دليل المعلم

العوامل المؤثرة في الذوبان

45 دقيقة — العمل الفردي في التهيئة والمناقشة، والعمل في مجموعات من ثلاثة إلى أربعة طلاب في التجربة العملية والتحدي

نواتج التعلم

- يفسّر الطالب أثر درجة الحرارة في ذوبانية المواد الصلبة والغازية
- يستنتج الطالب العلاقة بين الضغط وذوبانية الغازات في السوائل وفق قانون هنري
- يميّز الطالب بين العوامل المؤثرة في سرعة الذوبان والعوامل المؤثرة في درجة الذوبانية
- يطبّق الطالب مبدأ تشابه القطبية في تفسير ذوبان مواد مختلفة في مذيبات مختلفة
- يصمّم الطالب تجربة للتحقق من أثر أحد العوامل في سرعة الذوبان

قبل الحصة

- تجهيز ثلاثة أكواب ماء بدرجات حرارة مختلفة قبل الحصة
- تجهيز كمية كافية من مكعبات السكر والسكر الناعم
- طباعة أو عرض منحنى الذوبانية على السبورة أو الشاشة
- التأكد من توفر ساعة توقيت أو هاتف لكل مجموعة

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض موقف ذوبان السكر في الشاي الساخن والبارد وتسجيل توقعات الطلاب
شرح مفهومي الذوبان والذوبانية	7 د	توضيح الفرق بين الذوبان والذوبانية والمحلول المشبع بأمثلة مبسطة
شرح عاملي درجة الحرارة والضغط	8 د	تفصيل أثر كل عامل مع ربطه بأمثلة المشروبات الغازية ومياه البحر
شرح طبيعة المذاب والمذيب وعاملي السرعة	8 د	توضيح مبدأ المتشابه يذيب المتشابه والتمييز بين عوامل السرعة وعوامل الذوبانية
التجربة العملية	12 د	تنفيذ تجربة ذوبان السكر في ظروف مختلفة وتسجيل الأزمنة ومناقشة النتائج
التقويم الختامي والتلخيص	5 د	طرح أسئلة سريعة شفهية من الاختبار القصير وتلخيص أهم أفكار الدرس

التجربة: أثر درجة الحرارة والتحريك ومساحة السطح في سرعة ذوبان السكر

الأدوات: ثلاثة أكواب زجاجية شفافة متماثلة · ماء بارد وماء فاتر وماء ساخن (ليس مغليًا) · مكعبات سكر وسكر ناعم بكمية متساوية · ملعقة تحريك · ساعة توقيت أو هاتف لحساب الزمن

1. ضع في الكوب الأول ماء باردًا وأضف مكعب سكر دون تحريك وابدأ العد الزمني
2. ضع في الكوب الثاني ماء بنفس الدرجة من الكوب الأول وأضف كمية سكر ناعم مساوية في الكتلة وحرّك باستمرار
3. ضع في الكوب الثالث ماء ساخنًا وأضف مكعب سكر مماثل للكوب الأول دون تحريك

4. سجّل الزمن اللازم لاختفاء السكر تمامًا في كل كوب
5. قارن النتائج الثلاث واربط كل فرق بالعامل الذي تغيّر

السلامة: استخدم الماء الساخن بحرارة معتدلة لا تتجاوز درجة الأمان لتجنب الحروق · لا تلمس كوب الماء الساخن مباشرة واستخدم قفازًا أو قطعة قماش · تجنب رش الماء على الأدوات الكهربائية في المختبر · نظّف الطاولة من أي انسكاب فورًا لتفادي الانزلاق

النتيجة المتوقعة: يذوب السكر في الكوب الثالث الساخن أسرع من الكوب الأول البارد لأن ارتفاع درجة الحرارة يزيد حركة الجزيئات وطاقتها، ويذوب السكر الناعم المحرك في الكوب الثاني أسرع من مكعب الكوب الأول لزيادة مساحة السطح والتحريك المستمر، مما يثبت أن درجة الحرارة ومساحة السطح والتحريك عوامل تسرّع الذوبان.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم جدولًا مبسطًا يربط كل عامل بسهم يشير إلى زيادة أو نقصان الذوبانية أو السرعة مع صورة توضيحية واحدة لكل عامل، وكرر المثال المحسوس نفسه أكثر من مرة بصياغات مختلفة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب منهم البحث عن سبب علمي أعمق يفسر لماذا تقل ذوبانية الغازات بارتفاع الحرارة باستخدام مفهوم الطاقة الحركية للجزيئات، وتصميم تجربة إضافية لقياس أثر الملوحة على ذوبانية الأكسجين في الماء

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال دقة إجابات الطلاب في نقاش التجربة العملية، وأداء المجموعات في تحدي التصميم الهندسي، وأسئلة الاختبار القصير الشفهية في نهاية الحصة، إضافة إلى مراجعة ورقة العمل لاحقًا