

# نقحص ونفسر: قانون حفظ المادة

## الفئة العمرية

الإعدادية – الصف الثامن

الثانوية – الصف العاشر

## ملخص الفعالية

في هذه الفعالية يشاهد الطلاب عدداً من أفلام الفيديو القصيرة ويسجلون مشاهداتهم. بعد ذلك يفحص الطلاب فيما إذا كانت الكتلة تُحفظ في كل واحدة من التجارب المعروضة في هذه الأفلام، ويُفسرون لماذا.

## مدّة الفعالية

حصتان

## أهداف الفعالية

- فهم قانون حفظ المادة
- التمرن على تسجيل المشاهدات
- الربط بين قانون حفظ المادة وبين حالات في الحياة اليومية

## مصطلحات من المنهج التعليمي

قانون حفظ المادة

## مهارات

التفكير النقدي، تحليل البيانات واستخلاص الاستنتاجات، الانعكاسية على العملية التعليمية، إنشاء المعرفة، المشاركة، تسجيل المشاهدات

## نمط التعلم

أفراداً أو أزواجاً

## نوع الفعالية

فعالية لتلخيص الموضوع

## رابط للفيديو

كلّ من مقاطع الفيديو التالية ملائم لإجراء الفعالية:

- "كيف ننفخ البالون بقوة الكيمياء؟" <https://bit.ly/2t5SEjl>
- "قياس تركيز الأوكسجين في الهواء بواسطة عملية احتراق بدون نار": <https://bit.ly/2I1Js4S>
- "كيف تعمل الوسادة الهوائية؟" <https://bit.ly/2JXfi4k>
- "كيمياء البسكويت": <https://bit.ly/2tiURYw>

## استعدادات للفعاليّة

- إنهاء تعليم موضوع "قانون حفظ المادة".
- مراجعة الموضوع: تسجيل المشاهدات.
- يجب توفير التجهيزات اللازمة لعرض الأفلام في الصف في مرحلة تلخيص الفعالية.

# ماذا نفعل؟

شاهدوا الفيديوهات القصيرة التالية:

- "كيف نفخ البالون بقوة الكيمياء؟" <https://bit.ly/2t5SEjl>
- "قياس تركيز الأوكسجين في الهواء بواسطة عملية احتراق بدون نار": <https://bit.ly/211Js4S>
- "كيف تعمل الوسادة الهوائية؟" <https://bit.ly/2JXfi4k>
- "كيمياء البسكويت": <https://bit.ly/2tiURYw>
- أثناء مشاهدة الفيديوهات سجلوا مشاهداتكم في الجدول التالي. شاهدوا كل واحد من الأفلام جيداً ولعدة مرات، وذلك للتبيّن من أن مشاهداتكم كانت كاملة. اكتبوا مشاهدات فقط، بدون تفسير وبدون شرح.

التجربة	المشاهدات قبل بداية التجربة	المشاهدات عند نهاية التجربة
نفخ البالون بقوة الكيمياء	البالون "مُلبس" على فتحة القنينة، مرتخٍ، ساقط على جانب القنينة	البالون منتفخ ويعلو فوق القنينة
قياس تركيز الأوكسجين في الهواء	في الصحن يوجد ماء، وفي وسطه قطعة صوف فولاذي رطبة. قطعة الصوف الفولاذي مغطاة بكأس مقلوبة ومغموسة بالماء	في الصحن توجد كمية أقل من الماء. مستوى الماء في الكأس أعلى ممّا في الصحن ويصل إلى ارتفاع ثلاثة سنتيمترات تقريباً. الصوف الفولاذي صدئ جزئياً. لون الماء في الكأس بُني، وفي الماء الذي في الصحن توجد جسيمات بنية اللون.
الوسادة الهوائية في السيارة	الوسادات ليست منتفخة	الوسادات منتفخة جداً، وبعد ذلك تتكمش بشكل جزئي
خبز البسكويت	دوائر من العجين، لونها فاتح	بسكويت هشّ وأسمر

- هل تُحفظ الكتلة في كل واحدة من التجارب؟ املأوا الجدول التالي:

