



www.ien.edu.sa

الدرس

٢

الخواص والتغيرات الكيميائية

فيم هذا الدرس

الأهداف

- تتعرف بعض الخواص الكيميائية للمواد.
- تحدد التغيرات الكيميائية.
- تصنف المادة تبعاً لخواصها الكيميائية.
- توضح قانون حفظ الكتلة.

الأهمية

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

مراجعة المفردات

الحرارة صورة من صور الطاقة
تنتقل من الجسم الساخن إلى
الجسم البارد عند تلامسهما معاً.

المفردات الجديدة

- الخاصية الكيميائية
- التغير الكيميائي
- قانون حفظ الكتلة

قابلية التغير

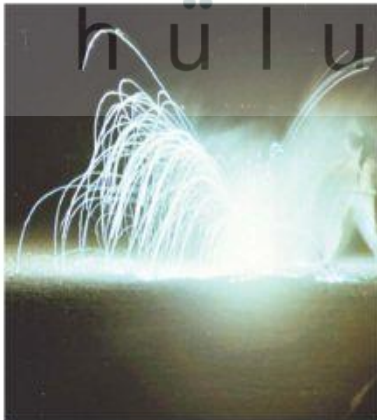
عندما نحرق قطعاً من الخشب لا يتبقى منها إلا كومة صغيرة من الرماد. فأين ذهب الخشب؟ وما الخاصية الموجودة في الخشب التي سببت هذا التغير؟ جميع الخواص التي درستها واستخدمتها في التصنيف في الدرس السابق هي خواص فيزيائية يمكن ملاحظتها بسهولة. بالإضافة إلى ذلك، عندما كانت هذه الخواص تتغير، فإن تركيب المادة الأصلي بقي ثابتاً. ومن الواضح أن ما حدث في حالة احتراق الخشب شيء مختلف. فبعض الخواص تشير إلى حدوث تغير في التركيب الأصلي للمادة. فالخاصية الكيميائية هي الخاصية التي تشير إلى ميل المادة لحدوث تغير في تركيبها الأصلي بفعل تفاعل كيميائي مما ينتج مواد جديدة. والشكل ٩ يوضح بعض خواص المواد التي يمكن ملاحظتها فقط عند حدوث تغير كيميائي فيها.

ماذا قرأت؟ إلى ماذا تشير الخاصية الكيميائية للمادة؟

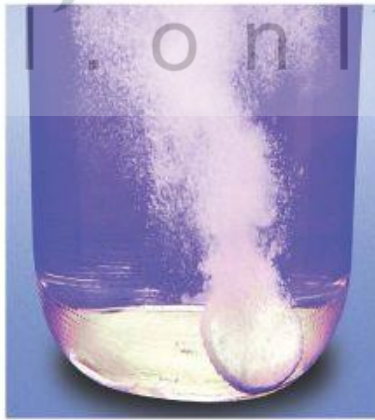
تشير إلى أنه عندما تمر المادة بتغير ينتج عنه مادة جديدة

الشكل ٩ أمثلة توضح بعض الخواص الكيميائية.

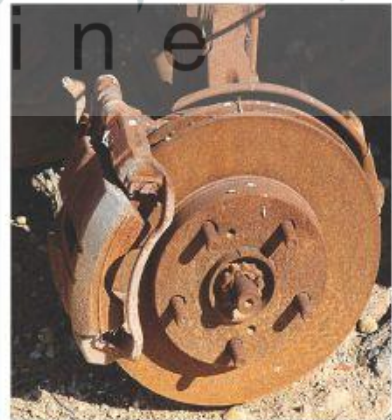
اشتعال الماغنسيوم



تفاعل قرص الفوار مع الماء



تفاعل الحديد مع الأكسجين





بوابة حديدية تعرضت للصدأ



إناء فضي فقد بريقه ولمعانه



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

خواص كيميائية شائعة

ليس شرطاً أن تكون في المختبر لتشاهد التغيرات التي تحدث بسبب الخواص الكيميائية. وتُسمى هذه التغيرات تغيرات كيميائية. **التغير الكيميائي**: هو التغير الذي يحدث في تركيب المادة بسبب خواصها الكيميائية وتنتج عنه مادة أو مواد جديدة. فالنار المشتعلة في الخشب تُنتج تغيرات كيميائية. فكيف يحدث ذلك؟ يتفاعل الأكسجين الموجود في الهواء مع الخشب فيحترق منتجاً مادة جديدة تُسمى رماداً. والخشب مادة قابلة للاحتراق، لذا تُسمى هذه الخاصية الكيميائية قابلية الاشتعال أو الاحتراق. ويوضع على بعض المواد تحذيرات لحفظها بعيدة عن الحرارة واللهب؛ بسبب قابليتها للاشتعال. وهناك مواد غير قابلة للاشتعال كالحجارة.

