دليل المعلم

نظرية التصادم و سرعة التفاعل الكيميائي

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب لتنفيذ النشاط والتحدي، مع نقاش فردي وجماعي في بقية مراحل الحصة

نواتج التعلم

- يفسّر الطالب حدوث التفاعل الكيميائي وفق نظرية التصادم
- يميّز الطالب بين التصادم الفعال وغير الفعال محددًا شرطيهما
- يحسب الطالب طاقة التنشيط من مخطط طاقة التفاعل
- يستنتج الطالب أثر تغيير العوامل المؤثرة على عدد التصادمات الفعالة وسرعة التفاعل
- يصمم الطالب تجربة بسيطة لإظهار أثر أحد العوامل على سرعة التفاعل

قبل الحصة

- تجهيز أقراص الفوار والأكواب والماء بدرجات حرارة مختلفة قبل بدء الحصة
- تحضير شرائح العرض ومخطط طاقة التفاعل على السبورة
- التأكد من توفر ساعات توقيت أو هواتف لكل مجموعة

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض مثال صدأ الحديد في البيئة الساحلية وطرح سؤال لماذا يختلف معدل الصدأ من مكان لآخر
شرح نظرية التصادم وشروط التصادم الفعال	10 د	تقديم الشرائح 2 و3 مع رسم توضيحي على السبورة لاتجاهات التصادم
شرح طاقة التنشيط والمعقد المنشط	7 د	رسم مخطط طاقة التفاعل ومناقشة معناه مع الطلاب
شرح العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل	8 د	تقديم الشرائح 5 و6 مع أمثلة محلية ومناقشة قصيرة
تنفيذ التجربة العملية	10 د	تنفيذ نشاط ذوبان أقراص الفوار في مجموعات وتسجيل الأزمنة ومقارنتها
التلخيص والتقويم الختامي	5 د	مراجعة أهم الأفكار عبر أسئلة شفهية سريعة وربطها بالعوامل المدروسة

التجربة: أثر مساحة السطح ودرجة الحرارة على سرعة تفاعل أقراص الفوار

الأدوات: قرصان من أقراص فيتامين سي الفوارة متطابقان · كوبان شفافان متطابقان · ماء بارد وماء دافئ (ليس ساخنًا جدًا) · ساعة توقيت أو هاتف محمول · ملعقة لسحق أحد القرصين

1. ضع كمية متساوية من الماء البارد في الكوبين
2. اسحق القرص الأول إلى مسحوق ناعم باستخدام الملعقة
3. ضع القرص الكامل في الكوب الأول وابدأ العد التنازلي فورًا
4. سجّل الزمن اللازم حتى يذوب القرص تمامًا ويتوقف الفوران

5. كرر التجربة بوضع المسحوق في الكوب الثاني بنفس كمية الماء البارد وسجّل الزمن
6. أعد التجربة باستخدام ماء دافئ مع قرص كامل وسجّل الزمن ثم قارن النتائج الأربع

السلامة: تجنب استخدام ماء ساخن جدًا لتفادي الحروق · لا تتذوق المحلول الناتج أثناء التجربة · احرص على تنظيف منطقة العمل بعد انتهاء التجربة

النتيجة المتوقعة: يذوب القرص المسحوق أسرع من القرص الكامل لأن زيادة مساحة السطح تزيد من عدد الجسيمات المعرضة للتصادم مع جزيئات الماء، كما يذوب القرص في الماء الدافئ أسرع من البارد لأن ارتفاع درجة الحرارة يزيد من طاقة الجسيمات وعدد التصادمات الفعالة، وهذا يؤكد عمليًا أثر هذين العاملين في سرعة التفاعل.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم نماذج حركية بسيطة بالأيدي لتمثيل التصادم الفعال وغير الفعال، وقدّم مخططًا جاهزًا لطاقة التفاعل مع فراغات يكملونها بإرشاد مباشر

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب حساب سرعة التفاعل من بيانات تركيز مقابل زمن مفترضة، وربط ذلك بقانون سرعة التفاعل الذي سيُدرس لاحقًا في الوحدة

التقويم: تقييم تكويني عبر الأسئلة الشفهية أثناء العرض، وورقة العمل والاختبار القصير لقياس الفهم، وملاحظة أداء المجموعات أثناء التجربة والتحدي الهندسي باستخدام سلم التقدير