الخواص والتغيرات الكيميائية

في هذا الدرس

الأهداف

- تتعرف بعض الخصائص الكيميائية للمواد.
- تحدد التغيرات الكيميائية.
- تصنف المادة تبعًا لخصائص كيميائية.
- توضح قانون حفظ الكتلة.

الأهمية

تساعد معرفة الخصائص الكيميائية على تحديد الفروق بين المواد والتمييز بينها.

مراجعة المفردات

الحـرارة: صورة من صور الطاقة تسري من الجسم الساخن إلى الجسم البارد عند اتصالهما معًا.

المفردات الجديدة

- الخصائص الكيميائية
- التغير الكيميائي
- قانون حفظ المادة

قابلية التغير

عندما تشعل النار في قطع من الخشب لا يتبقى من الخشب إلا كومة صغيرة من الرماد. فأين ذهب الخشب؟ وما الخاصية الموجودة في الخشب والتي سببت هذا التغير؟ جميع الخواص التي درستها واستخدمتها في التصنيف في الدرس السابق هي خواص فيزيائية يمكن ملاحظتها بسهولة. بالإضافة إلى ذلك عندما كانت هذه الخصائص تتغير فإن تركيب المادة الأصلي بقي ثابتًا. وهناك شيء مختلف حدث في حالة الرماد في المثال السابق. فبعض الخصائص تشير إلى حدوث تغير في التركيب الأصلي للمادة. **فالخاصية الكيميائية** هي الخاصية التي تعطي المادة المقدرة لحدوث تغير فيها ينتج مواد جديدة. **الشكل ٩** يوضح بعض الخصائص للمواد والتي يمكن ملاحظتها فقط عند حدوث تغير كيميائي فيها.

الشكل ٩ أمثلة توضح بعض الخصائص الكيميائية

ماذا قـرأت ما القدرة التي تمنحها الخاصية الكيميائية للمادة؟

خصائص كيميائية شائعة

ليس شرطًا أن تكون في المختبر لتشاهد التغيرات التي تحدث بسبب الخصائص الكيميائية. وهذه تُسمى تغيرات كيميائية. **فالتغير الكيميائي** هو التغير الذي يحدث تغيرًا في تركيب المادة بسبب الخصائص الكيميائية لها. وتنتج مادة أو مواد جديدة بسبب هذا التغير. فالنار الموقدة في الخشب تُنْتِجُ تغيرات كيميائية. فكيف يحدث ذلك؟

يتفاعل الأكسجين الموجود في الهواء مع الخشب فيحترق منتجًا مادَّة جديدة تُسمى رمادًا. فالخشب قابل للاحتراق. وهذه الخاصية الكيميائية تُسمى قابلية الاشتعال أو الاحتراق. فبعض المواد يوضع عليها تحذيرات لحفظها بعيدة عن الحرارة واللهب وذلك بسبب قابليتها للاشتعال. وهناك مواد غير قابلة للاشتعال كالحجارة.

نتج اللون الأخضر عن تفاعل النحاس مع الأكسجين الموجود في الجو.

إناء فضي معتم (فقد بريقه)

بوابة حديدية تعرضت للصدأ

الشكل ١٠ قد تحدث أنواع من التفاعلات مع الأكسجين. فالنحاس المنحوت يتحول إلى مادة لونها أخضراً وهي خليط من مركبات النحاس.

تفاعلات شائعة: تحدث تفاعلات كيميائية بين مواد (عناصر) وبين أكسجين الهواء الجوي مكونة أكسيد المادة أو العنصر، فيتفاعل الحديد مع أكسجين الهواء الجوي بوجود الماء مكونًا أكسيد الحديد (الصدأ) فبوابة الحديد غير المدهون في الشكل ١٠ تصدأ وتتآكل مع مرور الزمن.

كذلك تتفاعل بعض العناصر الفلزية التي تدخل في تركيب بعض الفواكه كالموز والتفاح مع أكسجين الهواء الجوي فيصبح لونها بنيًا نتيجة لذلك.

كذلك تتفاعل بعض العناصر مع عناصر أخرى، فالصورة الوسطى تظهر قتامة الإناء المصنوع من الفضة، بسبب تفاعل الفضة مع مواد في الهواء الجوي. فقابلية المواد للتفاعل مع الأكسجين أو الكبريت وسواهما من المواد هي من الخصائص الكيميائية للمادة، والصورة على اليسار من الشكل ١٠ تظهر كذلك مثالاً آخر على الخصائص الكيميائية.

كما يحدث كل من الضوء والحرارة تغيرات كيميائية في بعض المواد ولذلك تحفظ الفيتامينات في زجاجات بنية معتمة، والحجر الجيري يحدث فيه تغير كيميائي عند تعرضه للحرارة وينتج غاز ثاني أكسيد الكربون. كذلك تعمل الكهرباء على إحداث تغيرات كيميائية في بعض المواد فتفككها والماء (المحمض) هو أحد تلك المركبات.

