المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف الخامس الابتدائي

الجزء الثاني من المقرر

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٤٧ ـ ٢٠٢٥

يوزع مجاناً ولا يباع
وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

ⓒ المركز الوطني للمناهج ، ١٤٤٧هـ

المركز الوطني للمناهج
العلوم - الصف الخامس الابتدائي - الجزء الثاني من المقرر./
المركز الوطني للمناهج. - الرياض ، ١٤٤٧هـ .
١٩٦ ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم

رقم الإيداع: ١٤٤٧/٢١٢٣
ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٥١٤-٢٠٤-٥

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم
www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"

ien.edu.sa

أعزاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم؛
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.

fb.ien.edu.sa

وزارة التعليم
Ministry of Education
2025 - 1447

موقع مادتي

الوحدةُ الخامسةُ

المـــادةُ

موقع مادتي

الفصلُ العاشرُ

التغيُّراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ للمادّةِ

الفكرة العامة

ما الذي يُسبِّبُ تغيُّرَ المادَّةِ؟

الأسئلة الأساسية

الدرسُ الأولُ

كيفَ تتغيَّرُ حالةُ المادةِ عندَ اكتسابِها أوْ فقدانِها الطاقةِ؟

حالة المادة تتغير عند اكتساب أو فقدان طاقة كأن تتغير حالة الماء أو تتحول من سائل إلى بخار عند اكتساب طاقة.

الدرسُ الثاني

كيفَ ترتبطُ الذراتُ لتكوِّنَ الجزيئاتِ والمركّباتِ؟

عند حدوث التفاعل الكيميائي يعاد ترتيب ذرات العناصر ويمكن أن تتغير طريقة ارتباط بعضها ببعض لإنتاج جزيئات ومركبات جديدة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

الفكرة العامة مفرداتُ الفكرةِ العامة

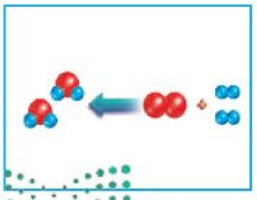
التغيُّرُ الفيزيائيُّ تغيرٌ في حجم المادة أو شكلها أو حالتها دونَ التغيُّرِ في تركيبها.

التَّسامي تحوُّلُ المادة منَ الحالة الصّلبة إلى الحالة الغازية مباشرةً دونَ المرورِ بالحالة السائلة.

درجةُ الغليانِ درجةُ الحرارة التي تبدأُ عندَها المادةُ في التحوُّلِ منَ الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

المركَّبُ مادةٌ تنتجُ عن اتّحاد كيميائيٍّ بينَ عنصرين أو أكثرَ، وتختلفُ خصائصُهُ عنْ خصائصِ العناصرِ المكوّنة لهُ.

التغيُّرُ الكيميائيُّ تغيُّرٌ يحدثُ في تركيب المادة عندَما ترتبطُ الذراتُ بعضُها معَ بعضٍ مكوّنةً موادَّ جديدةً.



المادةُ المتفاعلةُ المادةُ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائي.

موقع مادتي
رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

الدرسُ الأولُ

تغيُّراتُ حالةِ المادّةِ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

إذا انصهرتْ جميعُ كمّيّاتِ الجليدِ الموجودةِ في العالمِ فإنَّ مستوى الماءِ في البحارِ والمحيطاتِ سيرتفعُ بمقدارِ ٦٥ م تقريبًا. فما الذي يحدثُ للجليدِ في أثناءِ انصهارِهِ؟

يتغير الثلج من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

موقع مادتي

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ماذا يحدثُ عندَما ينصهرُ الجليدُ؟

أحتاجُ إلى:

- ماء بارد.
- مكعبات جليد.
- ميزان.
- ساعة إيقاف.
- مصباح كهربائيٌّ أو أشعة الشمس).

أكوِّنُ فرضيةً

إذا سخَّنْتُ مكعباتِ الجليدِ فإنّها تنصهرُ. ما الذي يحدثُ لدرجةِ حرارةِ كوبٍ يحتوي على مكعباتِ الجليدِ والماءِ في أثناءِ انصهارِ الجليدِ؟ أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي: "إذا تمَّ تدفئةُ الكوبِ الذي يحتوي على الجليدِ والماءِ فإنَّ درجةَ حرارةِ الماءِ الناتجِ عنِ انصهارِ الجليدِ سوفَ ... ".

إذا تم تدفئة كوب من الثلج والماء تدريجياً فإن درجة حرارة الماء المتجمد ستبقى كما هي.

أختبرُ فرضيَّتي

الخطوات:

١ **أقيسُ.** أملأُ الكوبَ إلى نصفِهِ بالماءِ البارد، ثمّ أضيفُ إليه أربعةَ مكعباتٍ منَ الجليدِ.

٢ أسجِّلُ كتلةَ الكوبِ معَ محتوياتِه. هلْ ستختلفُ كتلةُ الكوبِ بعدَ التسخينِ؟ بقيت كتلة الكوب ثابتة.

٣ **ألاحظُ.** أحرِّكُ الماءَ والجليدَ بلطفٍ مدةَ ١٥ ثانيةً، وأسجِّلُ درجةَ حرارةِ محتوياتِ الكوبِ، ثمّ أضعُه تحتَ مصدرٍ حراريٍّ كضوءِ الشمسِ أو ضوءِ المصباحِ.

٤ أسجِّلُ خمسَ قراءاتٍ، قراءةَ كلِّ ٣ أو ٥ دقائقَ حتى ينصهرَ الجليدُ كلُّه.

٥ أسجِّلُ كتلةَ كوبِ الماءِ مرةً أخرى.

أستخلصُ النتائجَ

٦ أستعملُ البياناتِ لرسمِ العلاقةِ بينَ الزمنِ ودرجةِ الحرارةِ عندَ انصهارِ الجليدِ. الإجابة في الصفحة التالية

٧ **أفسِّرُ البياناتِ.** أصفُ كلًّا منْ درجةِ الحرارةِ وكتلةِ الكوبِ. درجة الحرارة وكتلة الماء تبقيان ثابتتين في أثناء انصهار الثلج.

٨ **أتواصلُ.** هلْ تدعمُ الملاحظاتُ فرضيَّتي؟ أكتبُ تقريرًا أصفُ فيه ما إذا كانتْ فرضيَّتي صحيحةً أم لا. نعم وذلك لأن درجة الحرارة وكتلة الماء تبقيان ثابتتين في أثناء انصهار الثلج.

أستكشفُ أكثرَ

كيفَ تتغيَّرُ درجةُ حرارةِ الماءِ عندَما يتجمَّدُ ؟ أكتبُ فرضيةً، ثم أصمِّمُ تجربةً لاختبارِها، وأنفِّذُ التجربةَ، ثم أكتبُ تقريرًا يتضمَّنُ النتائجَ.

هل تتغير درجة حرارة الماء عندما يتجمد؟ نضع بعض الماء في الفريزر و نسجل درجة حرارته كل ٣ دقائق نلاحظ انخفاض درجة حرارة الماء حتى درجة معينة يظل ثابت يتحول فيها الماء إلى ثلج صلب و تظل درجة الحرارة ثابتة حتى يتحول كل الماء إلى ثلج.

موقع مادتي

٦ أستعملُ البياناتِ لرسمِ العلاقةِ بينَ الزمنِ ودرجةِ الحرارةِ عندَ انصهارِ الجليدِ.

موقع مادتي

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تتغيَّرُ حالةُ المادةِ عندَ اكتسابِها أوْ فقدانِها للطاقةِ؟

المفرداتُ

التغيُّرُ الفيزيائيُّ — درجةُ التجمُّدِ
التَّسامي — التمدُّدُ الحراريُّ
درجةُ الانصهارِ — الانكماشُ الحراريُّ
درجةُ الغليانِ

مهارة القراءة

حقيقةٌ أم رأيٌ

حقيقة	رأي

كيفَ تتغيَّرُ حالةُ المادةِ؟

ما التغيرُ الذي أُحدثُه عندَما أمزِّقُ قطعةً منَ الورقِ؟ هلْ يؤدِّي ذلكَ إلى تغييرِ نوعِ المادةِ؟ لا؛ بلْ يؤدِّي ذلكَ إلى تغييرِ شكلِ الورقــةِ دونَ تغييرِ نوعِ مادتِها أو العناصرِ الداخلةِ في تركيبِها. ويسمَّى مثلُ هذا التغيُّرِ الذي ينتجُ عنْ تغيُّرِ شكلِ الجسمِ دونَ تغيُّرِ نوعِ المادةِ المكوِّنةِ لهُ **التغيرَ الفيزيائيَّ**.

أتذكّرُ أنَّ هناكَ ثلاثَ حالاتٍ للمادةِ، هي: الصلبةُ، والسائلةُ، والغازيةُ. وتعدُّ حالةُ المادةِ منَ الصفاتِ الفيزيائيةِ للمادةِ. إذا وضعتُ قطعةَ ثلجٍ على الطاولةِ فسوفَ تنصهرُ، وتتحوَّلُ إلى الحالةِ الســائلةِ، وإذا تركتُها فترةً أطولَ فســوفَ تختفي؛ لأنَّ الماءَ سيتحوَّلُ إلى بخارٍ.

إنَّ التغيراتِ التي طرأتْ على قطعةِ الثلجِ في الحالتينِ تغيراتٌ فيزيائيةٌ. ما الذي يسببُ هذهِ التغيراتِ؟ تكونُ جزيئاتُ المادةِ

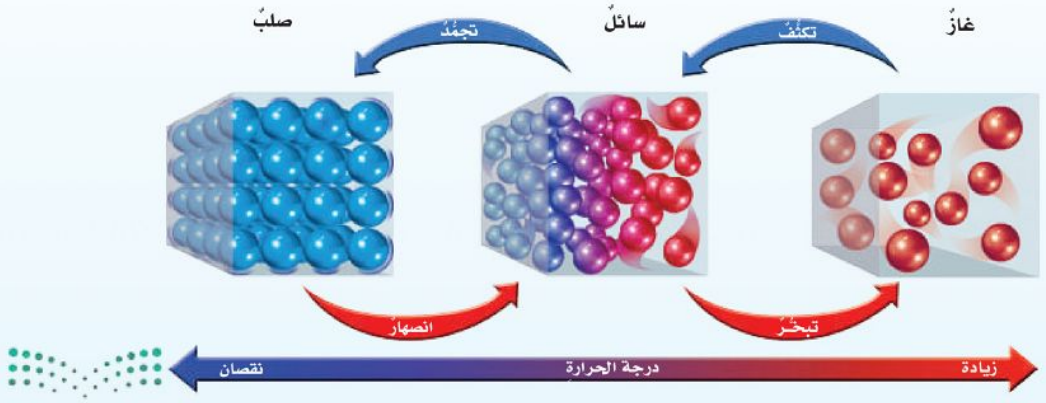
التغيراتُ في حالةِ المادةِ

عندَ امتصاصِ الحرارةِ تزدادُ سرعةُ حركةِ جزيئاتِ المادةِ، وتصبحُ أقلَّ انتظامًا.