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

تفاعلات شائعة تحدث تفاعلات كيميائية بين بعض المواد وبين أكسجين الهواء الجوي مكونة أكسيد المادة أو العنصر؛ فالحديد -مثلاً- يتفاعل مع أكسجين الهواء الجوي في وجود الماء مكوناً أكسيد الحديد (الصدأ)، كما في الشكل ١٠، حيث تصدأ بوابة الحديد غير المدهون وتآكل مع مرور الزمن. كما تتفاعل مكونات بعض أنواع الفاكهة كالموز والتفاح مع أكسجين الهواء الجوي فيصبح لونها بنيّاً إذا قشرناها وتركناها معرضة للهواء. كذلك تتفاعل بعض العناصر مع عناصر أخرى، وتُظهر الصورة الوسطى فقدان الإناء الفضي بريقه ولمعانه؛ بسبب تفاعل الفضة مع مواد في الهواء الجوي. وتعدّ قابلية المواد للتفاعل مع الأكسجين أو الكبريت وسواهما من المواد مثلاً على الخواص الكيميائية للمادة. وتُظهر الصورة اليمنى من الشكل ١٠ مثلاً آخر على الخواص الكيميائية.



أبحاث الإنزيمات

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



الحرارة والضوء يُحدث كل من الضوء والحرارة تغيرات كيميائية في بعض المواد ولذلك تحفظ الفيتامينات في زجاجات بنية معتممة، والحجر الجيري يحدث فيه تغير كيميائي عند تعرضه للحرارة ويُنتج غاز ثاني أكسيد الكربون. كذلك تعمل الكهرباء على إحداث تغيرات كيميائية في بعض المواد فتفككها، فالتحليل الكهربائي للماء يؤدي إلى الحصول على غازي الهيدروجين والأكسجين المكونان للماء.

الشكل ١١ عندما يتفاعل السكر مع حمض الكبريتيك يحدث تغير كيميائي وتكون مادة جديدة. ويتطلق غاز سام ويبقى فقط الماء والكربون.



الشكل ١٢ الدليل على حدوث التغير الكيميائي في قطعة الكعك هو وجود فقاعات هوائية نتجت خلال عملية التخزين. حدد أمثلة أخرى تدل على حدوث التغير الكيميائي.

تختلف التغيرات الكيميائية للمادة عن التغيرات الفيزيائية في أن الأولى تنتج مواد جديدة تختلف في خواصها عن خواص المواد الأصلية. وبسبب التغيرات الكيميائية نستمتع بالعديد من الأشياء في الحياة، فالسكر عادة بلورات ناعمة بيضاء اللون، ولكن بتسخينه فوق لهب، يتحول إلى مادة جديدة هي كراميل بني اللون. كما يتفاعل السكر مع حمض الكبريتيك مكوناً مادة جديدة تختلف في خواصها كلياً عن الأصل. انظر الشكل ١١.

دلائل حدوث التغير كيف تعرف أنك حصلت على مادة جديدة؟ هل فقط لأنها تبدو مختلفة؟ يمكنك أن تضع سلطة في الخلاط الكهربائي وتخفقها. ستبدو السلطة مختلفة ولكن الحقيقة أنه لم يحدث لها تغير كيميائي. يمكنك البحث عن دلائل عندما تريد معرفة ما إذا كانت مادة جديدة قد نتجت عن تغير كيميائي أم لا. انظر إلى الكعكة في الشكل ١٢، عندما يُخبز الكعك تتكون فقاعات غاز، 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. والضوء، أو

إنتاج الحرارة والضوء والدخان والتغير في اللون

من هذه الدلائل يمكنك سماعها أو رؤيتها عند حرق الخشب؟

هل يمكن إعادة المادة إلى حالتها الأصلية قبل التغير؟ يمكنك تحديد ما إذا كان التغير فيزيائياً أم كيميائياً من خلال معرفة ما إذا كنت تستطيع الرجوع عن هذا التغير الذي حدث بطرائق فيزيائية بسيطة بحيث تعود المادة إلى حالتها الأولى أم لا. إذا كان التغير فيزيائياً يمكنك ذلك بسهولة، فمثلاً: يمكن تحويل

تجربة عملية دلائل حدوث التغير الكيميائي
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين





الشكل ١٣ يمكن عكس التغير في شكل قطعة الصلصال بسهولة.

