دليل المعلم

التحليل الكهربائي

45 دقيقة — عمل فردي للتمهيد والشرح، ثم مجموعات من 3 إلى 4 طلاب للنشاط العملي والتحدي

نواتج التعلم

- يوضح الطالب مفهوم التحليل الكهربائي ومكونات خلية التحليل الكهربائي
- يقارن الطالب بين الخلية الجلفانية وخلية التحليل الكهربائي من حيث التلقائية والطاقة
- يحدد الطالب التفاعلات الحادثة عند القطبين الموجب والسالب في خلية التحليل الكهربائي
- يحسب الطالب كتلة أو حجم المادة الناتجة عن التحليل الكهربائي باستخدام قوانين فاراداي
- يستنتج الطالب أهمية التحليل الكهربائي في الصناعات مثل الطلاء الكهربائي وتنقية المعادن

قبل الحصة

- تجهيز أدوات تجربة تحليل الماء والطلاء الكهربائي قبل الحصة
- التأكد من سلامة البطاريات ومصادر الجهد المستخدمة
- تحضير عرض الشرائح والأمثلة العددية على السبورة
- طباعة أوراق العمل مسبقًا لتوزيعها على الطلاب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض صورة لقطعة مطلية وطرح سؤال تحفيزي حول كيفية حدوث الطلاء
شرح مفهوم التحليل الكهربائي ومكوناته	10 د	توضيح خلية التحليل الكهربائي والفرق بينها وبين الخلية الجلفانية
شرح التفاعلات عند الأقطاب وقوانين فاراداي	10 د	تقديم أمثلة محلولة خطوة بخطوة لحساب الكتلة الناتجة من التحليل الكهربائي
النشاط العملي	12 د	تنفيذ تجربة تحليل الماء كهربائيًا ومراقبة تصاعد الغازات عند القطبين
التطبيق والتقويم الختامي	8 د	حل أسئلة سريعة من ورقة العمل ومناقشة تطبيقات التحليل الكهربائي في الصناعة

التجربة: تحليل الماء كهربائيًا باستخدام بطارية بسيطة

الأدوات: وعاء زجاجي صغير شفاف · ماء مقطر أو ماء الصنبور مع قليل من ملح الطعام · بطاريتان جافتان 1.5 فولت أو بطارية 9 فولت · قطبان من قلم رصاص (الجرافيت) أو أسلاك نحاسية · أسلاك توصيل · أنبوبتا اختبار صغيرتان (اختياري لجمع الغازات)

1. ضع الماء في الوعاء الزجاجي وأضف ملعقة صغيرة من ملح الطعام لزيادة التوصيل الكهربائي
2. ثبّت قطبي الجرافيت في الماء بحيث لا يتلامسان مع بعضهما
3. وصّل القطبين بطرفي البطارية عبر الأسلاك
4. راقب تصاعد الفقاعات عند كل قطب لعدة دقائق

5. لاحظ أن كمية الفقاعات عند أحد القطبين (الهيدروجين) أكبر من الآخر (الأكسجين)
6. سجّل ملاحظاتك في جدول يوضح القطب ونوع الغاز الملاحظ وكمية الفقاعات

السلامة: لا تستخدم مصدر تيار منزلي مباشر، استخدم فقط بطاريات منخفضة الجهد · تجنب لمس القطبين أثناء مرور التيار بيدين مبللتين · اعمل في مكان جيد التهوية لتجنب استنشاق أي غازات متصاعدة · تخلص من المحلول بعد التجربة في البالوعة مع كمية وفيرة من الماء

النتيجة المتوقعة: تتصاعد فقاعات غاز الهيدروجين عند القطب السالب (الكاثود) بمعدل ضعف معدل تصاعد غاز الأكسجين عند القطب الموجب (الأنود)، وذلك يتوافق مع معادلة تحليل الماء: 2H2O → 2H2 + O2 حيث نسبة الهيدروجين إلى الأكسجين الناتج هي 2 إلى 1

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم رسومات مبسطة ملونة لخلية التحليل الكهربائي مع تكرار المثال العددي الأول بأرقام أبسط وربطه بخطوات متسلسلة مكتوبة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب حساب حجم الغاز الناتج عند الظروف المعيارية باستخدام قانون الغازات المثالي بعد حساب عدد المولات، أو تصميم بحث قصير عن تنقية الألمنيوم في المملكة

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال إجابات الطلاب في ورقة العمل، ومشاركتهم في التجربة العملية، ودقة حساباتهم في أمثلة قانون فاراداي، بالإضافة إلى أداء مجموعاتهم في تحدي التصميم الهندسي