الوحدة رقم 2: دراسة تحولات نووية (6 سا. د. + 4 أ.م.)		
مؤشرات الكفاءة	أمثلة عن النشاطات	المحتوى المفاهيمي
- يميز بين النشاطات الإشعاعية: $\alpha, \beta^-, \beta^+, \gamma$ - يوظف المنحنى (N,Z) ليكتشف مجالات استقرار وعدم استقرار الأنوية. - يطبّق قانون تناقص النشاط الإشعاعي - يفسّر مخططات تناقص النشاط الإشعاعي باستعمال مجدول أو آلة حاسبة. - يوظّف التحليل البعدي للبحث عن وحدتي λ و τ. - يحدّد مجال استقرار الأنوية في المنحنى (N,Z). - يحسب: . طاقة الكتلة . طاقة الربط - يعبّر عن الانشطار والاندماج النوويين بمعادلة. - ينجز الحصيلة الطاقوية لتفاعل نووي - يتعامل بصفة مسؤولة اتجاه مختلف الاستعمالات في الميدان النووي.	* **(ع. م)**: - نشاطات توثيقية (استعمال شريط مصوّر مثلا لتجربة بكاشف جيجر ومنبع مشع) لاكتشاف ظواهر من النشاط الإشعاعي -توظيف المخطط (N,Z) من أجل توقع نوع التفكك النووي (α أو β^- أو β^+) للأنوية (استعمال برمجية إعلامية مناسبة). * إنجاز تجارب أو محاكاة **(ع. م)**: - رمي النرد لمقاربة قانون التناقص * نشاطات توثيقية (استعمال النشاط الإشعاعي في الطب و في التأريخ،..) * **(ع. م)**: - نشاطات توثيقية و/أو محاكاة حول الانشطار والاندماج النوويين. - تطبيقات حول الحصيلة الطاقوية لتفاعل نووي. * **(ع. م)**: - نشاطات توثيقية تتناول فوائد توظيف المواد المشعة قي حياة الإنسان(الطب، إنتاج الطاقة الكهربائية...) وآثارها المضرة بالإنسان وبالبيئة.	**1- النشاط الإشعاعي:** **α, β^-, β^+ والإصدار γ** - النواة: الاستقرار وعدم الاستقرار. - معادلات التفكك: (انحفاظ الشحنة الكهربائية و انحفاظ عدد النويات). - التناقص في النشاط الإشعاعي: التفسير بالاحتمال. . المعادلة التفاضلية للتطور . قانون التناقص $N = N_0 e^{-\lambda t}$. ثابت التفكك λ ؛ ثابت الزمن $\tau = \frac{1}{\lambda}$ ؛ زمن نصف العمر $t_{1/2} = \tau \ln 2$ - البيكرال كوحدة قياس النشاط الإشعاعي A - تطبيق في مجال التأريخ والطب **2- الانشطار النووي والاندماج النووي:** - العلاقة $E = mc^2$ - النقص الكتلي وطاقة الربط النووي. - منحنى أستون - معادلة التفاعل النووي. - الحصيلة الطاقوية. - مبدأ المفاعل النووي. **3- العالم بين منافع ومخاطر النشاط النووي**

توجيهات:

نهدف أساسا، في هذه الوحدة، إلى إبراز أنّ تطور عيّنة من الأنوية النشطة يكتسي الطابع العشوائي والتلقائي وغير القابل للمراقبة؛ ومن أجل هذا نستعمل، المحاكاة.

إن هذه الدراسة، هي الدراسة الكمية الأولى للتطور الرتيب لظاهرة فيزيائية وهي أيضا الأبسط من حيث الطابع التسلسلي للتناقص من جهة و شكل المعادلة التفاضلية التي تعبّر عن الظاهرة من جهة أخرى.

وبالفعل، فالطابع العشوائي للظاهرة يستلزم أنه في كل لحظة t يكون العدد (x) للتفككات في وحدة الزمن(s) والمسمى (النشاط الإشعاعي) متناسبا مع عدد الأنوية N(t) للعينة الموجودة في اللحظة t. وبالتالي نكتب:

$x(t) = \lambda N(t)$ ثم نبين بعد ذلك أن انحفاظ المادة يستلزم $x(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = -N'(t)$ من هنا تستخرج المعادلة التفاضلية $N'(t) = -\lambda N(t)$ التي تعبّر عن الظاهرة.

إن مفهوم المعادلة التفاضلية ليس بالضرورة معروف لدى التلاميذ لذا يمكن تقديمها على أنها معادلة رياضية حلها ليس قيمة عددية وإنما هو دالة بمتغير.

كما أن الدالة الأسية $y = e^x$ ليست معروفة لدى التلاميذ، وعليه تقدم على أنها دالة تعطى قيمها بالآلة الحاسبة، ويمكن رسم المنحنى البياني الممثل لها أولا ثمّ التأكّد بالحساب من أن مشتقها هو $y' = e^x$.

لننتقل إلى الدالة $y = e^{ax}$ ومشتقها لنتأكد من أنها حل للمعادلة التفاضلية $y' = ay$. و هكذا، نكون قد بيّنا أن الدالة $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ هي حل للمعادلة التفاضلية $N'(t) = -\lambda N(t)$ والموافقة للشروط الابتدائية.

نقيس النشاط الإشعاعي لمنبع نشط إشعاعيا بوحدة تدعى البيكريل (Becquerel) يرمز لها بالرمز Bq والتي توافق تفككا واحدا خلال الثانية.

إن تحولات الانشطار والاندماج المفتعلة تدرس لكي يميزها التلاميذ عن النشاط الإشعاعي من جهة، و من جهة ثانية لكي يلاحظوا أن نواتج الانشطار هي أيضا مشعة في أغلب الأحيان.

تسمح النشاطات التوثيقية بالوقوف عند الإنتاج المستقبلي للطاقة اعتمادا على الاندماج النووي و عند المشاكل البيأوية، لا سيّما المتعلقة بالانشطار النووي.

فيما يخص الطاقة النووية المحررة من تفاعل نووي، نكتفي بحسابها في تفاعلي الانشطار والاندماج النوويين بتوظيف التغير في الكتلة أو طاقات الترابط النووي.أما حسابها في حالة النشاطات الإشعاعية(α, β^-, β^+ والإصدار γ)، فهو خارج البرنامج.