أقرأُ الشكلَ

هلْ يكتسبُ الغازُ حرارةً عندَما يتكثَّفُ؟

لا، بل يفقد الحرارة، لأن الدقائق تتحرك ببطء.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

فـي حالةِ حركةٍ مستمرةٍ. ففـي الحالةِ الصلبـةِ تتحرَّكُ جزيئـاتُ المادةِ حركةً اهتزازيةً في مكانِها، وتهتزُّ جزيئاتُ المادةِ في الحالةِ السـائلةِ على نحوٍ أسرعَ، مقارنةً بالحالةِ الصلبةِ، وتكـونُ حركةُ الجزيئاتِ فـي الحالةِ الغازيةِ هي الأسـرعَ مقارنةً بالحالتينِ السـائلةِ والصلبةِ. وتتأثرُ حركةُ الجزيئاتِ في المادةِ بدرجـةِ حرارتِها. وتحدثُ التغيراتُ عندما تكتسبُ المادةُ الحرارةَ أو تفقدُها.

تُعـدُّ الحرارةُ شـكلاً منْ أشـكالِ الطاقةِ التـي تنتقلُ بينَ الأجسامِ المتباينةِ في درجةِ حرارتِها. عندَما تكتسبُ المادةُ الصلبةُ الحرارةَ تبدأُ جزيئاتُها في التحرُّكِ أسرعَ، وتبدأُ بعدَ ذلكَ في الانصهـارِ والتحوُّلِ إلى الحالةِ السـائلةِ. وعندَ اكتسـابِها المزيدَ منَ الحرارةِ تبدأُ في الغليانِ والتحوُّلِ إلى الحالـةِ الغازيةِ عنْ طريقِ التبخُّرِ. مـا الذي يحدثُ للمادةِ عندَما تفقدُ الحرارةَ؟ تقلُّ سرعةُ حركةِ الجسيماتِ، وتبدأُ في التجمُّعِ. فالمـادةُ في الحالةِ الغازيةِ تبـدأُ في التكثُّفِ والتحوُّلِ إلى الحالةِ السـائلةِ، والمادةُ في الحالةِ السـائلةِ تبدأُ في التجمُّدِ والتحوُّلِ إلى حالةِ الصلابةِ.

يمكنُ لبعضِ الموادِّ الصلبةِ أنْ تتحوَّلَ مباشـرةً إلى الحالةِ الغازيةِ دونَ أنْ تَمرَّ بالحالةِ السـائلةِ. وتسمَّى هذهِ الظاهرةُ **التَّسامي**. ومنَ الأمثلةِ عليها تَسامي الثلجِ الجافِّ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ. و الماءُ أيضًا يتسَـامى، ومنْ ذلكَ تَسَـامي مكعبـاتِ الجليدِ أو الطعامِ المجمَّـدِ؛ حيثُ يتكثَّفُ الغازُ المتصاعـدُ منهما على جدرانِ المجمِّـدِ (الفريزرِ) الباردِ ليكوِّنَ الجليدَ.

وتزدادُ كثافةُ معظـمِ الموادِّ عادةً عنـدَ تحوُّلِها منَ الحالةِ السـائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ بسـببِ تقارُبِ دقائقِهَا عندَما

يزدادُ التبخرُ عندَ درجةِ الغليانِ

الثلجُ الجافُّ المصنوعُ منَ الكربونِ والأكسجينِ (CO_2) يتسامَى عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

الماءُ في حالتِه السائلةِ أكبرُ كثافةً ممَّا في الحالةِ الصلبةِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

تفقدُ الحرارةَ. ويشذُّ عنْ ذلكَ الماءُ؛ إذْ يزدادُ حجمُهُ وتقلُّ كثافتُه عندَما يتجمَّدُ بسبب انتظام مكوِّناته

تكون الجليد في المجمد (حقيقة)، يمكن للطلاب إثباتها، لكن فقرة أن المجمد الذي لا يكون جليدا أفضل (رأي).

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أم رأيٌ. يتكوَّنُ الجليدُ في مجمّد الثلاجة، لذلكَ يفضَّلُ شراءُ ثلاجة لا تكوّنُ جليدًا. أيُّ جزءٍ من العبارة السابقة حقيقةٌ وأيُّها رأي؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكن أن تختفي مكعباتُ الجليدِ دونَ أنْ تتركَ بقعةَ ماءٍ؟

تتحول إلى الحالة الغازية.

متى تتغيَّرُ حالةُ المادةِ؟

يبدأُ التغيُّرُ في حالةِ المادةِ عندَ درجاتِ حرارةٍ معينةٍ، فمثلاً تسمَّى درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندَها في الانصهارِ **درجةَ الانصهارِ**. أمَّا الدرجةُ التي تبدأُ المادةُ عندَها في الغليانِ فتسمَّى **درجةَ الغليانِ**.

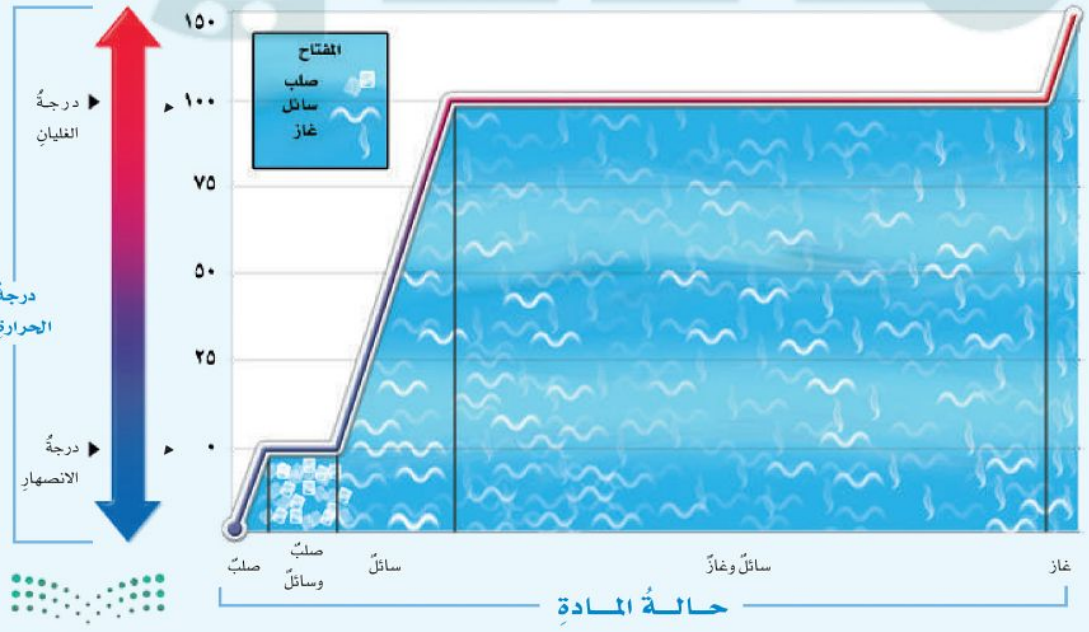
يحدثُ التبخُّرُ عندَ أيِّ درجةِ حرارةٍ، ولكنْ تزدادُ كمّيتُهُ عندَ درجةِ الغليانِ. ولا ترتفعُ درجةُ حرارةِ المادةِ في أثناءِ تحوُّلِها منْ حالةٍ إلى أخرى. فكيفَ تكسبُ المادةُ الحرارةَ دونَ أنْ ترتفعَ درجةُ حرارتِها؟ تستهلكُ

أقرأُ الشكلَ

أيُّهما يمتصُّ حرارةً أكثرَ: صهرُ العينةِ أمْ غليانُها؟ **غليان العينة.**

إرشادٌ. أقارنُ بينَ طولِ الخطِّ في حالتيِ الانصهارِ والغليانِ.

تغيُّرُ حالةِ الماءِ في أثناءِ التسخينِ



وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

تغيراتُ الحالةِ لبعضِ الموادِ الشائعةِ		
اسمُ المادةِ	درجةُ الانصهارِ	درجةُ الغليانِ
النحاسُ	١٠٨٣ °س	٢٥٦٧ °س
النيتروجينُ	٢١٠ °س تحت الصفر	١٩٦ °س تحت الصفر
الماءُ	٠ °س	١٠٠ °س
ملحُ الطعامِ	٨٠١ °س	١٤٦٥ °س
الحديدُ	١٥٣٨ °س	٢٨٦١ °س

المادةُ الحرارةَ التي تكتسبُها عادةً في تفكيكِ الروابطِ بينَ جزيئاتِها وبذلكَ تبقَى درجةُ الحرارةِ ثابتةً حتى تتحوَّلَ جميعُ جزيئاتِ المادةِ إلى الحالةِ الجديدةِ. ما الذي يحدثُ للمادةِ عندَما تفقدُ الحرارةَ؟ تقلُّ سرعةُ حركةِ الجزيئاتِ، وتبدأُ في التجمُّعِ؛ فالمادةُ في الحالةِ الغازيةِ تبدأُ في التكثُّفِ والتحوُّلِ إلى الحالةِ السائلةِ، والمادةُ في الحالةِ السائلةِ تبدأُ في التجمُّدِ والتحوُّلِ إلى الحالةِ الصلبةِ. درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ عندها المادةُ في التجمُّدِ تسمَّى **درجةَ التجمُّدِ**. وتكونُ درجتا الانصهارِ والتجمُّدِ متساويتينِ للمادةِ نفسِها.

