجه الطلبة إلى إعداد مطوية عن مشكلة عسر الماء ، وكيفية معالجتها ؛ لمناقشتها مع زملائهم.

استقصاء علمي

الأهداف

- تصميم تجربة لتحديد المتغيرات فيها.(العوامل التابعة والضابطة والمستقلة)
- ملاحظة اختلاف ذائبية المواد باختلاف طبيعة المذاب.
- التعرف إلى أن الذائبية خاصية تميز المواد بعضها.

النتائج المتوقعة:

يتوقع من الطالب بعد تنفيذ النشاط التمييز بين العامل التابع والعامل الضابط والمستقل، وفي هذه التجربة يكون نوع المذاب هو العامل المستقل، وكمية الملح التي تذوب هي المتغير، والضابط هي درجة الحرارة.

إرشادات السلامة: وجه انتباه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع الزجاجيات وضرورة غسل اليدين بعد الانتهاء من العمل.

إجراءات وتوجيهات

- قسّم الطلبة مجموعات ، واطلب إليهم التعاون مع زملائهم في المجموعة الواحدة؛ من أجل صياغة الفرضية.
- اطلب إليهم قراءة الخطوات وتنفيذها، كما في كتاب التمارين والأنشطة.
- وضح للطلبة أنهم يعملون كالعلماء؛ ولذلك عليهم تحديد السؤال واستخدام المتغيرات وتتبع الطريقة العلمية.
- ارسم على السبورة مخططًا يوضح الطريقة العلمية في الاستقصاء:

الملاحظة ← اسأل سؤالًا ← صُغ فرضية ← اختبر الفرضية ← اتبع الخطة ← استخلص النتائج

- توافق الفرضية ← تحققت النتائج
- لا توافق مع الفرضية ← ضع سؤالًا آخر، وابدأ من جديد

وجه الطلبة إلى إعداد خطتهم؛ لاختبار الفرضية وتحديد النتائج، وذلك بتوجيههم لتحديد الأسئلة ،مثلا:

- كيف تثبت أن المواد جميعها لا تذوب بالكمية نفسها في كمية محددة من الماء عند درجة حرارة معينة؟ (52°C)؟
- ما العوامل التي ستقوم بقياسها؟ ماذا تسمى؟ (كمية المذاب التي تذوب في الماء) العامل التابع.
- ما العوامل التي ستبقى ثابتة؟ ماذا تسمى؟ (درجة الحرارة ، وكمية الماء، وكتلة المواد المذابة) العوامل الضابطة.
- ما العوامل التي ستقوم بدراستها؟ ماذا تسمى؟ (نوع المذاب) العامل المستقل.
- ساعد الطلبة على تحديد النتائج المتوقعة، ووجههم إلى اتباع إرشادات الأمن والسلامة كما في كتاب التمارين والأنشطة.
- « تختلف كمية المواد التي تذوب في الكمية نفسها من الماء عند درجة حرارة معينة».

استقصاءٌ علميٌّ

الأهداف

- **أصممُ** تجربةً لتحديدِ المتغيّراتِ فيها: (العواملُ التابعةُ والضابِطةُ والمستقلَّةُ).
- **ألاحظُ** اختلافَ ذائبيَّةِ الموادِّ باختِلافِ طبيعةِ المُذابِ.

الموادُّ والأدواتُ

- ثلاثُ كؤوسٍ زجاجيّةٍ، وماءٌ مقطّرٌ 300ml.
- ملحُ طعامٍ 5g، وكربوناتُ الصوديومِ الهيدروجينيَّةُ 5g.
- كبريتاتُ النحاسِ 5g
- ملعقةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ

أغسلُ يديَّ بعدَ الانتهاءِ منَ التجربةِ، وأحذرُ في أثناءِ التعاملِ معَ الزجاجيَّاتِ.

الذائبيّةُ

سؤالُ الاستقصاءِ

عرفتُ أنَّ الذائبيّةَ تعتمدُ على عواملَ عديدةٍ، ويمكنُ الاستفادةُ منْ هذهِ العواملِ في استخلاصِ أملاحِ البحرِ الميتِ مُنْفَصلةً عنْ بعضِها. هلْ تذوبُ الموادُّ بالكمّيّةِ نفسِها في حجمٍ محدَّدٍ منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ مُعيَّنةٍ؟

أصوغُ فرضيَّتي:

بالتعاونِ معَ زملائي أصوغُ فرضيّةً عنْ علاقةِ طبيعةِ المُذابِ بذائبيَّتِهِ.

