دليل المعلم

الأكسدة والاختزال

45 دقيقة — العمل في مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب مع نقاش جماعي موجّه من المعلم

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب مفهومي الأكسدة والاختزال من حيث انتقال الإلكترونات
- يحسب الطالب عدد التأكسد للعناصر في المركبات والأيونات باستخدام القواعد الأساسية
- يحدد الطالب العامل المؤكسد والعامل المختزل في معادلة كيميائية معطاة
- يميز الطالب بين نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الاختزال في تفاعل حقيقي
- يستنتج الطالب تطبيقات تفاعلات الأكسدة والاختزال في الحياة العملية والصناعية

قبل الحصة

- تجهيز محلول كبريتات النحاس بتركيز مخفف مسبقًا
- تجهيز مسامير حديدية نظيفة وأدوات السلامة
- طباعة أوراق العمل وتجهيز عرض الشرائح

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض سؤال الصدأ ومناقشة تخمينات الطلاب الأولية
شرح مفهومي الأكسدة والاختزال	10 د	توضيح انتقال الإلكترونات وتغير عدد التأكسد بأمثلة على السبورة
قواعد عدد التأكسد وأمثلة تطبيقية	10 د	حل أمثلة محلولة ومطالبة الطلاب بحل مثال مشابه بأنفسهم
التجربة العملية	10 د	تنفيذ تجربة الحديد وكبريتات النحاس وتسجيل الملاحظات
تطبيقات حياتية ونقاش	5 د	ربط النتائج بتآكل المنشآت وتطبيقات البطاريات
التقويم والختام	5 د	حل أسئلة سريعة من ورقة العمل وتلخيص الدرس

التجربة: تفاعل مسمار الحديد مع محلول كبريتات النحاس

الأدوات: مسمار حديدي نظيف خالٍ من الصدأ · محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ بتركيز مخفف · كأس زجاجي شفاف · ورق صنفرة ناعم · قفازات وملاقط

1. نظّف المسمار الحديدي بورق الصنفرة لإزالة أي صدأ أو شوائب
2. صب كمية مناسبة من محلول كبريتات النحاس الأزرق في الكأس الزجاجي
3. باستخدام الملقط ضع المسمار الحديدي في المحلول واتركه بضع دقائق
4. لاحظ التغير في لون المسمار ولون المحلول بعد 5 إلى 10 دقائق

5. سجّل الملاحظات في جدول يوضح لون المسمار قبل وبعد التجربة ولون المحلول

السلامة: ارتدِ قفازات ونظارات واقية عند التعامل مع المحلول · تجنب ملامسة المحلول للجلد مباشرة واغسل اليدين بعد التجربة · تخلص من المحلول في الحاوية المخصصة لمخلفات المختبر وليس في الحوض

النتيجة المتوقعة: يتحول لون جزء من المسمار إلى طبقة نحاسية حمراء بنية ويتلاشى اللون الأزرق للمحلول تدريجيًا، وهذا يفسَّر بأن الحديد يتأكسد ويفقد إلكترونات مكوّنًا Fe^{2+} بينما يختزل أيون النحاس Cu^{2+} مكتسبًا إلكترونات ليترسب نحاسًا فلزيًا على سطح المسمار

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين يقدَّم جدول مبسط بقواعد عدد التأكسد مع أمثلة محلولة خطوة بخطوة، ويُسمح بالعمل ضمن مجموعة داعمة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين يُطلب موازنة معادلة أكسدة واختزال أكثر تعقيدًا باستخدام طريقة نصفي التفاعل في وسط حمضي

التقويم: يقيَّم تحقق النواتج من خلال ملاحظة أداء الطلاب أثناء التجربة، والإجابة عن أسئلة ورقة العمل، ومناقشة تفسيرهم لنتائج التجربة شفهيًا