دليل المعلم

صيغ الأملاح المائية

45 دقيقة — عمل فردي في بداية الحصة ثم مجموعات ثنائية أو ثلاثية للنشاط العملي والتحدي الهندسي

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب مفهوم الملح المائي ومياه التبلور
- يحسب الطالب كتلة الماء المفقودة من الملح المائي عند تسخينه
- يستنتج الطالب عدد جزيئات الماء n في صيغة الملح المائي من بيانات عملية
- يكتب الطالب الصيغة الكيميائية الصحيحة لملح مائي بعد إجراء الحسابات
- يحسب الطالب النسبة المئوية للماء في ملح مائي معلوم الصيغة

قبل الحصة

- تجهيز عينات كبريتات النحاس المائية وكبسولات التبخير والموازين قبل الحصة
- تجهيز عرض الشرائح والأمثلة المحلولة على السبورة
- التأكد من توفر أدوات السلامة مثل النظارات والقفازات لكل مجموعة

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض عينة كبريتات النحاس وسؤال الطلاب عن سبب تغير لونها عند التسخين
شرح مفهوم الملح المائي وخطوات الحل	12 د	تقديم المفاهيم الأساسية والصيغ وخطوات حساب n عبر الشرائح والأمثلة المحلولة
تطبيق فردي موجّه	8 د	حل الطلاب لمثال تطبيقي في دفاترهم ومناقشة الإجابات جماعيًا
النشاط العملي	12 د	تنفيذ تجربة تسخين كبريتات النحاس وحساب قيمة n فعليًا في مجموعات
التقويم والتلخيص	8 د	حل أسئلة ورقة العمل السريعة ومراجعة النقاط الأساسية وربطها بتحدي ستيم

التجربة: تحديد عدد جزيئات الماء في كبريتات النحاس المائية

الأدوات: كمية صغيرة من بلورات كبريتات النحاس الزرقاء CuSO4·5H2O · أنبوب اختبار أو كبسولة تبخير مقاومة للحرارة · ميزان حساس · موقد بنسن أو شعلة كحولية مع حامل · ملقط معدني · نظارة واقية وقفازات

1. زن الكبسولة الفارغة وسجّل كتلتها
2. ضع كمية من كبريتات النحاس المائية في الكبسولة وزنها مع المحتوى وسجّل الكتلة
3. سخّن الكبسولة برفق بالشعلة مع التحريك حتى يتحول اللون الأزرق إلى أبيض رمادي
4. اترك الكبسولة لتبرد ثم زنها وسجّل الكتلة
5. كرر التسخين والتبريد والوزن حتى تثبت الكتلة ولا تتغير
6. احسب كتلة الملح المائي وكتلة الملح اللامائي وكتلة الماء المفقودة
7. احسب عدد مولات الماء ومولات الملح اللامائي ثم استنتج قيمة n

السلامة: ارتدِ نظارة واقية وقفازات طوال التجربة · لا تلمس الكبسولة الساخنة مباشرة، استخدم الملقط · سخّن برفق وتجنب الحرارة الشديدة المفاجئة لمنع تطاير المسحوق · اعمل في مكان جيد التهوية وتحت إشراف المعلم

النتيجة المتوقعة: يتحول لون الملح من الأزرق إلى الأبيض الرمادي مع فقدان كتلة تعادل تقريبًا كتلة خمسة مولات من الماء لكل مول من كبريتات النحاس، مما يؤكد أن الصيغة الصحيحة هي CuSO4·5H2O حيث تمثل جزيئات الماء الخمسة ماء التبلور المرتبط بالبلورة.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، يقدَّم جدول خطوات مبسط مرقم مع مثال رقمي كامل الحل جنبًا إلى جنب، مع التركيز على معنى كل خطوة بلغة مبسطة وتكرار التمرين بأرقام صغيرة وسهلة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، يُطلب حساب الصيغة الكاملة لملح مائي له أكثر من احتمال لعدد جزيئات الماء ومقارنة النتيجة بالقيم المرجعية العلمية المعروفة وتفسير الفروق

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال ملاحظة أداء الطلاب في النشاط العملي، ودقة حساباتهم في ورقة العمل، والإجابة الصحيحة على أسئلة الاختبار القصير، بالإضافة إلى جودة تقرير تحدي ستيم الجماعي