كلُّ مادةٍ نقيةٍ لها درجةُ حرارةِ انصهارٍ خاصَّةٌ بها. والموادُّ التي تكونُ درجاتُ انصهارِها أو غليانِها عاليةً تكونُ جزيئاتُها متماسكةً معًا بقوةٍ، بينَمَا الموادُّ التي تكونُ درجاتُ انصهارِها وغليانِها منخفضةً يكونُ تماسكُ جزيئاتِها ضعيفًا.

نَشَاطٌ

البالوناتُ المتغيِّرةُ

حجم البالون يقل عند التبريد.

١ **أتوقعُ.** ما يحدثُ لحجمِ البالونِ المملوءِ بهواءٍ دافئٍ عندَ تبريدِه؟ وأسجِّلُ توقُّعي.

٢ أنفخُ بالونًا، وأربطُه، وأقيسُ محيطَه بخيطٍ.

٣ أغمرُ البالونَ في ماءٍ مثلجٍ عدةَ دقائقَ، وأقيسُ محيطَهُ بالخيطِ مرةً أخرى، ثم أسجِّلُ ملاحظاتي. **يقل محيط البالون عنه في الخطوة ٢.**

٤ **أستنتجُ.** كيفَ تفسِّرُ حركةُ الجزيئاتِ ما لاحظتُه في التجربةِ؟ أكتبُ أفكاري.

تتحرك الجزيئات ببطء عند تبريد الهواء. وكلما كانت حركة الجزيئات أبطأ كان بعضها أقرب إلى بعض. إن تبريد البالون يجعل جزيئات الهواء يقترب كل منها إلى الآخر وتشغل حيزا أقل فينكمش البالون.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أَمْ رأيٌ. يعتقدُ صديقي أنَّ الثلجَ يجعلُ المشروباتِ الغازيةَ باردةً، لكنَّ طعمَها غيرُ لذيذٍ. أيُّ أجزاءِ هذهِ الفقرةِ حقيقةٌ، وأيُّها رأيٌ؟

الجليد يجعل المشروبات الغازية باردة (حقيقة). لكن فقرة أن الجليد يجعل طعمها غير لذيذ (رأي).

التفكيرُ الناقدُ. يشعرُ بعضُ الناسِ بالحيويةِ عندَ أخذِ حمامِ بخارٍ. لماذا نحسُّ بحرارةِ البخارِ عندَما يتكثَّفُ على أجسامِنا؟

عند تحول بخار الماء إلى ماء سائل على الجلد يخسر طاقة حرارية يكتسبها الجلد.

وزارة التعليم
2022 - 1444

موقع مادتي

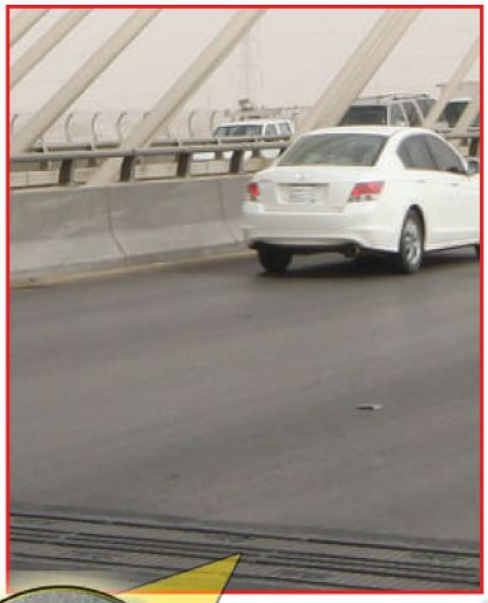
ما التمدُّدُ؟ وما الانكماشُ؟

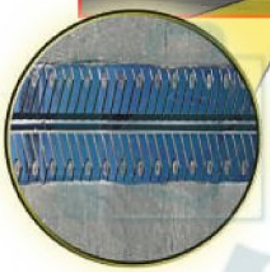
عندَما ترتفعُ درجةُ حرارةِ المادةِ تزدادُ حركةُ الجزيئاتِ المكوِّنةِ لهَـا، ويزدادُ عددُ التصادمـاتِ فيمَا بينَها؛ لذا يزدادُ حجمُها. وتسـمَّى زيادةُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيرِ في درجةِ حرارتِها **التمدُّدَ الحـراريَّ**. أمَّا إذا انخفضتْ درجةُ حرارةِ المادةِ فإنَّ حركـةَ الجزيئاتِ المكوِّنةِ لها تقلُّ، ويقلُّ عددُ التصادماتِ فيما بينَها، لذَا يقلُّ حجمُها. ويسـمَّى نقصانُ حجمِ المادةِ نتيجةَ التغيـرِ في درجةِ حرارتِها **الانكماشَ الحراريَّ**.

تتمدَّدُ الغـازاتُ وتنكمشُ أكثرَ منَ السـوائلِ، و تتمدَّدُ السوائلُ وتنكمشُ أكثرَ منَ الموادِّ الصلبةِ. ولكيْ يُسمَحَ بتمدُّدِ وانكماشِ الموادِّ المستعملةِ في البناءِ دونَ انثنائِها أو تحطُّمِهَا تُتـرَكُ فراغاتٌ في مناطقَ محدَّدةٍ في الأبنيةِ يطلقُ عليها نقاطُ التمدُّدِ.

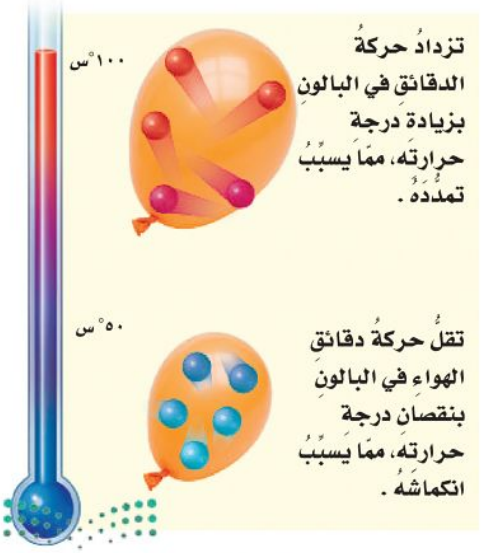
وتُقاسُ درجةُ الحرارةِ بمقيـاسِ الحرارةِ، الذي يعتمدُ مبدأُ عملِه على ظاهـرةِ التمدُّدِ والانكماشِ. ومنْ ذلكَ مقياسُ الحرارةِ الكحوليُّ. فعندَ زيـادةِ درجةِ الحرارةِ في الوسـطِ المحيطِ بالمقياسِ، يتمدَّدُ الكحولُ داخلَ ، تدريجِ حرارةِ.

التمدد والانكماش لايسببان مشكلات (رأي).
الجزء الآخر من الفقرة: يمكن أن يستخدم التمدد مؤشرا على درجة الحرارة (حقيقة).





هـذهِ الفواصلُ تمنـعُ تحطمَ الجسـرِ عنـدَ تمـدُّده فـي الصيفِ.



تزدادُ حركةُ الدقائقِ في البالونِ بزيادةِ درجةِ حرارتِه، ممَا يَسبِّبُ تمدُّدَهُ .

تقلُّ حركةُ دقائقِ الهواءِ في البالونِ بنقصانِ درجةِ حرارتِه، ممَا يَسبِّبُ انكماشَهُ .

أختبرُ نفسي

حقيقـةٌ أم رأيٌ. هلْ تؤيِّدُ أنَّ التمدُّدَ والانكماشَ يؤدِّيانِ فقطْ إلى حدوثِ مشكلاتٍ ؟ فسِّرْ إجابتَكَ.

التفكيـرُ الناقـدُ. مـا الـذي يحـدثُ لـوْ لـمْ تكنْ هناكَ فراغاتٌ بينَ أجزاءِ رصيفِ المشاةِ؟

في الطقس الحار يمكن أن تتمدد أجزاء رصيف المشاة مع زيادة درجة الحرارة، وقد تتكسر، أما في الطقس البارد فقد تنكمش أجزاء الرصيف ومن ثم تتسع الفراغات بين المقاطع.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

انصهار، ودرجة غليان خاصَّةٌ بها.

التغيرات في حالة المادة

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** تسمَّى الدرجةُ التي تنصهرُ عندَها المادةُ ..... درجة الانصهار .....

٢ **حقيقةٌ أم رأيٌ.**

حقيقةٌ	رأيٌ

هلْ يعدُّ وضعُ قارورةِ ماءٍ مملوءةٍ تمامًا في المجمِّدِ سلوكًا خاطئًا؟ ادعمْ رأيَكَ بالحقائقِ العلميةِ.

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا لا يؤدِّي رفعُ درجةِ حرارةِ الفرنِ إلى جعلِ الماءِ المغليِّ يطبخُ الطعامَ أسرعَ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما الحالةُ التي تكون لها أعلى طاقة؟

أ . صلبةً ب . سائلةً

ج. غازيةً د . منصهرةً

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما الذي يحدثُ عندَ ارتفاعِ درجةِ حرارةِ جسمٍ ما؟

أ . تمددٌ ب . انكماشٌ

ج. تكثفٌ د . تجمدٌ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ تتغيَّرُ حالةُ المادةِ عندَ اكتسابِها أوْ فقدانِها للطاقةِ؟

حقيقة: يتمدد الماء في حالة التجمد ويكسر الوعاء الذي يوجد فيه.
رأي: إن وضع زجاجة مملوءة تماما بالماء في مجمد الثلاجة فكرة سيئة.

تبقى درجة حرارة الماء ثابتة عند الغليان. إضافة المزيد من الحرارة إلى الماء تجعله يغلي أسرع، دون أن ترتفع درجة حرارته.

يمكن أن تتغير حالة المادة عند اكتساب أو فقدان طاقة، كأن تتغير حالة الماء من بخار ماء إلى ماء سائل عند فقدان طاقة أو تتحول من سائل إلى بخار عند اكتساب طاقة.

أعيش في شمال أوربا حيث يكون الجو بارد جدا والمنطقة متجمدة. الاحظ تكون طبقة من الجليد على سطح المسطحات المائية القريبة مني و لكن يظل الماء تحت الجليد دافئ و تعيش فيه الأسماك حيث تحمي طبقة الجليد المياه من درجة الحرارة الباردة، مع ارتفاع درجة الحرارة الاحظ انصهار الجليد.

