دليل المعلم

الخواص الجامعة للمحاليل

45 دقيقة — العمل الفردي للتمهيد والتطبيق الفردي، ثم مجموعات من 3 إلى 4 طلاب للتجربة العملية والنقاش

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب مفهوم الخواص الجامعة للمحاليل ويميزها عن الخواص الكيميائية
- يحسب الطالب الارتفاع في درجة الغليان والانخفاض في درجة التجمد باستخدام القوانين المناسبة
- يستنتج الطالب الضغط الأسموزي لمحلول معطى باستخدام معادلة فانت هوف
- يفسر الطالب تأثير عامل فانت هوف (i) على الخواص الجامعة للمحاليل الإلكتروليتية
- يربط الطالب بين الخواص الجامعة وتطبيقاتها في الحياة والصناعة داخل المملكة

قبل الحصة

- تجهيز مكعبات ثلج كافية قبل الحصة بوقت كافٍ
- التأكد من توفر موازين حرارة وملح وسكر بكمية كافية لكل مجموعة
- طباعة أو عرض ورقة العمل مسبقًا
- تجهيز عرض الشرائح وربط أمثلة محطات التحلية بصور إن أمكن

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة والسؤال المثير	5 د	طرح سؤال عن ماء البحر ومانعات التجمد وربطه بخبرة الطلاب
شرح مفهوم الخواص الجامعة والمولالية	8 د	عرض الشرائح 2 و3 مع مناقشة الفرق بين المولالية والمولارية
شرح قوانين الغليان والتجمد والضغط الأسموزي	12 د	عرض الشرائح 4 و5 و6 مع أمثلة رقمية محلولة على السبورة
شرح عامل فانت هوف وتطبيق تدريبي	5 د	عرض الشريحتين 7 و8 وحل تمرين قصير بمشاركة الطلاب
التجربة العملية	10 د	تنفيذ تجربة الملح والثلج في مجموعات مع تسجيل الملاحظات
الملخص والتقويم الختامي	5 د	مراجعة الشريحة الأخيرة وطرح سؤالين سريعين من ورقة العمل

التجربة: قياس أثر الملح على درجة انصهار الثلج

الأدوات: كأسان زجاجيان أو بلاستيكيان شفافان · مكعبات ثلج متساوية الحجم تقريبًا · ملح طعام · ميزان حرارة · ملعقة صغيرة · ساعة توقيت

1. ضع كمية متساوية من مكعبات الثلج في الكأسين
2. في الكأس الأول اترك الثلج دون إضافة أي شيء (كأس ضابط)
3. في الكأس الثاني أضف ملعقتين من الملح على الثلج وحرّك قليلًا

4. سجّل درجة حرارة كل كأس كل دقيقتين باستخدام ميزان الحرارة
5. لاحظ أي الكأسين يذوب ثلجه أولًا ودوّن درجة الحرارة عند الذوبان الكامل

السلامة: تجنّب لمس الثلج المختلط بالملح لفترات طويلة لتجنّب برودة اليد الزائدة · لا تتذوق خليط الملح والثلج · نظّف منضدة العمل من أي ماء متسرب لتفادي الانزلاق

النتيجة المتوقعة: يذوب الثلج في الكأس المحتوي على الملح بدرجة حرارة أقل من صفر درجة مئوية وبسرعة أكبر مقارنة بالكأس الضابط، لأن إذابة الملح تخفّض درجة تجمد الماء الناتج وتزيد عدد جسيمات المذاب، وهذا تطبيق مباشر على خاصية الانخفاض في درجة التجمد.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، يُقدَّم جدول جاهز بخطوات التعويض في المعادلات مع أمثلة محلولة كاملة خطوة بخطوة، والتركيز على المفهوم قبل الحساب

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، يُطلب حساب عامل فانت هوف الفعلي لمحلول NaCl من بيانات تجريبية ومقارنته بالقيمة النظرية وتفسير الفرق

التقويم: يُقيَّم تحقق النواتج من خلال دقة الحلول في ورقة العمل والاختبار القصير، ومشاركة الطلاب في تفسير نتائج تجربة الملح والثلج، وجودة تقرير مجموعات تحدي STEAM