دليل المعلم

العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي

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

نواتج التعلم

- يوضح الطالب مفهوم سرعة التفاعل الكيميائي وعوامله المؤثرة
- يفسر الطالب أثر تركيز المتفاعلات ودرجة الحرارة في سرعة التفاعل باستخدام نظرية التصادم
- يقارن الطالب بين أثر مساحة سطح التماس والعامل المساعد في سرعة التفاعل
- يصمم الطالب تجربة بسيطة لقياس أثر أحد العوامل في سرعة التفاعل
- يستنتج الطالب تطبيقات عملية للعوامل المؤثرة في سرعة التفاعل من واقع الحياة

قبل الحصة

- تجهيز أدوات تجربة الخل وكربونات الصوديوم مسبقًا بكميات كافية لكل مجموعة
- توفير ماء ساخن وبارد في أوعية معزولة قبل بداية الحصة
- طباعة أوراق العمل وبطاقات التحدي الهندسي
- التأكد من توفر نظارات وقفازات واقية لعدد الطلاب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض الشريحة الأولى ومناقشة أمثلة سرعة التفاعلات المختلفة في الحياة اليومية
شرح مفهوم سرعة التفاعل ونظرية التصادم	8 د	عرض الشرائح 2 و 3 مع رسم تخطيطي للتصادم الفعّال وغير الفعّال
شرح العوامل الأربعة المؤثرة بالأمثلة	10 د	عرض الشرائح من 4 إلى 7 مع ربط كل عامل بمثال من البيئة السعودية ومناقشة قصيرة
التجربة العملية	12 د	تنفيذ تجربة أثر التركيز ودرجة الحرارة في مجموعات صغيرة وتسجيل الملاحظات
التطبيق والمواقف التحليلية	5 د	عرض الشريحة 8 ومناقشة المواقف الثلاثة وتحديد العامل المؤثر في كل موقف
الملخص والتقويم الختامي	5 د	عرض شريحة الملخص وطرح سؤال شفهي سريع لكل طالب مع توزيع ورقة العمل كواجب

التجربة: أثر تركيز الحمض ودرجة الحرارة في سرعة تفاعله مع كربونات الصوديوم

الأدوات: كربونات الصوديوم (أو بيكربونات الصوديوم) مسحوق · محلول خل (حمض أسيتيك) بتركيزين مختلفين عن طريق التخفيف بالماء · ثلاثة أكواب زجاجية شفافة · ماء ساخن وماء بارد · ساعة توقيت · ميزان مطبخي بسيط لقياس كتلة متساوية من المسحوق · ملعقة قياس

1. ضع كمية متساوية من كربونات الصوديوم في ثلاثة أكواب
2. في الكوب الأول: أضف خلًا مخففًا بدرجة حرارة الغرفة وابدأ ساعة التوقيت

3. في الكوب الثاني: أضف خلًا مركزًا بنفس درجة الحرارة وابدأ ساعة التوقيت
4. في الكوب الثالث: أضف الخل المخفف نفسه بعد تسخينه قليلًا وابدأ ساعة التوقيت
5. سجل الزمن اللازم لتوقف تصاعد الفقاعات في كل كوب
6. قارن بين الأزمنة الثلاثة واربطها بالعامل المختلف في كل حالة

السلامة: ارتدِ نظارات واقية وتجنب ملامسة الخل المركز للعين · استخدم قفازات عند التعامل مع الماء الساخن لتجنب الحروق · نفّذ التجربة في مكان جيد التهوية فوق منضدة محمية · لا تتذوق أيًا من المواد المستخدمة في التجربة

النتيجة المتوقعة: سيلاحظ الطلاب أن الكوب الذي يحتوي الخل المركز والكوب الذي يحتوي الخل المسخن أسرع في توقف التفاعل من الكوب الذي بدرجة حرارة الغرفة وتركيز منخفض، مما يؤكد أن زيادة التركيز ورفع درجة الحرارة يزيدان عدد التصادمات الفعّالة فتزداد سرعة التفاعل

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: تبسيط نظرية التصادم برسم توضيحي إضافي وربط كل عامل بمثال واحد ملموس فقط مع تكرار الشرح بلغة مبسطة وإعطاء وقت إضافي في التجربة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: تكليفهم بالبحث عن العلاقة الرياضية بين تركيز المتفاعل وسرعة التفاعل في قانون السرعة، وتصميم تجربة إضافية لقياس أثر العامل المساعد بدقة

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال ملاحظة مشاركة الطلاب في تفسير نتائج التجربة، ودقة إجاباتهم في المواقف التحليلية، وأداءهم في ورقة العمل والاختبار القصير، إضافة إلى جودة تنفيذهم للتحدي الهندسي