العلومُ والكتابةُ

كتابةٌ وصفيةٌ

أتخيَّلُ أنَّني أعيشُ في منطقةٍ متجمدةٍ. أصفُ العيشَ في هذهِ المنطقةِ، وكيفَ تختلفُ عنِ المناطقِ الأخرى. وأتذكَّرُ أنَّ الماءَ المتجمِّدَ أقلُّ كثافةً منَ الماءِ السائلِ.

العلومُ والرياضياتُ

الغليانُ

عندَ درجةِ الغليانِ يتطلبُ تحويلُ ١ جرام منَ الماءِ السائلِ إلى بخارِ ٢٢٦٠ (جول) منَ الحرارةِ. كمْ (جولًا) يلزمُ لتحويلِ ٥,٥ جم من الماءِ؟

١ جم يتطلب ٢٢٦٠ جول من الحرارة
٥,٥ جم يتطلب؟ جول من الحرارة، عدد الجولات اللازمة لتحويل ٥,٥ جم من الماء = ٥,٥ × ٢٢٦٠ = ١٢٤٣٠ جول من الحرارة.

وزارة التعليم Ministry of Education 2022 - 1444

مهارةُ الاستقصاءِ : استخدامُ المتغيِّراتِ

تتحرّكُ جزيئاتُ الماءِ السائلةُ أسرعَ في درجاتِ الحرارةِ المرتفعةِ مقارنةً بدرجاتِ الحرارةِ المنخفضةِ. ولأنَّ الماءَ الساخنَ لهُ طاقةٌ أكبرُ منَ الماءِ البارِدِ، فإنَّه يستغرقُ وقتًا أكبرَ منَ الماءِ البارِدِ لكيْ يتجمَّدَ. وهذا ما يعتقدُه معظمُ الناسِ، أمَّا العلماءُ فلا يأخذونَ بذلكَ دونَ إثباتٍ؛ لذَا أجرَوْا سلسلةً منَ التجاربِ، وسجَّلوا ملاحظاتِهم. ففي تجاربِهم قامُوا بتغييرِ عاملٍ واحدٍ في التجربةِ الواحدةِ؛ لكيْ يتمكّنُوا منْ تحديدِ السببِ الرئيسِ للنتائجِ التي توصّلُوا إليْها، والعاملُ الذي قامُوا بتغييرِه يسمَّى **متغيِّرًا** مستقلًّا. لقدِ اكتشفَ العلماءُ أنَّ الماءَ الساخنَ في بعضِ الأحيانِ يتجمّدُ قبلَ الماءِ البارِدِ. وتسمَّى هذهِ الظاهرةُ أثرَ ميمبا؛ نسبةً إلى الطالبِ التنزانيِّ الذي اكتشفَها.

◄ أتعلَّمُ

عندَما أستخدمُ **المتغيّراتِ** أقومُ بتغييرِ شيءٍ واحدٍ. كيفَ يؤثّرُ هذَا الشيءُ في نتائجِ التجربةِ؟ ويسمَّى الشيءُ الذي أغيّرُه **متغيّرًا** مستقلًّا، والنتائجُ هيَ المتغيّرُ التابعُ. والطريقةُ التي يتغيَّرُ بهَا المتغيّرُ التابعُ تعتمدُ على الطريقةِ التي يتغيّرُ بهَا المتغيّرُ المستقلُّ.

في هذهِ التجربةِ المتغيّرُ المستقلُّ هوَ درجةُ الحرارةِ عندَ بدءِ التجربةِ، والوقتُ الذي يحتاجُ إليهِ الماءُ ليتجمَّدَ هوَ **المتغيّرُ** التابعُ. لذَا سأعملُ على تغييرِ درجةِ حرارةِ الماءِ عندَ البدءِ وأسجلُ كيفَ يؤثّرُ هذَا في الوقتِ الذي يحتاجُ إليهِ الماءُ ليتجمّدَ.

◄ أجرِّبُ

المواد والأدوات ماءٌ ساخنٌ، ماءٌ باردٌ، كؤوسٌ بلاستيكيةٌ، مقياسُ حرارةٍ، مخبارٌ مدرّجٌ، ملصقاتٌ، مجمّدٌ للتبريدِ.

١ أعملُ لوحةً كالموضّحةِ في الصفحةِ المجاورةِ لأسجّلَ بياناتي.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

٢ أضعُ في أحدِ الأكـــوابِ ١٢٠ مل منَ الماءِ الســـاخنِ، وألصقُ عليهِ عبارةَ (ماءٌ ساخنٌ). وأضـــعُ ١٢٠ مل منَ الماءِ الشـــديدِ البرودةِ في كوبٍ ثانٍ، وألصقُ عليهِ عبارةَ (ماءٌ شديدُ البرودةِ). وأضعُ في الكوبِ الثالثِ ٨٠ مل منَ الماءِ الدافـــئِ و٤٠ مل منَ الماءِ الباردِ، وألصقُ عليهِ عبارةَ (ماءٌ دافئٌ). وأضعُ في الكوبِ الرابعِ ٨٠ مل منَ الماءِ الشديدِ البرودةِ و٤٠ مل منَ الماءِ الدافئِ، وألصقُ عليهِ (ماءٌ باردٌ).

٣ أســـجّلُ درجةَ حرارةِ كلِّ كأسٍ منَ الماءِ في الجدولِ. إنَّ درجةَ الحرارةِ هنا متغيرٌ مستقلٌّ.

٤ أضعُ الكؤوسَ في المجمّدِ في الوقتِ نفسِهِ، مراعيًا أنْ يكونَ بعضُها قريبًا منْ بعضٍ.

٥ أتفقّدُ المجمِّدَ كلَّ ١٠ دقائقَ، وأسجّلُ بدايةَ التجمّدِ ونهايتَهُ في كلِّ كأسٍ منَ الكؤوسِ، وهذهِ كلُّها تسمَّى متغيراتٍ تابعةً.

◄ أطبّقُ

٦ ما الماءُ الذي تجمّدَ أولًا: الباردُ أم الشـــديدُ البـــرودةِ أم الدافئُ أم الماءُ الســـاخنُ؟ أعيدُ التجربةَ لتأكيدِ نتائجي. **الماء الساخن.**

٧ غيّرَ العلماءُ المتغيرَ المستقلَّ لتعرُّفِ أثرِ ميمبا. ماذا يمكن أن أتعلم منَ النتائجِ التي توصّلتَ إليْها؟ هلْ أثرَ ميمبا حقيقيٌّ فعلًا؟ **نعم حقيقي.**

٨ ماذا أتوقّعُ أنْ يحدثَ إذا اســـتخدمتُ جليدًا أو ماءً حـــارًّا جدًّا؟ هلْ هـــذا الإجراءُ يعني الاستمرارَ في تغييرِ المتغيِّرِ المستقلِّ نفسِهِ؟ أستخدمُ المتغيرات وأسجلُ البياناتِ حول الاستقصاءِ. أستخدمُ هذهِ البياناتِ لتساعدَني علَى تطويرِ فكرةٍ حولَ كيفَ يتجمَّدُ الماءُ؟

المتغير المستقل لا يتغير بتغير درجة حرارة الماء سواء حار جداً أو جليد، و لكن عند استخدام الجليد ليتحول لجليد فهو تجربة غير منطقية.

وصف الماء	درجة الحرارة	الزمن الذي يتطلبه التجمد	
		بداية التجمد	نهاية التجمد
ماء ساخن			
ماء دافئ			
ماء بارد			
ماء بارد جدًا			
ماء حار جدًا			
جليد			

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي
رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

الدرسُ الثاني

المركّباتُ والتغيُّراتُ الكيميائيةُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

يدمِّرُ الصدأُ هذهِ السيارةَ؛ فالماءُ والأكسجينُ في الهواءِ يؤدّيانِ إلى تكوُّنِ صدأِ الحديدِ. ماذا يحدثُ للمادةِ عندَما تتغيَّرُ مكوّناتُها؟

تتفكك الروابط بين الذرات في المادة القديمة وتتكون روابط جديدة لتكوين مواد جديدة.

موقع مادتي

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

هلْ تتغيَّرُ كتلةُ المادةِ في التغيُّراتِ الكيميائيةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

هلْ تتغيَّرُ الكتلةُ الكليةُ للمادةِ عندَما تتحوَّلُ إلى مادةٍ أخرى؟ أفكرُ في التغيُّراتِ الكيميائيةِ التي ألاحظُها، ومنها قليُ البيضِ أو حرقُ الخشبِ في المدفأةِ. أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ بصيغةِ "عندَما يحدثُ التفاعلُ الكيميائيُّ فإنَّ كتلةَ المادةِ .....".

عند حدوث تفاعل كيميائي فإن مجموع كتل المواد لا يتغير.

أختبرُ فرضيَّتي

الخطواتُ:

١ ⚠ **أحذرُ.** أرتدي النظارةَ الواقيةَ. أسكبُ ٤٠ mل منْ محلولِ مسحوقِ الغسلِ في الكيسِ القابلِ للغلقِ. ثم أسكبُ ٤٠ mل أخرى منْ محلولِ الملحِ الفوارِ (كبريتاتِ الماغنسيومِ المائيةِ) في الكأسِ الورقيةِ. أضعُ الكأسَ داخلَ الكيسِ القابلِ للغلقِ بشكلٍ عموديٍّ، بحيثُ تكونُ فوهةُ الكأسِ إلى أعلى، ثمَّ أغلقُ الكيسَ.

٢ **أقيسُ.** أضعُ الكيسَ بما فيهِ في الميزانِ دونَ خلطِ المحاليلِ. أسجِّلُ الكتلةَ؛ فهيَ المتغيِّرُ التابعُ في هذهِ التجربةِ.

٣ **ألاحظُ.** دونَ فتحِ الكيسِ، أفرغُ المحلولَ في الكأسِ الورقيةِ في الكيسِ لعملِ تفاعلٍ كيميائيٍّ بينَ المحاليلِ.

٤ أسجِّلُ كتلةَ الكيسِ ومحتوياتِه.

