دليل المعلم

الصيغ والمعادلات الكيميائية

45 دقيقة — عمل فردي في الشرح الأساسي، ثم مجموعات ثنائية أو ثلاثية في النشاط والتحدي

نواتج التعلم

- يكتب الطالب الصيغة الكيميائية لمركبات بسيطة محددة
- يفرّق الطالب بين المتفاعلات والنواتج في المعادلة الكيميائية
- يوازن الطالب معادلة كيميائية بسيطة باستخدام المعاملات
- يفسّر الطالب سبب موازنة المعادلات بالاستناد إلى قانون حفظ الكتلة
- يحسب الطالب عدد ذرات كل عنصر في صيغة كيميائية معطاة

قبل الحصة

- تجهيز مواد التجربة العملية مسبقًا وتوزيعها على الطاولات
- تحضير عرض الشرائح وأمثلة إضافية للموازنة على السبورة
- طباعة أوراق العمل بعدد الطلاب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض مثال صدأ الحديد وربطه بسؤال كيف نكتب هذا التفاعل علميًا
شرح الصيغة الكيميائية	8 د	توضيح معنى الدليل السفلي بأمثلة متعددة ومناقشة صفية قصيرة
شرح المعادلة الكيميائية وقانون حفظ الكتلة	7 د	تقديم مفهوم المتفاعلات والنواتج وربطه بقانون حفظ الكتلة
خطوات الموازنة وأمثلة تطبيقية	10 د	حل أمثلة على السبورة تدريجيًا مع مشاركة الطلاب في العد والموازنة
النشاط العملي	8 د	تنفيذ تجربة الخل وصودا الخبز في مجموعات صغيرة مع تسجيل الملاحظات
التطبيق الفردي وأوراق العمل	5 د	حل عدد من بنود ورقة العمل بشكل فردي لتثبيت الفهم
الختام والتلخيص	2 د	مراجعة سريعة لأهم النقاط وربطها بناتج التعلم

التجربة: تفاعل الخل وصودا الخبز: دليل على حفظ الكتلة

الأدوات: كوب بلاستيكي صغير · بالون مطاطي · ملعقة صغيرة من صودا الخبز · ربع كوب من الخل · ميزان حساس إن توفر

1. ضع الخل في الكوب البلاستيكي
2. ضع صودا الخبز داخل البالون بمساعدة قمع صغير
3. ثبّت فوهة البالون على فوهة الكوب دون إسقاط الصودا بعد
4. ارفع البالون ليسقط ما بداخله من صودا في الخل ولاحظ ما يحدث

5. سجّل ملاحظاتك عن حجم البالون وشكل الفقاعات
6. إن توفر ميزان، زن الكوب والبالون معًا قبل وبعد التفاعل

السلامة: ارتدِ نظارة واقية إن توفرت لتجنب رذاذ الخل · لا تقرّب وجهك من فوهة الكوب عند انتفاخ البالون · اغسل يديك جيدًا بعد التجربة · نفّذ التجربة فوق طاولة قابلة للتنظيف

النتيجة المتوقعة: ينتفخ البالون بسبب تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من تفاعل صودا الخبز مع الخل، ويمثل ذلك دليلاً على حدوث تفاعل كيميائي جديد. وإذا قيست الكتلة الكلية للنظام المغلق قبل التفاعل وبعده تبقى متساوية تقريبًا، مما يؤكد قانون حفظ الكتلة الذي تعتمد عليه موازنة المعادلات الكيميائية.

دعم المتعثرين: تزويد المتعثرين بجدول يوضح رموز العناصر الشائعة، والسماح لهم بالعمل مع زميل متمكن، والتركيز على أمثلة بسيطة قبل الانتقال للمعادلات الأكثر تعقيدًا

إثراء المتميزين: تكليف المتميزين بموازنة معادلات أصعب تتضمن ثلاثة عناصر أو أكثر، وربطها بتفاعلات صناعية فعلية مثل إنتاج الأسمدة أو تكرير النفط

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء حل الأمثلة على السبورة، وتصحيح ورقة العمل والاختبار القصير، وتقييم دقة الموازنة في نموذج تحدي الهندسة