تذوبُ الموادُّ جميعُها بالكميّةِ نفسِها للحصولِ على محلولٍ مشبعٍ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

أختبرُ فرضيَّتي

1. أخطِّطُ لاختبارِ الفرضيّةِ التي صُغْتُها معَ زملائي، وأُحدِّدُ النتائجَ التي ستُحَقِّقُها.
2. أكتبُ خطواتِ تنفيذِ اختبارِ الفرضيّةِ بدقَّةٍ، وأحدِّدُ الموادَّ التي أحتاجُ إليها .
3. أُنشئُ جدولًا لتسجيلِ ملاحظاتي التي سأحصلُ عليها.
4. أستعينُ بمعلّمي للتأكُّدِ منْ خطواتِ عَمَلي.

خطواتُ العملِ:

1. أُحضرُ ثلاثَ كؤوسٍ زجاجيّةٍ، وأضعُ في كلٍّ منها 100g منَ الماءِ المُقطَّرِ.
2. أحدِّدُ باستخدامِ الميزانِ الإلكترونيِّ كتلةَ 5g منْ ملحِ الطعامِ.
3. أضيفُ ملحَ الطعامِ إلى إحدى الكؤوسِ الزجاجيّةِ، وأحرِّكُ المخلوطَ مدّةَ دقيقتينِ.
4. **ألاحظُ:** هلْ ذابَتْ كميّةُ الملحِ المُضافَةُ جميعُها، أمْ ظهرَ راسِبٌ في قاعِ الكأسِ؟
5. أستمرُّ في إضافةِ 5g منَ الملحِ حتّى يترسَّبَ الملحُ، وتتوقَّفَ عمليّةُ الذوبانِ.

ما كميةُ الملحِ التي استُخْدِمَتْ في تحضيرِ محلولٍ مشبعٍ منْ ملحِ الطعامِ؟ أسجّلُ إجابتي في الجدولِ.

6. أُكرِّرُ الخطواتِ منْ 2 إلى 5 مستخدِمًا كربوناتِ الصوديومِ الهيدروجينيّةِ مرّةً، وكبريتاتِ النحاسِ مرّةً أخرى. أسجّلُ إجابتي في الجدولِ.

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. **أصنِّفُ** متغيِّراتِ التجربةِ إلى متغيِّرٍ مستقلٍّ، ومتغيِّرٍ تابعٍ، ومتغيِّراتٍ ضابطةٍ.
2. أحدِّدُ العاملَ المستقلَّ، والعاملَ الضابطَ في التجربةِ.
3. **أستنتجُ** : هلْ يمكنُ أنْ تكونَ الذائبيَّةُ خاصيَّةً تميِّزُ الموادَّ عنْ بعضِها؟ **أفسِّرُ** إجابتي.

التواصُلُ

أقارنُ توقُّعاتي ونتائجي بتوقُّعاتِ زملائي ونتائجهم.

- استخدام المتغيرات في التجربة وتحديد كل منها.
- تجول بين الطلبة وتأكد من توفر المواد والأدوات التي يحتاجون إليها، وحددوها في خطتهم.
- وجه الطلبة إلى تنظيم الملاحظات في الجدول كما في كتاب التمارين والأنشطة.
- شجع الطلبة على التواصل مع زملائهم في المجموعات الأخرى ومقارنة نتائجهم ومناقشتها معا .
- توصل معهم إلى تحقق الفرضية وأن المواد لا تذوب بالكمية نفسها في كمية محددة من الماء عند درجة حرارة معينة ، وأن الذائبية خاصية تميز المواد بعضها، ويستفاد منها في استخلاص الأملاح من محاليلها.
- أخبرهم أن استخدام المتغيرات في التجربة يساعد على اختبار الفرضية، وعند ضبط المتغيرات فإن عاملًا واحدًا يؤثر في النتائج وهو العامل المستقل (المراد اختباره).

التحليل والاستنتاج التطبيق

1.

العامل المستقل: (العامل المراد اختباره). في التجربة نوع الملح، والعامل (المتغير) التابع : (العامل الذي تقوم بقياسه) كمية الملح التي تذوب العامل الضابط (متغيرات ضابطة) هو العامل أو العوامل الثابتة (درجة الحرارة ، وكمية المذاب).