أستخلصُ النتائجَ

٥ ما المتغيرُ المستقلُّ في هذهِ التجربةِ؟ هلْ كانَ هناكَ متغيِّراتٌ ضابطةٌ أخرى؟

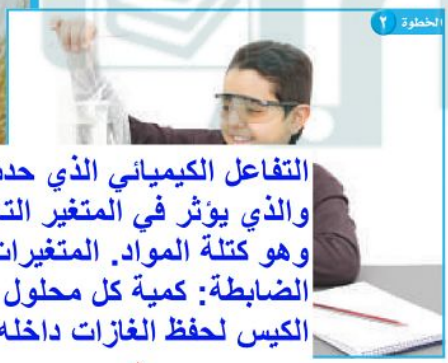
التفاعل الكيميائي الذي حدث، والذي يؤثر في المتغير التابع وهو كتلة المواد. المتغيرات الضابطة: كمية كل محلول وغلق الكيس لحفظ الغازات داخله.

٦ **أفسرُ البياناتِ.** كيفَ تغيَّرتِ الكتلةُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ؟ مجموع كتل المواد لم يتغير بالتفاعل الكيميائي.

٧ هلْ تدعمُ البياناتُ فرضيتي؟ إذا لمْ تدعمْها فكيفَ أغيِّرُ فرضيَّتي؟ نعم تدعمها.

أحتاجُ إلى:

- نظاراتٍ واقيةٍ.
- مسحوقِ غسلٍ (بيكربوناتِ الصوديومِ).
- كيسٍ قابلٍ للغلقِ.
- محلولِ الملحِ الفوارِ (كبريتاتِ الماغنسيومِ المائيةِ).
- كأسٍ ورقيةٍ صغيرةٍ.
- ميزانٍ ذي كفتينِ.



أستكشفُ أكثرَ

هلْ أتوقعُ أنَّ الحجمَ ثابتٌ في أثناءِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟ أخطِّطُ لتجربةٍ تزوِّدُني بمعلوماتٍ تدعمُ توقُّعي.

لا، يمكن أن يتغير الحجم أثناء التفاعل الكيميائي فيمكن أن يتكون راسب أو يتصاعد غاز.

موقع مادتي

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ ترتبطُ الذراتُ لتكوّنَ الجزيئاتِ والمركّباتِ؟

المفرداتُ

المركّبُ
الصدأ
التغيُّرُ الكيميائيُّ
الموادُّ المتفاعلةُ
الموادُّ الناتجةُ
الرواسب

مهارةُ القراءةِ ✓

الاستنتاجُ

ماذا أعرفُ؟	ماذا أريد أن أعرف؟	أستنتجُ

ما المركّباتُ؟

منَ الطريفِ أنْ نعرفَ أنَّ المِلْحَ الذي نضعُهُ في الطعامِ يتكوَّنُ منَ ارتباطِ مادتينِ تتَّصفانِ بالخطورةِ، هما الصوديومُ والكلورُ؛ فالصوديومُ مادةٌ يمكنُ أن تُحْدِثَ انفجارًا عندَ وضعِها في الماءِ. والكلورُ غازٌ سامٌّ. ولكنْ عندَما يتّحدانِ معًا تَنتجُ مادةٌ جديدةٌ تختلفُ في صفاتِها عنْ صفاتِ العنصرين. فسبحانَ الخالقِ المدبرِ! ويعدّ ملحُ الطعامِ (كلوريدُ الصوديوم) المكوَّنُ منْ ذرةِ صوديوم وذرةِ كلورٍ مثالاً على المركّباتِ. ويعرَّفُ **المركَّب** بأنّهُ مادةٌ نقيةٌ تتألفُ منْ اتحادِ عنصرينِ أو أكثرَ. والمركّباتُ لها صفاتٌ تختلفُ عنْ صفاتِ العناصرِ المكوِّنةِ لها.

تكوينُ المركّبِ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

الأسماءُ والرموزُ الكيميائيةُ

أنظرُ إلى الصورةِ أدناه، لقدْ تُركتْ هذهِ الدراجةُ فترةً منَ الوقتِ في حديقةِ المنزلِ حتَّى صَدِئَتْ، وأصبحتْ كمَا في الصورةِ. ما الصدأُ؟ وكيفَ يتكوَّنُ؟ **الصدأُ** مركَّبٌ يتكوَّنُ نتيجةَ اتحادِ الحديدِ المكوِّنِ للدراجةِ معَ الأكسجينِ الموجودِ في الهواءِ الجويِّ.

للمركَّباتِ أسماءٌ كيميائيةٌ، ولمعظمِها أسماءٌ شائعةٌ كذلكَ. يشيرُ الاسمُ الكيميائيُّ إلى العناصرِ التي ارتبطتْ معًا لتكوينِ المركَّبِ. فالاسمُ الكيميائيُّ للصدأِ هوَ أكسيدُ الحديدِ الذي يتكوَّنُ في هذهِ الحالةِ من ارتباطِ ذرتَيْ حديدٍ معَ ثلاثِ ذراتٍ منَ الأكسجينِ.

عندَ تسميةِ الموادِّ الكيميائيةِ يستخدمُ العلماءُ أسماءَ العناصرِ التي تدخلُ في تركيبِها. ويحدثُ تغيُّرٌ في أسماءِ بعضِ العناصرِ أو كلِّها عندَ تسميةِ المركبِ. ومنْ ذلكَ التغيرُ في اسمي الأكسجينِ والكلورِ في المركبينِ (أكسيدِ) الحديدِ، و(كلوريدِ) الصوديومِ.

تستعملُ أحيانًا كلماتٌ خاصةٌ لتدلَّ على عددِ الذراتِ في المركبِ. فعلى سبيلِ المثالِ تدلُّ كلمةُ «ثاني» في غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ على أنَّ هذا المركبَ يتكوَّنُ منْ ذرتَيْ أكسجينٍ ترتبطانِ معَ ذرةِ كربونٍ.

للمركباتِ الكيميائيةِ صيغٌ ورموزٌ كيميائيةٌ كما للعناصرِ، ولكنَّ المركباتِ الكيميائيةَ تختلفُ في أنَّها تحتوي على عنصرينِ أو أكثرَ تتحدُ معًا. فمُركّبُ أكسيدِ الحَديدِ المُسمَّى الصَّدأ يتكوَّنُ منَ اتحادِ عنصرينِ هما الحديدُ والأكسجينُ.

صدأُ الحديدِ مركَّبٌ ينتجُ عنْ تفاعلِ الأكسجينِ معَ الحديدِ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما أقلُّ عددٍ منَ الذرّاتِ يمكنُ أنْ يشكّلَ مركّبًا؟ أفسّرُ ذلكَ. ذرتان؛ لأنه يجب أن يكون هناك عنصران على الأقل في المركب.

التفكيرُ الناقدُ. ما العلاقةُ بينَ مكوّناتِ المركّباتِ وأسمائِها؟

تشير الأسماء الكيميائية إلى العناصر الموجودة في المركب، وتدل الصيغ الكيميائية بصورة مختصرة على العناصر الموجودة في المركب ونسبها.

وزارة التعليم
2022 - 1444

موقع مادتي

ما التغيراتُ الكيميائيةُ؟

لو سُكِبَ الخلُّ، فكيفَ يمكنُ التخلصُ منهُ ومنْ رائحتِـهِ؟ لو مُزِجَ في الماءِ فلنْ يتمَّ التخلُّصُ منْ رائحتِهِ القويةِ، ولوْ تمَّ تبريدُه إلى درجةِ التجمُّدِ، فإنَّه يتحوَّلُ إلى الحالةِ الصلبـةِ. مما يعني تغيُّرَ حالتِهُ الفيزيائيةَ، ولكنَّهُ يبقَى خلًّا كما هوَ، وتبقَّى رائحتُـه. وللتخلُّصِ منَ الخلِّ يجـبُ أنْ يتغيَّرَ كيميائيًّا.

يحدثُ **التغيُّرُ الكيميائيُّ** عندَمـا ترتبطُ الذراتُ معًـا لإنتاجِ مـوادَّ جديدةٍ تختلفُ فـي صفاتِها عنْ صفاتِ الموادِّ الأصليـةِ المكوِّنةِ لها. فعندَ إضافةِ محلولِ الخلِّ إلى مسحوقِ الخبزِ - وهو مركبٌ كيميائيٌّ يسـمَّى صودا الخبزِ - تتصاعدُ فقاقيعُ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ، ويتكوَّنُ راسبٌ أبيضُ اللـونِ لا يتفاعَلُ معَ الخلِّ. فالذي حدثَ هنا هـو أنّ الـذراتِ في المسـحوقِ ومحلولِ الخلِّ ارتبطـتْ معًا بطريقةٍ جديـدةٍ، وتكوَّنتْ موادٌّ جديدةٌ هـي خلاتُ الصوديـوم، والماءُ، وثاني أكسـيدِ الكربونِ. وهـذهِ الموادُّ تختلفُ فـي صفاتِها عنْ صفاتِ كلٍّ مـنْ محلولِ الخلِّ ومسحوقِ الخبزِ.

نَشَاطٌ

النُّحاسُ اللامعُ

١ يتغيَّرُ لـونُ النحاسِ بسـهولةٍ معَ مـرورِ الزمنِ. أبحثُ عنْ قطعةٍ نحاسيةٍ قديمةٍ عَلاها الصدأُ.

٢ **ألاحـظُ.** أضعُ القطعةَ النحاسـيةَ القديمةَ في كأسٍ تحتوي على محلولِ الملحِ والخلِّ، وأسجِّلُ ملاحظاتي. **تغير لون قطعة النحاس وقد زال الصدأ عنها.**

٣ هلْ هناكَ أيُّ مؤشراتٍ تدلُّ على حدوثِ تفاعلٍ كيميائيٍّ؟ أخرجُ القطعةَ النحاسيةَ وأجفِّفُها في الهواءِ. هلْ حدثتْ تفاعلاتٌ كيميائيةٌ أخرى؟ كيفَ أعرفُ؟

التفاعل الكيميائي بين قطعة النحاس والخل هو نموذج سريع لما يحدث فعليا للنحاس بمرور الوقت.

تتصاعدُ فقاقيعُ منْ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ عندَ تفاعلِ محلولِ الخلِّ معَ مسحوقِ الخبزِ.