تجربة

مشاهدة الخميرة

الخطوات

١. لاحظ، مستخدمًا عدسة مكبرة، خميرة جافة موجودة في ملعقة كبيرة، ثم ارسم وصِف ما تلاحظه؟
٢. ضع الخميرة في ٥٠ مل من الماء الفاتر.
٣. قارن بين ما شاهدته في الخطوة الأولى وما 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.

التغير الفيزيائي

ماذا قرأت؟ أي أنواع التغيرات يمكن الرجوع عنها بسهولة؟

الجدول ١: أمثلة على الخواص الفيزيائية والكيميائية

الخواص الفيزيائية	الخواص الكيميائية
اللون، الشكل، الطول، الكتلة، الحجم، الكثافة، الحالة، قابلية التأثر بالمغناطيس، درجة الانصهار، درجة الغليان، قابلية الطرْق وقابلية السحب	الاحتراق، التفاعل مع: الأكسجين، الماء، الخل، الخ. التفاعل بوجود الكهرباء، أو الضوء، أو الحرارة، الخ.

قانون حفظ الكتلة

نعم ظهرت مواد جديدة حيث تكونت مادة جديدة وغاز وتم الاستدلال عليه من الفقاعات المتصاعدة

مجموع الكتل قبل التفاعل وبعده إذا راقبت عملية احتراق الخشب بدقة، ترى أن قانون حفظ الكتلة صحيح. لأن قطع الخشب عندما تحترق تتفاعل مع ختلفة تنطلق في الجو. ثم حرقها ومقارنتها مع كتلة الرماد والدخان والغازات، ستجد أن مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل.

هذا تغير كيميائي بسبب تكون الغاز



التغير في اللون وإنتاج ضوء أو حرارة أو دخان أو صوت

عنه مواد جديدة فقد بقيت

جم ١١١

هي الخاصية التي تعطى للمادة المقدرة لحدوث تغير فيها ينتج مواد جديدة ومنها الاحتراق، التفاعل غير موجود بوجود الكهرباء والتفاعل مع الأكسجين والتفاعل بوجود الضوء

ويمكن توضيح قانون حفظ الكتلة باستخدام الشكل ١٤. فالدور الصورة الأولى يحتوي على إحدى المواد، ويحتوي أنبوب الاختلاخل الكأس على مادة أخرى مختلفة، ومجموع كتليهما يساوي ١١١ جم. وفي الصورة الثانية قُلب الدورق المغلق إلى أسفل فاختلطت المواد. أما في الصورة الثالثة فتم وزن الدورق مرة أخرى فوجد أن كتلته تساوي ٢٦١ جم.

٢

مراجعة

الخلاصة

قابلية التغير

- تؤدي التغيرات الكيميائية إلى تكون مادة أو مواد جديدة.

يدل ذلك على تغير كيميائي لأنه نتج مواد جديدة بخصائص جديدة ومختلفة

- يمكن تصنيف المواد تبعاً لخواصها الكيميائية.

- يمكن عكس التغيرات الفيزيائية أو الرجوع عنها، بينما لا يمكن عكس التفاعلات الكيميائية بطرائق فيزيائية بسيطة.

قانون حفظ الكتلة

- مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي يساوي دائماً مجموع كتل المواد المتفاعلة.

- عرف الخاصية الكيميائية. أعط أربعة أمثلة عليها.
- حدد بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي.
- التفكير الناقد إذا رأيت وميضاً ساطعاً، ثم لهباً خلال عرض في المختبر، فهل يدل ذلك على تغير فيزيائي أم تغير كيميائي؟ فسر إجابتك.