2. نعم يمكن أن تكون الذائبية خاصية تميز المواد عن بعضها .

وافقت نتائجي توقعاتي، وثبت بالتجربة العملية أن لكل مادة ذائبية تميزها عن غيرها؛ بسبب الاختلاف في طبيعة المواد.

التواصُلُ

حفز الطلبة إلى التواصل مع زملائهم في المجموعات، ومقارنة النتائج والتوقعات، ومناقشة سبب الاختلافات – إنْ وُجِدت – بين نتائجهم وتوقعاتهم .

إستراتيجية التقويم: المعتمد على الأداء

أداة التقويم: قائمة التقدير

رقم المجموعة أو أسماء الطلبة في المجموعة	يصوغ فرضية عن العلاقة بين نوع المذاب والذائبية.	يحدد العامل المستقل والعامل المتغير في التجربة	ينظم الملاحظات في جدول	يستنتج اختلاف ذائبية المواد عن بعضها

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* **القضايا الأخلاقية:** اشكر للطلبة تعاونَهم واحترامَهم آراء بعضهم، وتحمُّلَهم مسؤولية تعلُّمهم ووضح لهم أن هذه مفاهيم عابرة، أي إنها ترد في المباحث جميعها التي يدرسها الطالب في مراحل حياته جميعها؛ لتصبح جزءًا من أسلوبه في التعامل مع الآخرين؛ ما يحقق له النجاح، واطلب إليهم إعداد لوحة يعبر فيها كل منهم عن إحدى قواعد السلوك التي يرتئيها في الغرفة الصفية، واطلب إليهم إلصاقها في الغرفة الصفية.

1 . أختار من الصندوق

(أ) جسيمات

(ب) الذوبان

(جـ) المحلول

(د) التقطير

(هـ) الذائبية

2 . اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل من الفقرات الآتية:

رقم السؤال	رمز الإجابة
1	ب
2	ب
3	جـ

مراجعةُ الوحدةِ

1. أختارُ منَ الصندوقِ ما يناسبُ كلَّ فقرةٍ ممّا يأتي، وأكتبُهُ في الفراغِ:

جسيمات ، الذائبية ، الذوبان ، المحلول ، التقطير

أ) تتكوَّنُ الموادُّ جميعُها منْ .....

ب) تُسمّى عمليّةُ انتشارِ جسيماتِ المذابِ بينَ جزيئاتِ الماءِ بانتظامٍ.....

جـ) المخلوطُ المتجانسُ الَّذي يتكوَّنُ منَ المذابِ والمذيبِ هو.....

د) عمليّةُ تبخيرِ الماءِ وتكثيفِ بُخارِهِ لاستخلاصِ الأملاحِ منَ المحلولِ هي.....

هـ) أكبرُ كمّيّةٍ منَ المُذابِ تذوبُ في 100g منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيّنَةٍ هي.....

2. أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ لكلٍّ منَ الفقراتِ الآتيةِ:

*1- حضَّرَ خالدٌ محلولًا بإذابةِ 10g منَ الملحِ في 100ml منَ الماءِ، فإذا أرادَ الحصولَ على محلولٍ لهُ نصفُ تركيزِ المحلولِ الأصليِّ، فإنَّه سيضيفُ إلى المحلولِ الأصليِّ:

أ) 1ml منَ الماءِ ب) 100ml منَ الماءِ

جـ) 50g منَ الملحِ د) 10g منَ الملحِ

2- عندَ إذابةِ كمّيّةٍ منَ السكّرِ في الماءِ فإنَّ جسيماتِ السكّرِ:

أ) تنصهرُ ب) تتفكَّكُ

جـ) تتبخَّرُ د) تتفاعلُ

3- العبارةُ الصحيحةُ في ما يتعلَّقُ بجُسيماتِ المادّةِ في الحالةِ السائلةِ مقارنةً بجسيماتِ المادّةِ في الحالةِ الغازيّةِ، هي:

أ) جسيماتُ السائلِ أبطأُ ومتباعدةٌ أكثرُ.

ب) جسيماتُ السائلِ أسرعُ ومتباعدةٌ أكثرُ.

جـ) جسيماتُ السائلِ أبطأُ ومتقاربةٌ أكثرُ.