احرص على لبس قفاز اليدين عند إجراء التجارب والعمليات الكيميائية.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

المعادلاتُ الكيميائيةُ

يتـمُّ في أثنـاءِ دراسـةِ الرياضيـاتِ – التعاملُ معَ معادلاتٍ في الصورةِ: ٢ + ٦ = ٨، أو ٣ + ٧ = ٦ + ٤ .

وهكذا في الكيميـاءِ أيضًا، يتمُّ التعبيرُ عنِ التغيراتِ الكيميائيةِ بمعادلاتٍ تمثِّـلُ التفاعلاتِ الكيميائيةَ، فالمعادلـةُ الكيميائيـةُ تمثِّـلُ التعبيـرَ الرمـزيَّ للموادِّ المتفاعلةِ وهي المـوادُّ الأصليةُ التي توجدُ قبـلَ بدءِ التفاعـلِ الكيميائـيِّ، وتظهرُ عنـدَ أحدِ طرفَيِ المعادلةِ، والمـوادِّ الناتجةِ وهي الموادُ التي تكونت نتيجـةَ التغيرِ الكيميائي للمـوادِ المتفاعلةِ وتظهرُ عندَ الطـرفِ الآخرِ للمعادلـةِ. ويمكن أن يتـمَّ التعبيرُ عـن المعادلـةِ بصورةٍ لفظيـةٍ، حيـثُ تُقـرأُ المعادلةُ اللفظيـةُ لتكونِ المـاءِ على النحوِ التالي: يتفاعـلُ جزيئانِ منَ الهيدروجينِ معَ جزيءٍ واحدٍ منَ الأكسـجينِ لتكوينِ جزيئيـنِ منَ الماءِ .

ألاحظُ أنَّ عددَ ذرّاتِ العنصرِ الواحدِ تكونُ متساويةً فـي طرفَيِ المعادلـةِ، أيْ أنَّ مجموعَ كتـلِ الموادِّ المتفاعلةِ يساوي دائمًا مجموعَ كتلِ الموادِّ الناتجةِ،

المتفاعلة: الخل مع بيكربونات الصوديوم.
الناتجة: الماء وخلات الصوديوم وثاني أكسيد الكربون.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما الموادُّ المتفاعلةُ والناتجةُ عنْ تفاعلِ محلولِ الخلِّ معَ مسحوقِ الخبزِ؟

التفكيرُ الناقدُ. إذا تفاعلتْ ٣٢ ذرةَ هيدروجينٍ معَ ١٦ ذرةِ أكسجينٍ تفاعُلاً تامًّا، فكمْ جزيْءِ ماءٍ ينتجُ؟ ولماذا؟

١٦ جزيئاً، لأن كل جزئ ماء يحتاج إلى ذرتين هيدروجين وذرة أكسجين.

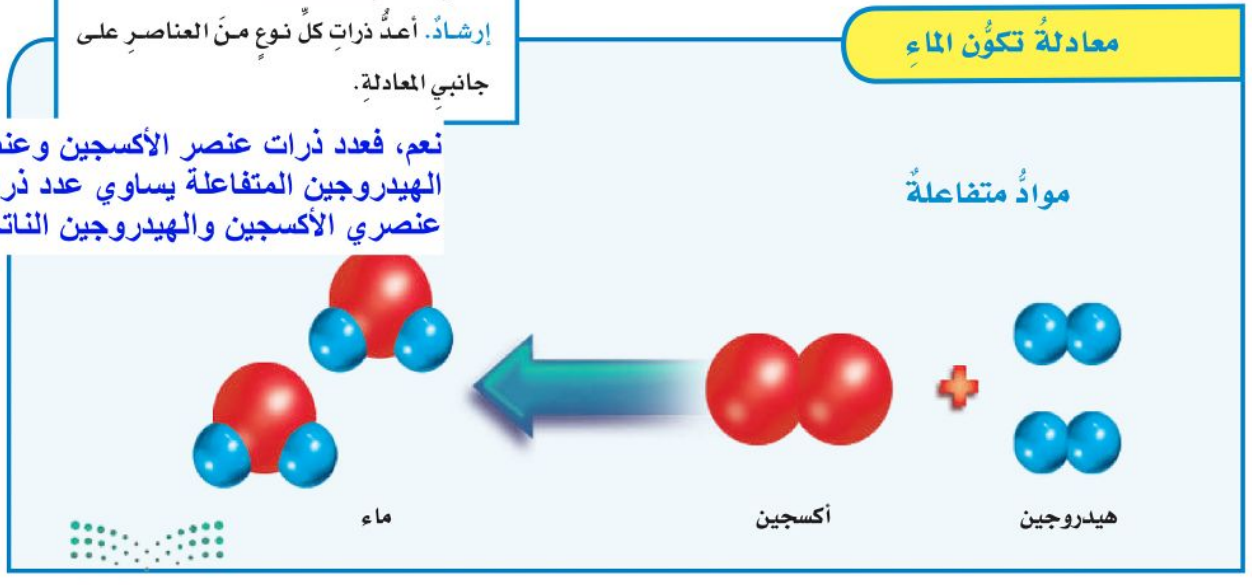
أقرأُ الشكلَ

هلْ يحقّقُ تفاعلُ الماءِ في هذهِ المعادلةِ قانونَ حفظِ الكتلةِ؟

إرشادٌ. أعدُّ ذراتِ كلِّ نوعٍ منَ العناصرِ على جانبيِ المعادلةِ.

نعم، فعدد ذرات عنصر الأكسجين وعنصر الهيدروجين المتفاعلة يساوي عدد ذرات عنصري الأكسجين والهيدروجين الناتجة.

معادلةُ تكوُّنِ الماءِ



وزارة التعليم
2022 - 1444

موقع مادتي

كيفَ أكتشفُ حدوثَ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

تُنتِجُ التغيراتُ الكيميائيةُ موادَّ جديدةً تختلفُ في صفاتِهَا وخصائِصِهَا عنِ الموادِّ الأصليةِ قبلَ التفاعلِ؛ لذا يمكنُ ملاحظةُ بعضِ العلاماتِ التي تدلُّ على حدوثِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

التغيُّرُ في اللونِ دلالةٌ واضحةٌ على التغيُّرِ الكيميائيِّ عندَ تبييضِ أو إزالةِ لونِ قطعةٍ منَ الملابسِ، وهوَ يحدثُ نتيجةَ التغيُّرِ الكيميائيِّ للصبغاتِ في القطعةِ، أو تغيُّرِ التركيبِ الكيميائيِّ للقطعةِ نفسِها.

تكوِّنُ التغيراتُ الكيميائيةُ طبقاتٍ على المعادنِ ليصبحَ لونُها باهتًا. فالصدأُ ـ على سبيلِ المثالِ ـ محمرُّ اللونِ، بينَما الحديدُ لامعٌ. وتصدأُ المعادنُ نتيجةَ التغيراتِ الكيميائيةِ، فيتغيَّرُ لونُها، وهذا ما يسمَّى التشويهَ (إزالةَ البريقِ).

وعندَ وضعِ قطعةٍ منَ الأقراصِ المضادَّةِ للحموضةِ

مؤشراتُ حدوثِ التفاعلِ الكيميائيِّ

تغيرُ اللونِ

المبيِّضاتُ أو قاصراتُ الألوانِ تزيلُ اللونَ منَ الملابسِ بالتغييرِ الكيميائيِّ لتركيبِها.

التشويهُ (إزالةُ البريقِ)

يتفاعَلُ الحديدُ في بعضِ الأدواتِ معَ الأكسجينِ فتفقدُ بريقَهَا.

تصاعدُ الغازاتِ

تتفاعلُ الأقراصُ المضادةُ للحموضةِ معَ الماءِ فتتكوَّنُ فقَّاعاتٌ منْ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ.

في المـــاءِ يحدثُ التفاعلُ الكيميائـــيُّ، ويبدأُ تكوُّنُ فقاعاتٍ من ثاني أكسيدِ الكربونِ. فظهورُ الفقّاعاتِ دليلٌ علـــى حدوثِ التغيُّرِ الكيميائـــيِّ. ماذا يحدثُ عندَ خلطِ مسحوقِ الخبزِ معَ الخلِّ؟ تتكوَّنُ فقاعاتٌ منْ ثاني أكســـيدِ الكربونِ تدلُّ على حـــدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ!

قدْ يُنتِجُ التغيُّرُ الكيميائيُّ أشـــياءَ أكثرَ منَ الغازاتِ؛ فـ**الرواســـبُ** مثلاً تعدُّ واحدةً منْ علامـــاتِ التغيرِ الكيميائيِّ، وهيَ مادةٌ صُلبةٌ تتكـــوّنُ نتيجةَ التفاعلِ الكيميائيِّ بينَ مكونـــاتِ محلولينِ مختلفينِ. فمثلاً تســـتطيعُ رؤيـــةَ ترسُّـــباتِ الصابونِ – وهـــيَ تنتجُ عنْ محلـــولِ الصابونِ معَ الماءِ – على المغســـلةِ.

نعم، قلي البيض تغير كيميائي لأنه نتج عنه مادة جديدة و تغير في الطعم و الرائحة.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. هلْ تعدُّ عمليةُ قلي البيضِ تغيُّرًا كيميائيًّا؟ ولماذا؟

التفكيرُ الناقدُ. ما العلاماتُ أو الإشاراتُ التي تدلُ على أن احتراقَ جذوعِ الأشجارِ بالنارِ تغيُّرٌ كيميائيٌّ؟

تصاعد غازات، تنتج ضوء و حرارة، تكون الرماد مختلف عن الخشب.

تكوينُ الرواسبِ

عندَما يُـنتجُ محلـولانِ راسبًا، فهذا يدلُّ على حدوثِ التغيُّرِ الكيميائيِّ.

تحريرُ الطاقةِ

تحريـرُ الطاقـةِ على شكلِ ضـوءٍ أوْ حـرارةٍ قدْ يـدلُّ على حـدوثِ التغيُّرِ الكيميائيِّ.

أقرأُ الصورةَ

أيُّ علامـاتِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ في الصورةِ تنتجُ عنِ التغيُّراتِ في حالةِ المادةِ؟

إرشادٌ. أنظرُ إلى الصورةِ التي توضِّحُ تكوينَ مادةٍ صلبةٍ أوْ سائلةٍ أوْ غازيَّةٍ جديدةٍ.