هل تُحفظ الكتلة؟ سجلوا <u>نعم</u> أو <u>لا</u> وعللوا	ما الذي نرّنه في بداية التجربة، ونكرر وزنه عند نهاية التجربة	التجربة
<p><b>نعم.</b></p> <p>حصل تفاعل كيميائي بين مسحوق الصودا وبين الخل ونتاجت مواد جديدة منها غاز ثنائي أكسيد الكربون.</p> <p>بما أن النظام مغلق، لم تضاف مواد إلى النظام من الخارج ولم تخرج منه مواد (بقي ثنائي أكسيد الكربون "محبوساً" داخل البالون)، ولذلك حُفِظت الكتلة</p>	<p>القنينة + البالون + المواد التي فيها</p>	<p>نفخ البالون بقوة الكيمياء</p>
<p><b>نعم.</b></p> <p>حصل تفاعل كيميائي بين الصوف الفولاذي (الحديد) وبين الأكسجين الذي في الكأس. في هذا التفاعل ينتج الصدأ.</p> <p>بما أن النظام مغلق، لم تُضاف إليه ولم تخرج منه أية مواد، ولذلك فإن الكتلة تُحفظ.</p> <p>من المهم التأكيد على أن الكأس مغموسة في الماء، ولذلك، لا تستطيع الغازات، تقريباً، أن تترك الكأس إلى الخارج أو أن تدخل إليها من الخارج. لذلك فإن الأكسجين الذي تفاعل مع الحديد لإنتاج الصدأ هو ذاته الأكسجين الذي كان داخل الكأس. وكذلك، من المحتمل أن تكون نسبة قليلة من الماء الذي في الصحن قد تبخرت، وهو ما يؤدي إلى انخفاض الكتلة.</p> <p>اطلبوا من الطلاب أفكاراً لمنع هذا التبخر (مثلاً، تغطية الصحن بالنايلون اللاصق حول الكأس).</p>	<p>الصحن البلاستيكي + الكأس + الصوف الفولاذي + المواد التي فيها</p>	<p>قياس تركيز الأكسجين في الهواء</p>
<p><b>نعم.</b> في البداية يوجد في الوسادة أزيد الصوديوم ومواد صلبة أخرى حجمها صغير جداً. عند تفاعل المواد مع بعضها، ينتج غاز يؤدي إلى انتفاخ الوسادات.</p> <p>بما أن النظام مغلق، لم تخرج منه ولم تدخل إليه مواد إلى ومن الخارج، فإن الكتلة تُحفظ. كما وأنه عندما تتكشم الوسادات في النهاية، عندما يبرد الغاز، فإن الكتلة تُحفظ كذلك. عند التبريد تتقارب جسيمات الغاز من بعضها، ولكن كمية هذه الجسيمات تبقى بدون تغيير.</p>	<p>الوسادات الهوائية والمواد التي فيها</p>	<p>الوسادة الهوائية في السيارة</p>

<p>لا. عند الخبز يتبخّر قسم من الماء الذي في العجين وتتنخفض الكتلة. بعد ذلك يحصل تفاعل بين مسحوق الصودا وبين المواد الحمضية التي في العجين (اليوغورت، عصير الليمون وما إلى ذلك) وينتج غاز ثنائي أكسيد الكربون، وينطلق خارجاً، فتعود الكتلة وتنخفض.</p>	<p>البسكويت قبل الخبز (وهو ما يزال عجينة)، وبعد الخبز</p>	<p>خبز البسكويت</p>
--	---	---------------------

- سلسلة حديدية لتثبيت الدراجة وربطها، وقفل موصول إليها وزناً معاً فور اقتنائها. بعد بضعة أشهر من الاستعمال، صدئت السلسلة والقفل، وعندها وزنها ثانية. هل قلت كتلتها أم ازدادت أم إنها لم تتغير؟ اشرحوا.



أخذت الصورة من shutterstock

ازدادت الكتلة. في عملية الصدأ يتفاعل الحديد مع الأكسجين الذي في الهواء، ينضم الأكسجين إلى النظام، فتصبح كتلة السلسلة والقفل أكبر من كتلتها عندما كانت جديدة. هذا نظام مفتوح، وأكسجين من الهواء ينضم ويتفاعل مع المواد الموجودة في النظام.