د) جسيماتُ السائلِ أسرعُ ومتقاربةٌ أكثرُ.

مراجعةُ الوحدةِ

*4-أعَدَّتْ سلمى تقريرًا عنْ تجربةِ قابليَّةِ الماءِ للتوصيلِ الكهربائيِّ، وكتبتْ في جزءٍ منَ التقريرِ العبارةَ الآتيةَ: "أضاءَ المصباحُ ..."

العبارةُ السابقةُ:

أ) توقُّعٌ ب) استنتاجٌ

جـ) ملاحظةٌ د) فرضيَّةٌ

*5-المزيجُ الّذي يُعَدُّ مخلوطًا متجانِسًا، ممّا يأتي هوَ:

أ) الماءُ والرملُ ب) الماءُ والملحُ

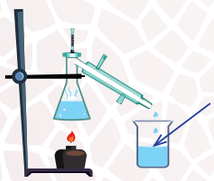
جـ) الماءُ ونشارةُ الخشبِ د) الماءُ والزيتُ

6- إحدى الموادِّ الآتيةِ تحافظُ على حجمِها، وشكلُها مُتغيِّرٌ، هيَ:

أ) مكعبُ الثلجِ ب) الماءُ

جـ) بخارُ الماءِ د) مكعبُ السكّرِ

7- يشيرُ السهمُ في الشكلِ المجاورِ إلى:



أ) ماءٍ ملوَّثٍ ب) ماءٍ نقيٍّ

جـ) ماءٍ صنبورٍ د) محلولٍ مائيٍّ

*8-إذا كانتْ كتلةُ مكعبٍ منَ الخشبِ 2g وحجمُه $8cm^3$، فعندَ وَضْعِهِ في علبةٍ كتلتُها 4g، وحجمُها $16cm^3$ فإنَّ حجمَهُ وكتلتَهُ على الترتيبِ تساوي:

أ) $4cm^3$ ، 1g ب) $16cm^3$ ، 2g

جـ) $8cm^3$ ، 2g د) $16cm^3$ ، 4g

9- إحدى العباراتِ الآتيةِ صحيحةٌ:

أ) تزدادُ ذائبيَّةُ الموادِّ الصلبةِ والغازيّةِ في الماءِ بزيادةِ درجةِ الحرارةِ.

ب) تزدادُ ذائبيَّةُ الموادِّ الغازيّةِ في الماءِ بزيادةِ الضغطِ الواقعِ عليها.

جـ) تزدادُ ذائبيَّةُ الموادِّ الصلبةِ والغازيّةِ بانخفاضِ درجةِ الحرارةِ.

د) تزدادُ ذائبيَّةُ الموادِّ الغازيّةِ بانخفاضِ الضغطِ الواقعِ عليها.

رقم السؤال	رمز الإجابة
4	جـ
5	ب
6	ب
7	ب
8	جـ
9	ب

رقم السؤال	رمز الإجابة
10	د

3. المهارات العلمية:

1) أقارن بين كل من:

أ) التقطير: الملح والماء، التبخير: الملح فقط.

ب) المادة الصلبة : قوى التجاذب كبيرة جدًّا، أما المادة الغازية فقوى التجاذب فيها تكاد تكون منعدمة.

جـ) المادة السائلة: حركة الجسيمات، المادة الغازية: حركة سريعة وعشوائية في الاتجاهات جميعها.

د) ماء الصنبور يوصل التيار الكهربائي، أمّا الماء المقطر فلا يوصله .

2)

أ) تقبل الإجابات بين (40 – 38 g)

ب) تقل ذائبيتها وتترسب كمية من السكر مقدار كتلتها يساوي (18-40=22g).

10- العبارةُ الصحيحةُ في ما يتعلَّقُ بعمليَّةِ التقطيرِ، هيَ:

أ) تُسْتَخْلَصُ فيها الأملاحُ الذائبةُ في الماءِ منْ دونِ الحصولِ على الماءِ.

ب) تحدثُ فيها عمليَّتا التبخيرِ والتكاثُفِ للحصولِ على الماءِ النَّقيِّ فقطْ.

جـ) نحصلُ منها على محلولِ الملحِ والماءِ.

د) تحدثُ فيها عمليَّتا التبخيرِ والتكاثُفِ للحصولِ على الأملاحِ والماءِ النَّقيِّ.