تختلف حالات المواد الأصلية عند ظهور مواد جديدة، حيث في الصورة اليمنى ينتج راسب بسبب التغير الكيميائي ويتغير لون المادة، أما في الصورة اليسرى فينتج ضوء وحرارة عند تغير المادة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

كيفَ نستفيدُ منَ التفاعُلِ الكيميائيِّ؟

تَستعملُ النباتاتُ والحيواناتُ تفاعلينِ كيميائيينِ مهمينِ لإنتاجِ الغذاءِ والطاقةِ، وذلكَ في عمليةِ البناءِ الضوئيِّ، وعمليةِ التنفسِ. فعمليةُ البناءِ الضوئيِّ تحتاجُ إلى الطاقةِ الشمسيةِ لإنتاجِ السكرِ عندَ النباتاتِ. وعمليةُ التنفُّسِ عمليةٌ معاكسةٌ لعمليةِ البناءِ الضوئيِّ، وتستعملُ لإنتاجِ الطاقةِ؛ حَيثُ تَستَعمِل خَلايَا الجِسْم الطَاقَة النَاتجَة عَن التنَفس للقيَام بأنشطَتهَا الحيَوَية.

وهكذا الحالُ في الآلاتِ، فهيَ أيضًا تستعملُ التفاعلاتِ الكيميائيةَ، فالمركبةُ الفضائيةُ تستعملُ الطاقةَ الناتجةَ عنْ تفاعلٍ كيميائيٍّ بينَ الأكسجينِ والهيدروجينِ في صورةِ غازٍ ساخنٍ يستعملُ لدفعِ المركبةِ إلى أعلى.

والتفاعلاتُ الكيميائيةُ هيَ الطريقةُ الوحيدةُ لتكوينِ المركَّباتِ، وبعضُ هذهِ المركّباتِ -ومنها الوقودُ الأحفوريُّ- تتكوَّنُ في الطبيعةِ، وبعضُها الآخرُ يصنَّعُ -ومنها البلاستيكُ-.

أختبرُ نفسي تتكون المركبات بسبب التفاعلات الكيميائية.

أستنتجُ. ما العلاقةُ بينَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ والمركباتِ؟

التفكيرُ الناقدُ. أينَ تخزَّنُ الطاقةُ خلالَ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟ تخزن الطاقة في جزيئات السكر في الأوراق.

تَستعملُ مَرْكبةُ الفضاءِ تفاعُلاً كيميائيًا بينَ الأكسجينِ والهيدروجينِ لتنطلقَ في الفضاءِ.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

للمركّبات صفاتٌ تختلفُ عنْ صفاتِ العناصرِ المكونةِ لها.

تحدثُ **التغيراتُ الكيميائيةُ** عندَما ترتبطُ الذراتُ معًا بطرائقَ جديدةٍ.

الشمعة المحترقة تفقد جزءاً من كتلتها حيث تصبح الذرات التي تكون جزءاً من الشمعة المحترقة جزءاً من الدخان والغاز المنبعث بالاحتراق وهناك كتلة لكل من الدخان والغاز.

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** الموادُّ الأصليةُ التي توجدُ قبلَ بدءِ التفاعلِ الكيميائيِّ تسمى **المواد المتفاعلة**

٢ **أستنتجُ.** ماذَا يحدثُ إذا حُذفتْ إحدى الموادِّ المتفاعلةِ خلالَ التفاعلِ؟

إرشاد النص: إزالة إحدى المواد المتفاعلة في إثناء حدوث التفاعل الكيميائي.
استنتج: التفاعل الكيميائي يتوقف.

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** ماذَا يحدثُ لشمعةٍ مشتعلةٍ بمرورِ الزمنِ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ التغيُّراتِ التاليةِ تغيُّرٌ كيميائيٌّ؟

أ. انصهارُ الجليدِ ب. ذوبانُ الملحِ

ج. حرقُ الخشبِ د. هطولُ المطرِ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما المركَّبُ الذي يشوِّهُ الفلزَّ؟

أ . ثاني أكسيد الكربون ب . السكر

ج . الحمض د . أكسيد الفلز

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ ترتبطُ الذراتُ لتكوِّنَ الجزيئاتِ والمركّباتِ؟

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلَّمتهُ عنِ المركّباتِ والتغيُّراتِ الكيميائيةِ.

عند حدوث التفاعل الكيميائي يعاد ترتيب ذرات العناصر ويمكن أن تتغير طريقة ارتباط بعضها ببعض لإنتاج جزيئات ومركبات جديدة.

العلومُ والرياضياتُ

كمْ ينتجُ؟

عندَ حرقِ ٤ جرام منَ الهيدروجينِ ينتجُ ٣٦ جرام منَ الماءِ. كمْ جرام منَ الماءِ ينتجُ إذا حُرقَ ١٠٠ جرام منَ الهيدروجينِ؟

٣٦ ÷ ٤ = ٩ لذلك يتكون ماء يعادل ٩ أمثال الهيدروجين المستخدم، وكتلة الماء الناتج ١٠٠ كجم × ٩ = ٩٠٠ كجم.

العلومُ والفنُّ

التغيُّراتُ الكيميائيةُ واللوحاتُ

قدْ تغطَّى اللوحاتُ الفنيةُ بطبقةٍ شفافةٍ عازلةٍ (الورنيش)، وعندَما تتآكَلُ هذهِ الطبقةُ يبدأُ حدوثُ التفاعلاتِ الكيميائيةِ بينَ الهواءِ ومكوناتِ اللوحةِ. ما التأثيراتُ التي تسبِّبُها التفاعلاتُ الكيميائيةُ للوحاتِ؟

تبدأ شدة الالوان بتراجع حتى تصبح ألوانها خفيفة بسبب التفاعل الكيميائي بين الهواء ومكونات اللوحة.

وزارة التعليم Ministry of Education 2022 - 1444

موقع مادتي

المركَّبُ المجهولُ

الكتابةُ التوضيحيةُ

حتَّى يكونَ عرضِي جيدًا:

- أطوِّرُ الفكرةَ الرئيسةَ منْ خلالِ دعمِها بالحقائقِ والتفاصيلِ.
- ألخِّصُ المعلوماتِ التِي حصلتُ عليهَا منْ مصادرَ متنوِّعةٍ.
- أستخدمُ مفرداتٍ معينةً لجعلِ الأفكارِ مترابطةً.
- أتوصَّلُ إلى النتائجِ، اعتمادًا علَى الحقائقِ والمعلوماتِ التِي جمعتُها.

يستطيعُ العلماءُ اكتشافَ مركبٍ مجهولٍ باستخدامِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ؛ إذْ يستخدمونَ مجموعةً منَ الموادِّ الكيميائيةِ المعلومةِ الخصائصِ. يقومونَ أولًا بإجراءِ تفاعلٍ كيميائيٍّ للمركَّبِ المجهولِ معَ كلِّ مادةٍ منَ الموادِّ المعلومةِ علَى حدةٍ، ثمَّ يلاحظونَ نتائجَ التفاعلاتِ بينَهَا. سيتفاعَلُ المركبُ المجهولُ معَ بعضِ الموادِّ المعلومةِ، ولنْ يتفاعَلَ معَ بعضِهَا الآخَرِ.

يقومُ العلماءُ بتسجيلِ ملاحظاتِهم، ثمَّ يقارنونَ الخصائصَ الكيميائيةَ للمركبِ المجهولِ، معَ الخصائصِ الكيميائيةِ للمركباتِ المعلومةِ؛ فإذَا وجدَ مركبانِ لهمَا الخصائصُ الكيميائيةُ نفسُها، فمنَ الطبيعيِّ أنْ يكونَا المركبَ نفسَه.

وبذلكَ يتمُّ تعرُّفُ المركبِ المجهولِ. هذهِ الطريقةُ للاكتشافِ، التِي استخدمتْ لتحديدِ هويةِ المركبِ، تسمَّى التحليلَ النوعيَّ.

أكتبُ عن

أعملُ بحثًا، وأكتبُ تقريرًا عنْ كيفيةِ قيامِ العلماءِ بفحصِ الماءِ لاكتشافِ التلوُّثِ، أو البحثِ عنِ المركَّباتِ الكيميائيةِ الخطرةِ. أيُّ التفاعلاتِ الكيميائيةِ يستخدمُ العلماءُ في فحوصِهم؟ أرتِّبُ خطواتِ العملِ التِي يقومونَ بهَا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

ملخصٌ مصوَّرٌ

الدرسُ الأولُ

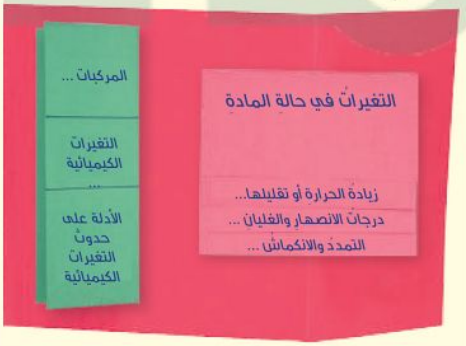
تتغيرُ حالةُ المادةِ عندَما تكتسبُ الحرارةَ أو تفقدُها.

الدرسُ الثاني

تتكوَّنُ المركّباتُ عندَ ارتباطِ الذراتِ معًا بطريقةٍ جديدةٍ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ.

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. أستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.



أكملُ كلًّا من الجملِ التّاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

تمددٌ حراريٌّ
مادةٌ ناتجةٌ
مادةٌ متفاعلةٌ
تغيُّرًا كيميائيًّا
التساميَ
تغيُّرًا فيزيائيًّا

١ تغيُّرُ حالةِ المادةِ منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ الغازيةِ مباشرةً يسمَّى **التسامي**.

٢ المـادةُ الكيميائيةُ التي تتفاعلُ مع مادةٍ أخرى لإنتاجِ مادةٍ جديدةٍ تُسمَّى **مادة متفاعلة**.