والشيء الجديد في التغيرات الكيميائية هو أنها تنتج مواد جديدة. وبسبب التغيرات الكيميائية فإنك تستمتع بالعديد من الأشياء في الحياة.

الربط مع العلوم والصحة

أبحاث الإنزيمات

اكتشف الباحثون إنزيمًا في الفواكه يعمل على إعطاء اللون البني للثمرة. وهم يجرون تجارب يحاولون من خلالها إنتاج عنب يحتوي على مستوى قليل من هذا الإنزيم، بحيث لا يتحول العنب إلى اللون البني بسرعة.

الشكل ١١ عندما يتفاعل السكر مع حمض الكبريتيك يحدث تغيرٌ كيميائي وتتكون مادة جديدة. وينطلق غاز سام ويبقى فقط الماء والكربون.

الشكل ١٢ الدليل على حدوث التغير الكيميائي في قطعة الكعك هو وجود فقاعات هوائية تنتج خلال عملية الخبز.
حـدد أمثلة أخـرى على التغير الكيميائي؟

دلائل حدوث التغير: كيف تعرف أنك حصلت على مادة جديدة؟ هل فقط لأنها تبدو مختلفة؟ يمكنك أن تضع سلطة في الخلاط الكهربائي وتخفقها. فستبدو السلطة مختلفةً ولكن الحقيقة أنه لم يحدث لها تغيّر كيميائي.
يمكنك البحث عن دلائل عندما تريد معرفة إذا كانت مادة جديدة قد نتجت عن تغير كيميائي أم لا.

انظر إلى الكعكة في **الشكل ١٢**ٍ فعندما يخبز الكعك، تتكون فقاعات غازاً وهذه الفقاعات دليل على حدوث تغير كيميائي . وعند النظر بدقة إلى قطعة الكعك تلاحظ الثقوب التي تركتها الفقاعات داخلها. فالتغير الكيميائي الذي يحدث بسبب الحرارة يغير في طعم الأشياء ومظهرها، وهذا ما تلاحظه عند طبخ الأطعمة. ومن الأدلة الأخرى على حدوث تغيُّرات: إنتاج الحرارة، أو الضوء، أو الدخان، أو التغير في اللون، أو الصوت. أي من هذه الدلائل يمكنك سماعها أو رؤيتها عند حرق الخشب؟

هل يمكن عكس التفاعل؟ هناك طريقة أخرى لتحديد حدوث تغير فيزيائي أو كيميائي تتم من خلال معرفة إذا كنا نستطيع عكس التغير الذي حدث بطريقة فيزيائية بسيطة. التغيرات الفيزيائية عادة يمكن عكسها بسهولة. فمثلاً: الزبدة المنصهرة يمكن تحويلها إلى زبدة صلبة بوضعها في ثلاجة. وبعد استخدام المعجونة في صنع الأشكال [**كما في الشكل ١٣**] يمكن إعادة طيها مرة أخرى لإعادتها إلى العلبة. أما التغير الكيميائي فلا يمكن عكسه بطرق فيزيائية. فمثلاً: لا يمكن تحويل الرماد مرة أخرى إلى قطعة خشب. هل تستطيع إيجاد البيضة في قطعة الكعك؟ وهل تستطيع إيجاد الطحين الأبيض أيضًا؟

الشكل ١٣ يمكن عكس التغير في شكل قطعة الصلصال بسهولة.

ماذا قرأت أي أنواع التغيرات يمكن عكسها بسهولة؟

جدول ١ مقارنة بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية	
الخصائص الفيزيائية	اللون، الشكل، الطول، الكتلة، الحجم، الكثافة، الحالة، قابلية التأثر بالمغناطيس، درجة الانصهار، درجة الغليان، قابلية الطرق، وقابلية السحب.
الخصائص الكيميائية	الاحتراق؛ التفاعل مع: الأكسجين، الماء، الخل، الخ؛ التفاعل بوجود الكهرباء، أو الضوء، أو الحرارة، الخ.

قانون حفظ الكتلة

إذا قارنت كتلة الرماد المتبقي بعد إحراق كمية من الخشب بكتلة ذلك الخشب فإنك تجد أن كمية الرماد أقل بكثير من كتلة الخشب. فهل اختفى جزء من الكتلة خلال عملية الاحتراق؟ ينص **قانون حفظ الكتلة** على أن كتلة المواد الناتجة تساوي دائمًا كتلة المواد الأصلية (المتفاعلة).

تجربة

مشاهدة الخميرة

الخطوات

١- لاحظ، مستخدمًا عدسة مكبرة، خميرة جافة موجودة في ملعقة كبيرة، ثم ارسم وصف ما تلاحظه؟

٢- ضع الخميرة في ٥٠ مل من الماء الفاتر.

٣- قارن بين ما شاهدته في الخطوة الأولى بما شاهدته في الخطوة الثانية.

٤- أضف كمية قليلة من السكر إلى الماء والخميرة ولاحظ ما يحدث خلال ١٥ دقيقة.

٥- سجل ملاحظاتك.

التحليل

١- هل ظهرت مواد جديدة عند إضافة السكر للماء والخميرة ؟ وضح ذلك.

