دليل المعلم

الخلايا الجلفانية

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب للنشاط العملي، مع شرح جماعي في بداية الحصة

نواتج التعلم

- يوضح مكونات الخلية الجلفانية ووظيفة كل جزء منها
- يفرّق بين قطب الأكسدة (الأنود) وقطب الاختزال (الكاثود) في الخلية الجلفانية
- يحسب جهد الخلية القياسي باستخدام جهود الاختزال القياسية
- يكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية بالترتيب الصحيح
- يفسر دور الجسر الملحي في استمرار عمل الخلية الجلفانية

قبل الحصة

- تجهيز ثمار الليمون أو البطاطا وقطع الزنك والنحاس قبل الحصة
- التأكد من عمل الفولتميترات وشحنها إن لزم
- تحضير شرائح العرض ومخطط الخلية الجلفانية مكبرًا على السبورة
- تجهيز جدول جهود الاختزال القياسية كمرجع للطلاب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض سؤال عن مصدر طاقة البطاريات ومناقشة تخمينات الطلاب
شرح مكونات الخلية الجلفانية	10 د	عرض مخطط الخلية وتوضيح الأنود والكاثود والجسر الملحي بالتفصيل
حل مثال حساب جهد الخلية	8 د	تطبيق معادلة $E°_{خلية} = E°_{كاثود} - E°_{أنود}$ على السبورة مع مشاركة الطلاب
تنفيذ النشاط العملي	15 د	تقسيم الطلاب إلى مجموعات لتنفيذ تجربة خلية الليمون وقياس الجهد
مناقشة النتائج وتلخيص الدرس	5 د	مقارنة نتائج المجموعات وربطها بالمفاهيم النظرية مع تلخيص سريع
تقييم ختامي سريع	2 د	طرح سؤال شفهي أو تصويت سريع للتأكد من تحقق أهداف الدرس

التجربة: صنع خلية جلفانية بسيطة من الليمون

الأدوات: ثمرتا ليمون طازجتان · قطعة زنك (يمكن استخدام مسمار مجلفن) · قطعة نحاس (سلك نحاسي أو عملة نحاسية) · أسلاك توصيل بأطراف مشابك تمساح · فولتميتر (جهاز قياس جهد) · سكين بلاستيكية لعمل شقوق صغيرة

1. اضغط ثمرة الليمون برفق على سطح الطاولة لزيادة كمية العصارة دون تقطيعها
2. اصنع شقين صغيرين متباعدين في الليمونة بواسطة السكين
3. أدخل قطعة الزنك في أحد الشقين وقطعة النحاس في الشق الآخر دون أن تتلامسا
4. وصل طرف الفولتميتر الموجب بقطعة النحاس والطرف السالب بقطعة الزنك باستخدام أسلاك التوصيل

5. سجّل قراءة الجهد الظاهرة على الفولتميتر
6. كرر الخطوات بليمونة ثانية وصل الخليتين على التوالي لمقارنة الجهد الكلي

السلامة: تجنب ملامسة السكين لأصابعك أثناء عمل الشقوق · لا تتذوق أو تضع المواد في الفم بعد التجربة · اغسل يديك جيدًا بعد انتهاء التجربة · تخلص من بقايا الفلزات والليمون في مكانها الصحيح

النتيجة المتوقعة: يسجل الفولتميتر جهدًا صغيرًا يتراوح بين 0.8 و 1.0 فولت تقريبًا لليمونة الواحدة، لأن حمض الستريك في الليمون يعمل كمحلول إلكتروليتي يسمح بانتقال الأيونات بين قطبي الزنك والنحاس، بينما تنتقل الإلكترونات عبر السلك الخارجي محدثة تيارًا كهربائيًا ضعيفًا، ويزداد الجهد عند توصيل خليتين على التوالي.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم بطاقات مرجعية مبسطة تحتوي قاعدة An Ox (الأنود أكسدة) وCat Red (الكاثود اختزال)، مع إعادة شرح المخطط باستخدام ألوان مختلفة لكل مكون وربط كل خطوة بمثال محسوس من البطاريات اليومية

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، كلفهم بحساب جهد خلايا جلفانية مكونة من أقطاب مختلفة باستخدام جدول جهود الاختزال القياسية الكامل، أو تصميم بحث قصير عن أنواع البطاريات القابلة لإعادة الشحن ومقارنتها بالخلايا الجلفانية الأولية

التقويم: يقيّم المعلم تحقق النواتج من خلال إجابات الطلاب الشفهية أثناء الشرح، دقة حل مثال حساب الجهد على السبورة، ملاحظة أداء المجموعات أثناء تنفيذ النشاط العملي، ونتائج ورقة العمل والاختبار القصير في نهاية الوحدة