دليل المعلم

قوانين سرعة التفاعل الكيميائي

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب

نواتج التعلم

- يكتب الطالب الصيغة العامة لقانون سرعة التفاعل الكيميائي
- يحدد الطالب رتبة التفاعل بالنسبة لكل متفاعل وللتفاعل الكلي من بيانات تجريبية
- يحسب الطالب قيمة ثابت السرعة k ووحداته لتفاعل معين
- يستنتج الطالب تأثير تغير تركيز المتفاعلات على سرعة التفاعل باستخدام قانون السرعة
- يفرق الطالب بين الرتبة الصفرية والأولى والثانية من خلال العلاقة الرياضية

قبل الحصة

- تجهيز محاليل ثيوسلفات الصوديوم بتراكيز مختلفة مسبقًا
- تجهيز أوراق عليها علامة X وساعات توقيت
- مراجعة أمثلة محلولة لقانون السرعة قبل الحصة

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض مقارنة بين سرعة احتراق الغاز وصدأ الحديد وطرح سؤال عن سبب الاختلاف
شرح قانون السرعة ورتبة التفاعل	15 د	تقديم الصيغة العامة وشرح الرتبة الجزئية والكلية بأمثلة محلولة على السبورة
طريقة السرعة الابتدائية ووحدات k	8 د	شرح كيفية استنتاج الرتبة من بيانات تجريبية ووحدات ثابت السرعة لكل رتبة
النشاط العملي	12 د	تنفيذ تجربة ثيوسلفات الصوديوم وتسجيل الأزمنة لتراكيز مختلفة
التلخيص والتقويم الختامي	5 د	مناقشة نتائج النشاط وربطها بقانون السرعة وحل سؤال سريع من ورقة العمل

التجربة: دراسة أثر التركيز على سرعة تفاعل ثيوسلفات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك

الأدوات: محلول ثيوسلفات الصوديوم بتركيزات مختلفة · محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف · كؤوس زجاجية · ساعة توقيت · ورقة بيضاء عليها علامة X · مخبار مدرج

1. ضع ورقة عليها علامة X أسفل الكأس الزجاجي
2. أضف حجمًا معينًا من محلول ثيوسلفات الصوديوم بتركيز معين إلى الكأس
3. أضف حمض الهيدروكلوريك وابدأ تشغيل ساعة التوقيت فورًا
4. سجل الزمن اللازم حتى يختفي شكل X بسبب تعكر المحلول بترسب الكبريت
5. كرر التجربة بتراكيز مختلفة من ثيوسلفات الصوديوم مع تثبيت تركيز الحمض وحجمه
6. احسب السرعة النسبية 1 على الزمن لكل تركيز وسجل النتائج في جدول

7. ارسم علاقة السرعة بالتركيز واستنتج رتبة التفاعل

السلامة: ارتدِ نظارة واقية وقفازات أثناء التعامل مع الحمض · تجنب ملامسة المحاليل للجلد والعين مباشرة · اعمل في مكان جيد التهوية لتجنب استنشاق غاز ثاني أكسيد الكبريت الناتج · تخلص من المحاليل في الحاوية المخصصة بعد انتهاء التجربة

النتيجة المتوقعة: يقل الزمن اللازم لاختفاء علامة X كلما زاد تركيز ثيوسلفات الصوديوم، مما يدل على زيادة سرعة التفاعل مع زيادة التركيز، ويمكن من الرسم البياني استنتاج أن التفاعل من الرتبة الأولى تقريبًا بالنسبة لثيوسلفات الصوديوم

دعم المتعثرين: تقديم جدول بيانات جاهز جزئيًا للطلاب المتعثرين مع توضيح خطوات حساب النسب خطوة بخطوة وتبسيط الأمثلة بأرقام صحيحة سهلة

إثراء المتميزين: تكليف المتميزين بتفاعل له متغيران مستقلان وحساب الرتبة الكلية وثابت السرعة باستخدام بيانات ثلاثية الأبعاد من جدول موسع

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء حل الأمثلة على السبورة، وتحليل نتائج ورقة العمل والنشاط العملي، وأسئلة شفهية سريعة أثناء سير الحصة