٢- هل تعتقد أن هذا تغير فيزيائي أم كيميائي؟ وضح ذلك.

قبل

بعد

الشكل ١٤ يثبت هذا التفاعل مبدأ حفظ الكتلة، فبالرغم من حدوث تغير كيميائي نتجت عنه مواد جديدة فقد بقيت الكتلة ثابتة قبل التفاعل وبعده.

أين ذهبت كتلة المادة؟ إذا راقبت عملية احتراق الخشب بدقةٍ ترى أن قانون حفظ الكتلة صحيح. لأن قطع الخشب عندما تحترق تتفاعل مع الأكسجين وينتج بالإضافة إلى الرماد، دخان وغازات مختلفة تنطلق في الجو. وبحساب كتلة الأكسجين وكتلة الخشب الأصلية التي تم حرقها ومقارنتها مع كتلة الرماد والدخان والغازاتٍ ستجد أن مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل.

مراجعة الدرس ٢

١ – عرّف. ما الخاصية الكيميائية؟ أعط أربعة أمثلة عليها.

٢ – حدد بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي.

٣ – التفكير الناقد إذا رأيت وميضًا ساطعًا، ثم لهبًاٍ خلال عرض في المختبر، فهل يدل ذلك على تغيّر فيزيائي أم تغير كيميائي؟ فسِّر إجابتك.

تطبيق الرياضيات

حل معادلة في خطوة واحدة

سخَّن طالب ٤,٠٠ جم من مركب أزرق اللون، فتفاعل منتجًا ٢,٥٦ جم من مركب أبيض، وكمية من غاز عديم اللون. فما كتلة هذا الغاز؟

العلـوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة، ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com

العلوم والتقنية والمجتمع

سلطة الفواكه المفضّلة

سؤال

عندما تريد أن تذهب في نزهة وتستمتع بطعم سلطة الفواكه وحلاوتها، فإن آخر شيء تريد رؤيته هو اللون البني للفواكه في الصحن. فماذا تفعل لحل هذه المشكلة؟

أعطاك معلمك بعض أنواع مختلفة من الفواكه. وطلب منك عمل اختبار تلاحظ فيه تغيرًا فيزيائيًا وآخر كيميائيًا. فهل من الممكن التحكم في التغير الكيميائي؟

كوّن فرضية

بالاعتماد على قراءتك وملاحظاتك، اكتب فرضية حول إمكانية التحكم بالتغير الكيميائي.

اختبر فرضيتك

اعمل خطة

١- ضع **أنت** وزملاؤك فرضيةً ثم قرر كيف يمكن اختبارها وحدد النتائج التي ستؤكدها.

٢- اكتب قائمة بالخطوات التي سوف تستخدمها لفحص الفرضية بدقة. وصف بدقة أيضًا ماذا ستعمل في كل خطوة ثم اكتب أسماء المواد جميعها التي ستستخدمها.

٣- حضر جدولاً للبيانات على الحاسوب أو في دفتر العلوم لتسجيل ملاحظاتك.

٤- تأكد من أن خطوات التجربة مرتبة بشكل منطقي.

٥- حدد جميع الثوابت، والمتغيرات، وضوابط التجربة.

الأهداف

- تصمم تجربة لتحديد التغيرات الفيزيائية والكيميائية في الفواكه.

تلاحظ إمكانية التحكم بالتغيرات الكيميائية.

المواد المطلوبة

- موز
- تفاح
- أجاص
- صحن كبير عميق (٢)
- محلول ليمون/ ماء (٥٠٠ مل).
- سكين بلاستيكية

إجراءات السلامة

تحذير. كن حذراً عند التعامل مع المواد الحادة. وأبعد يديك عن حوافها الحادة.

لا تأكل أي شيء في المختبر.

استقصاء

نفِّذ خطتك

١- اطلب من معلمك الموافقة على خطتك واختياراتك للثوابت، والمتغيرات، والضوابط قبل البدء بالتجربة.
٢- نفذ التجربة بناء على الخطة.
٣- سجل ملاحظاتك في جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم خلال إجراء التجربة.

حلّل بياناتك

١- قارن بين التغيرات التي لاحظتها في اختبار الفواكه.
٢- قارن بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.
٣- ما ضوابط التجربة؟
٤- ما متغيرات التجربة؟
٥- هل واجهت مشاكل أثناء إجراء التجربة ؟
٦- هل لديك اقتراحات لتحسين التجربة في المستقبل؟

استنتج وطبق

١- هل النتائج التي حصلت عليها تدعم فرضيتك ؟ وضّح ذلك؟
٢- صف تأثير التبريد على صحني سلطة الفواكه ؟
٣- ماذا ستفعل بالفواكه المستخدمة في هذه التجربة؟ وهل من الممكن أكلها؟

تـــواصـــل

بياناتك

تخيل أنك تعدّ صفحة لكتاب « الطهي المصوّر» وضح فيها الفوائد التي اكتسبتها من هذه التجربة بحيث تشتمل على رسوم العمل وخطواته.