دليل المعلم

الاضمحلال النووي والتفاعلات النووية

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب لأنشطة الصف، وعمل فردي لحل التمارين الكتابية

نواتج التعلم

- يميّز الطالب بين أنواع الإشعاع النووي الثلاثة (ألفا وبيتا وجاما) من حيث التركيب والقدرة على الاختراق
- يكتب الطالب معادلات الاضمحلال النووي موازنة من حيث العدد الكتلي والعدد الذري
- يحسب الطالب كمية المادة المتبقية من عينة مشعة باستخدام مفهوم عمر النصف
- يفرّق الطالب بين تفاعلي الانشطار النووي والاندماج النووي من حيث الآلية والطاقة الناتجة
- يوضّح الطالب العلاقة بين نقص الكتلة والطاقة المنطلقة في التفاعلات النووية باستخدام معادلة أينشتاين

قبل الحصة

- تجهيز قطع نقدية أو أزرار لعدد المجموعات قبل بدء الحصة
- تحضير عرض الشرائح وأمثلة محلولة على السبورة
- طباعة أو تجهيز ورقة العمل مسبقًا لكل طالب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض سؤال: لماذا يستخدم العلماء الكربون المشع لتحديد عمر الآثار في الحِجر بالعلا؟ ونقاش قصير لاستثارة فضول الطلاب
شرح أنواع الاضمحلال النووي	10 د	عرض الشرائح الخاصة بألفا وبيتا وجاما مع كتابة أمثلة على السبورة وموازنة معادلات بسيطة
شرح عمر النصف وقانون الاضمحلال	8 د	تقديم المفهوم الرياضي مع مثال محلول خطوة بخطوة على السبورة
النشاط العملي بالقطع النقدية	10 د	تنفيذ التجربة ضمن المجموعات وتسجيل البيانات ورسم منحنى مبسط
شرح التفاعلات النووية (انشطار واندماج)	7 د	عرض المفاهيم مع ربطها بالعلاقة بين الكتلة والطاقة ومناقشة تطبيقات عملية
التطبيق والختام	5 د	حل سؤال تطبيقي سريع جماعيًا وتلخيص أهم أفكار الدرس مع توزيع ورقة العمل للمتابعة

التجربة: محاكاة عمر النصف باستخدام قطع نقود

الأدوات: 100 قطعة نقدية متماثلة أو أزرار صغيرة · وعاء بلاستيكي كبير · ورقة وقلم لتسجيل النتائج · آلة حاسبة

1. ضع جميع القطع النقدية في الوعاء واعتبر أن كل قطعة تمثل نواة مشعة
2. رُج الوعاء وألقِ القطع على الطاولة بلطف
3. اعزل كل القطع التي ظهر فيها وجه الصورة (الكتابة) واعتبرها أنوية اضمحلت، واحسب عدد القطع المتبقية (وجه الشعار)
4. سجّل عدد القطع المتبقية في جدول باعتبارها نهاية الجولة الأولى (عمر نصف واحد)

5. أعد نفس الخطوات بالقطع المتبقية فقط لعدة جولات حتى يتبقى عدد قليل جدًا من القطع
6. ارسم منحنى بيانيًا بين رقم الجولة (محور أفقي) وعدد القطع المتبقية (محور رأسي)

السلامة: تأكد من نظافة أيدي الطلاب قبل التعامل مع القطع النقدية وبعده · احرص على عدم رمي القطع بقوة تجنبًا لسقوطها خارج الطاولة أو إصابة أحد

النتيجة المتوقعة: يلاحظ الطلاب أن عدد القطع المتبقية يتناقص تقريبًا إلى النصف في كل جولة، مما يحاكي سلوك الاضمحلال الإشعاعي الإحصائي ويوضح مفهوم عمر النصف عمليًا رغم أن العدد الفعلي قد يختلف قليلًا عن النصف الدقيق بسبب العشوائية في عدد القطع القليل

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم جدولًا بسيطًا يوضح الكمية المتبقية عدديًا بعد كل عمر نصف خطوة بخطوة بدلًا من الاعتماد المباشر على الصيغة الأسية، مع تكرار أمثلة الموازنة بأعداد صغيرة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب حساب ثابت الاضمحلال λ من عمر النصف باستخدام العلاقة ½λ = ln2 / t وتطبيقه في معادلة N = N0 e^(-λt) على مثال واقعي مثل تأريخ عينة أثرية

التقويم: تقييم تكويني من خلال ملاحظة مشاركة المجموعات في النشاط العملي، وتصحيح ورقة العمل، إضافة إلى أداء الطلاب في أسئلة الاختبار القصير لقياس تحقق نواتج التعلم