٣ التغيُّرُ الذي يسبِّبُ تحوُّلَ الجليدِ إلى ماءٍ سائلٍ يسمَّى **تغير فيزيائي**

٤ عندَما تزدادُ حركةُ دقائقِ جسـم مـا بفعلِ الحرارةِ وتبدأُ دقائقُهُ في التباعدِ يحدثُ لهُ **تمدد حراري**

٥ التغيُّرُ الذي ينتجُ مادةَ صدأِ الحديدِ يسمَّى **تغير كيميائي**

٦ المـادةُ الكيميائيةُ التي تَنتجُ عـنْ تفاعُلٍ كيميائيٍّ تُسمَّى **مادة ناتجة**

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

العوامل التي يمكن تغيرها نوع الفلز، بينما العوامل التي يتم ضبطها كمية الاكسجين.

كانت المادة في الحالة الصلبة ثم أصبحت في الحالة الغازية، ومع ذلك لم يتغير من خصائصها شيء.

٧ **أقارنُ.** كيفَ يختلفُ الجليدُ الجافُّ بعدَ أنْ يتسامَى؟

٨ **أستعملُ المتغيِّراتِ.** إذا أُجريتْ تجربةٌ لاختبارِ تفاعلِ الأكسجينِ معَ الفلزاتِ، فَمَا العاملُ الذِي يمكنُني تغييرُه في التجربةِ؟ وما العواملُ التي سأقومُ بضبطِها أو تثبيتِها؟

٩ **أستنتجُ.** ما الدليلُ على حدوثِ تغيرٍ كيميائيٍّ في الصورةِ؟ وما الأدلةُ الأخرى على حدوثِ التغيراتِ الكيميائيةِ؟

الفقاقيع دليل على حدوث تفاعل كيميائي وهناك دلائل أخرى منها تغير اللون.

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** تُطلَى الجدرانُ الداخليةُ للعلبِ الفلزيةِ التي تُعبَّأ فيها الأطعمةُ المحفوظةُ بمادةٍ عازلةٍ تمنعُ تفاعلَ الطعامِ معَ الفلزاتِ. لماذا يُنصحُ بعدمِ شراءِ علبِ الطعامِ المنبعجةِ؟

لأن من المحتمل أن يؤدي انبعاج العلبة أو ضربها إلى تلف طبقة الطلاء وتفاعل الطعام المحفوظ مع الفلز.

١١ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أوضِّحُ كيفَ تعبِّرُ المعادلاتُ الكيميائيةُ عنْ قانونِ حفظِ الكتلةِ؟

عدد الذرات لكل عنصر دخل في التفاعل يساوي عدد الذرات التي نتجت عن التفاعل للعنصر نفسه.

١٢ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** فسادُ الأطعمةِ تغيُّرٌ كيميائيٌّ. هلْ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسّرُ إجابتِي

العبارة صحيحة، لأن التغير الفيزيائي لا يغير نوع المادة فتبقى غير سامة، أما التغير الكيميائي فيغير نوع المادة وتصبح غير صالحة للأكل.

١٣ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** يبيِّنُ التفاعلُ الكيميائيُّ في الشكلِ تكوُّنَ:

أ. مخلوطٍ. ب. مركَّبٍ.

ج. عنصرٍ. د. فلزٍّ.

الفكرة العامة

١٤ ما الذي يسبِّبُ تغيُّرَ المادّةِ؟

المادة تتغير بفعل الحرارة، ويمكن أن تتغير كيميائياً وتصبح جزءاً من مركب أو تتغير من مركب إلى آخر.

الهدفُ: يستدلُّ على حدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ.

ماذا أعملُ؟

١. أحكُّ قطعةَ حديدٍ بالمبردِ للحصولِ على برادةِ الحديدِ.

٢. أحفظُ جزءًا منْ برادةِ الحديدِ جافًّا في وعاءٍ مغلقٍ والجزءَ الآخرَ مكشوفًا في مكانٍ رطبٍ

◀ ما الدليلُ على حدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444

موقع مادتي

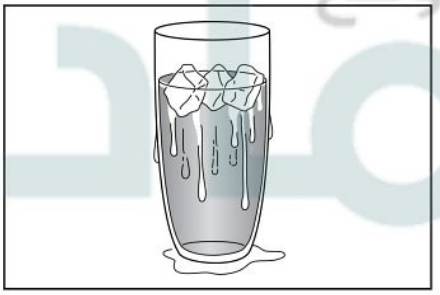
نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ تَمتصُّ المادةُ الحرارةَ عندَ تغيُّرِ حالتِها:

أ. مِنَ السائلِ إلى الصلبِ.
ب. مِنَ الغازِ إلى السائلِ.
ج. مِنَ الصلبِ إلى السائلِ.
د. مِنَ الغازِ إلى الصلبِ.

٢ أدرسُ الشكلَ التاليَ، وألاحظُ قطراتِ الماءِ الظاهرةَ على السطحِ الخارجيِّ للكأسِ. كيف تكوّنتْ هذهِ القطراتُ؟



أ. بخارُ الماءِ اكتسَبَ حرارةً وتجمّدَ على سطحِ الكأسِ.
ب. بخارُ الماءِ اكتسبَ حرارةً وتكاثفَ على سطحِ الكأسِ.
ج. بخارُ الماءِ فقَدَ حرارةً وتكاثفَ على سطحِ الكأسِ.
د. تجمّدَ الماءُ في الكأسِ.

٣ يبيّنُ الجدولُ أدناه درجاتِ الحرارةِ التي تتغيّرُ عندَها حالةُ بعضِ الموادِّ.

تغيراتُ الحالةِ لبعضِ الموادِّ الشائعةِ		
اسمُ المادةِ	درجةُ الانصهارِ	درجةُ الغليانِ
النحاسُ	١٠٨٣ °س	٢٥٦٧ °س
النيتروجينُ	٢١٠ °س تحت الصفر	١٩٦ °س تحت الصفر
الماءُ	٠ °س	١٠٠ °س
ملحُ الطعامِ	٨٠١ °س	١٤٦٥ °س
الحديدُ	١٥٣٨ °س	٢٨٦١ °س

ماذا يُمكنُ أنْ تَستنتجَ مِنَ البياناتِ المجودةِ في الجدولِ؟

أ. لا يُمكنُ للنيتروجينِ التغيُّرُ إلى الحالةِ السائلةِ.
ب. معظمُ الموادِّ الصلبةِ تتغيرُ إلى الحالةِ السائلةِ عندَ درجاتِ الحرارةِ نفسِها.
ج. يَلزمُ درجاتُ حرارةٍ عاليةٌ جدًّا لتغييرِ حالةِ الفلزاتِ مِنَ الصلبةِ إلى الغازيةِ.
د. لا يُمكنُ تغييرُ حالةِ الملحِ.

٤ ما الذي يَحدثُ في أثناءِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

أ. يُعادُ ترتيبُ ذرّاتِ الموادِّ لإنتاجِ موادَّ جديدةٍ.
ب. تَصهرُ ذرّاتُ بعضِ الموادِّ ويتبخّرُ بعضُها الآخرُ.
ج. تُفقَدُ بعضُ الموادِّ.
د. تتكوّنُ ذراتٌ جديدةٌ.

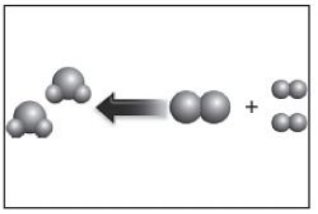
وزارة التعليم
2022 - 1444

موقع مادتنا

العناصر المكونة للمركب: عنصر الاكسجين والحديد.
عدد ذرات الاكسجين ذرتين، وعدد ذرات الحديد ثلاث.
اذا تغير عدد ذرات أحد العناصر فإن خصائص المركب تتغير بسبب تغير طريقة ارتباط الذرات وعددها.

نموذجُ اختبارٍ

يُبيّنُ الشكلُ أدناهُ معادلةً لتفاعلٍ كيميائيٍّ بينَ نوعينِ منَ العناصرِ. أدرسُ الشكلَ وأجيبُ عنِ السؤالينِ ٥ و ٦.



٥ ما الذي يُمكنُ أنْ يَنتجَ عنْ هذا التفاعلِ؟

أ. مخلوطٌ.

ب. مركبٌ.

ج. تغيّرٌ فيزيائيٌّ للعناصرِ.

د. تغيّرُ حالةِ المادةِ للعناصرِ.

٦ وفقًا لقانونِ حفظِ الكتلةِ فإنَّ الذرّاتِ على جانبَي المعادلةِ تكونُ:

أ. مرتبةً بالطريقةِ نفسِها.

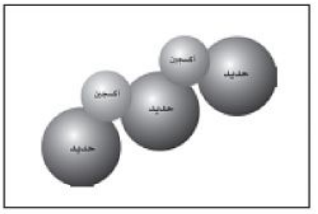
ب. متساويةً في أعدادِها للعنصرِ الواحدِ.

ج. حالةُ المادةِ لا تتغيرُ.

د. عددُ الموادِّ الناتجةِ يساوي عددَ الموادِّ المتفاعلةِ.

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٧ أنظرُ إلى الشكلِ أدناه



ما العناصرُ التي تُكوّنُ هذا المركبَ، وما عددُ ذرّاتِ كلِّ عنصرٍ؟ هلْ يتغيّرُ المركبُ إذا تَغيّرَ عددُ ذراتِ أحدِ العناصرِ أوْ جميعِها؟ أفسّرُ إجابتِي.

٨ يصدأُ الحديدُ إذا تُركَ مكشوفًا في الهواءِ الطلْقِ. كيفَ يَصدأ الحديدُ؟ وهلْ يُصنّفُ ذلكَ التغيُّرُ فيزيائيًّا أوْ كيميائيًّا؟ وما الأدلةُ على حدوثِ هذا النوعِ منَ التغيّرِ؟

اذا ترك الحديد مكشوفاً فإنه يتفاعل مع الاكسجين ويكون أكسيد الحديد الذي يعرف بـ (الصدأ) ولهذا يعتبر تغير كيميائي لتغير لون الحديد.

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٤١	٢	٤١
٣	٤٣	٤	٥٢
٥	٥٣	٦	٥٣
٧	٥١	٨	٥٤

أتدرَّبُ

من خلالِ الإجابةِ على الأسئلةِ؛ حتى أعزِّزَ ما تعلمتُهُ من مفاهيمَ وما اكتسبتُهُ من مهاراتٍ.

أنا طالبٌ معدٌّ للحياةِ، ومنافسٌ عالميًّا.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2022 - 1444