تطبيق الرياضيات

- حل المعادلات سخّن طالب ٤,٠٠ جم من مركب أزرق اللون، فتفاعل منتجاً ٢,٥٦ جم من مركب أبيض، وكمية من غاز عديم اللون. فما كتلة هذا الغاز؟

كتلة الغاز = ٤,٠٠ - ٢,٥٦ - ١,٤٤ جم

سلطة الفواكه المفضلة

سؤال من واقع الحياة

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 تغيراً فيزيائياً وآخر كيميائياً. فهل من الممكن التحكم في التغير الكيميائي؟

تكوين فرضية

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

إضافة الليمون إلى طبق فواكه تحد من التغير الكيميائي الذي يحدث للفواكه عند تعرضها للهواء فالليمون يمنع تفاعل الفاكهة مع الهواء

1. **ضع** أنت وزملاؤك فرضية، ثم قرر كيف يمكن اختبارها، وحدد النتائج التي ستتحقق منها.
2. **اكتب** قائمة بالخطوات التي سوف تتبعها لاختبار الفرضية بدقة. وصف بدقة أيضاً ماذا ستعمل في كل خطوة، ثم اكتب أسماء المواد جميعها التي ستستخدمها.
3. **حضر** جدولاً للبيانات على الحاسوب، أو في دفتر العلوم لتسجيل ملاحظاتك.
4. **تأكد** من أن خطوات التجربة مرتبة بشكل منطقي.
5. **حدد** جميع الثوابت، والمتغيرات، وضوابط التجربة.

الأهداف

- **تصمم** تجربة لتحديد التغيرات الفيزيائية والكيميائية في الفواكه.
- **تلاحظ** إمكانية التحكم بالتغيرات الكيميائية.

المواد والأدوات

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

إجراءات السلامة

تحذير. كن حذراً عند التعامل مع الأدوات الحادة. وأبعد يديك عن حوافها الحادة. لا تأكل أي شيء في المختبر.



استخدام الطرائق العلمية

تأثير وجود الليمون على أنواع مختلفة من الفاكهة

الفاكهة الطازجة المقطعة التي لم تمتزج مع
محلول الليمون

لن يتغير لون الفاكهة في الوعاء الذي أضيف إليه
عصير الليمون بينما يصبح لون الفاكهة الذي لم
يضاف إليها الليمون بنياً

تتأثر نتائجك للعوامل الثابتة والعوامل المتغيرة،

نتائجك في دفتر العلوم أو في الحاسوب،

تشابه النتائج

نعم تدعم النتائج فرضيتي حيث أنه من خلال إضافة
عصير الليمون إلى الفاكهة استطعت التحكم في التغير
الكيميائي الذي يحدث للفواكه عند تعرضها للهواء

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

الاستنتاج والتطبيق

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

سوف يعمل التبريد على إبطاء تحول
الفاكهة إلى اللون البني في الصحن الذي لا
يحتوي على الليمون ولن يؤثر على
الصحن الثاني

لا يمكن أكل أطعمة في المختبر ولذلك يمكن أن أقدم
هذه الأطعمة كغذاء للحيوانات الموجودة في المدرسة

تخيل أنك تعدّ صفحة لكتاب « الطهي المصور »،
وضح فيها الفوائد التي اكتسبتها من هذه التجربة،
بحيث تشتمل على رسوم توضيحية وخطوات
العمل التفصيلية.

تغيرات كيميائية خطيرة

حرائق الغابات

تعد حرائق الغابات من أخطر الكوارث البيئية، ويشكل المناخ الجاف العامل الرئيس في اندلاعها. وقد تستمر هذه الحرائق أشهرًا وينجم عنها العديد من المخاطر التي تهدد حياة الإنسان وبخاصة انبعاث غاز أول أكسيد الكربون السام.

يمكن أن تندلع حرائق الغابات بفعل الإنسان، ومنها ذلك الحريق الذي نشب في إندونيسيا في جزيرتي «كاليمانتان» و«سومطرة»، بين عامي ١٩٩٧ - ١٩٩٨م، حيث انبعث منها غازات سامة غطت مساحة كبيرة من منطقة جنوب شرق آسيا، نتجت عنها مشاكل صحية وبيئية خطيرة أثرت في السكان. نشبت الحرائق في حوالي ٨٠٨ موقعًا تم تحديدها بصور الأقمار الصناعية، وقد دمرت المساحة التي دمرتها بحوالي ٤٥٦٠٠ كم^٢.

ابحث عن حرائق الغابات، أسبابها وآثارها وطرائق مكافحتها، ثم قم بإعداد عرض تقديمي مستعينا بما جمعته من معلومات، ومبيِّنًا أثر الغازات السامة المنبعثة منها في البيئة والسكان، وسبل التخفيف منها.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية
ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة
الإنترنت..