3. المهاراتُ العلميّةُ

1) أقارنُ بينَ كلٍّ ممّا يأتي:

أ) التقطيرُ والتبخيرُ منْ حيثُ الموادُّ الناتجةُ عنْ كلٍّ منهما.

ب) المادّةُ الصلبةُ والمادّةُ الغازيَّةُ منْ حيثُ قوى التجاذُبِ بينَ جُسيْماتِهما.

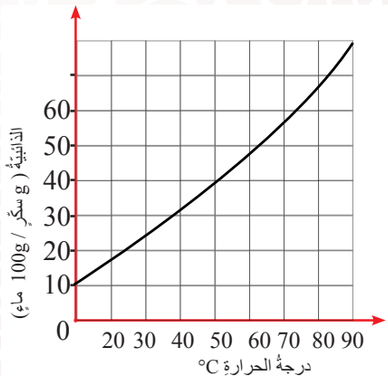
جـ) المادَّةُ السائلةُ والمادّةُ الغازيَّةُ منْ حيثُ طبيعةُ حركةِ جُسيْماتِهما.

د) ماءُ الصنبورِ والماءُ المقطَّرُ منْ حيثُ التوصيلُ الكهربائيُّ.

2) أدرسُ الرسمَ البيانيَّ الآتِيَ، وأجيبُ:

أ) ما أكبرُ كمّيّةٍ منَ السكّرِ يمكنُ إذابتُها عندَ درجةِ حرارةِ 50 °C؟

ب) ماذا يحدثُ لكمّيّةِ السكّرِ عندَ خَفْضِ درجةِ الحرارةِ إلى 20 °C؟



*3) يحتوي سطحُ الأرضِ على ماءٍ بنسبةٍ أكثرَ منَ اليابسةِ، ومَعَ ذلكَ فإنَّ بعضَ المناطقِ لا تحصلُ على ماءِ الشربِ. أكتبُ سببينِ لتفسيرِ ذلكَ.

1. .....

2. .....

4) تحتوي مياهُ البحرِ على أملاحٍ ذائبةٍ؛ لذلكَ فهيَ غيرُ صالحةٍ للشربِ.
أوضّحُ الإجراءاتِ التي يمكنُ استخدامُها للحصولِ على كوبٍ منْ ماءِ الشربِ منْ دَلْوٍ تحتوي على مياهِ البحرِ.

*5) أصِفُ أحدَ أسبابِ تلوُّثِ الماءِ، وأقترحُ حلًّا للحدِّ منْ تلوُّثِها.

6) قاسَ أحدُ الطلبةِ ذائبيّةَ ملحٍ في الماءِ عندَ درجةِ حرارةِ 20°C، وفقَ خطواتٍ محدَّدةٍ وسجَّلَ ملاحظاتِهِ الواردةَ في الجدولِ الآتي:

الوصفُ	الكتلةُ (g)
الجفنةُ الجافةُ	37.5
الجفنةُ + المحلولُ	60.0
الجفنةُ + الراسبُ	40.0

أتأمَّلُ البياناتِ الواردةَ في الجدولِ السّابقِ، ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

1) أحسبُ كتلةَ الماءِ المتبخِّرِ منَ الجفنةِ.
2) أحسبُ كتلةَ الملحِ المتبقّي في الجفنةِ.
3) أحسبُ ذائبيّةَ الملحِ عندَ درجةِ حرارةِ 20°C بوحدةِ (g /100 g ماءٍ).

117

مراجعةُ الوحدةِ

3)
1. ندرة المصادر المائية.
2. تلوث المياه. (إجابات مفتوحة للطلبة)

4) التبخير---التكثيف---التعقيم

5) إجابات مفتوحة للطلبة)

6)

1) كتلة الماء المتبخر = (كتلة الجفنة + المحلول) – (كتلة الجفنة+ الراسب)
60-40=20g

2) كتلة الملح المتبقي في الجفنة= (كتلة الجفنة + الراسب)– كتلة الجفنة
40 - 37.5 = 2.5g

3) ذائبية الملح عند درجة حرارة20C° بوحدة (100g/gمن الماء)
2.5g من الملح تذوب في 20g من الماء عند درجة حرارة 20سْ
mg من الملح تذوب في 100g من الماء عند درجة حرارة 20سْ
m×20 = 2.5×100
m = (2.5×100)/20
m = 12.5 g

خريطة مفاهيمية للوحدة