القانون الأساسى لاضمحلال النشاط الاشعاعى (NU3-6)

الغرض من التجربة

تعيين خواص قانون الاضمحلال فى حالة مصدر نشاط إشعاعى قصير الحياة وتعيين فترة نصف العمر

الأجهـــزة

محطة عد نووى تتركب من أنبوبة عداد ج. م. مثبتة على حامل مزود ببروزات على مسافات محددة من نافذة العداد لحمل المصدر المشع وكذا الشرائح الماصة - مصدرمشع قصير العمر (Tc^{m99}(6 h – ماسك المصدر – خزانة المصادر مصنوعة من الرصاص السميك.

نظرية التجربـــة

لكل نواة احتمالية ثابتة فى الاضمحلال لكل وحدة زمن، ولا شيئ يمكن أن يؤثر على هذه الإحتمالية (على سبيل المثال درجة الحرارة، والضغط، ووسط الترابط ، الخ) [إستثناء : الضغط العالى جدا يزيد فرص أسر الالكترونات قليلا]

إن هذا يعادل قولنا أنه بأخذ المتوسط لعدد كبير بما يكفى من الذرات فإن عدد الاضمحلالات لكل وحدة زمن تناسب مع عدد الذرات الموجودة. ومن هنا نجد أنه فى النظام المغلق :

$$\frac{dN}{dt} \alpha \quad N$$

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N = A$$

حيث (A) هى نشاطية المصدر بعد مضى زمن (dt) ، و (N) هى عدد النويات الأم عند اللحظة من الزمن (t) وهى تتناسب مع النشاطية (A) ، (λ) ثاب الإضمحلال أو احتمالية الإضمحلال لكل وحدة زمن ، وتقاس بوحدة الزمن$^{-1}$ (مثلا ثانية $^{-1}$ ، يوم $^{-1}$،شهر$^{-1}$ ، عام $^{-1}$)

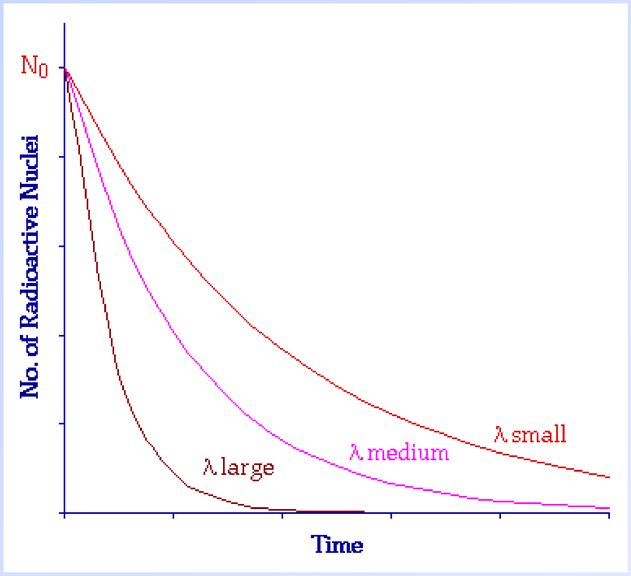
وللحصول على التاريخ الزمنى للنويات الأم ، كامل المعادلة السابقة لتحصل على

$$N = N_0 \, e^{-\lambda t}$$

حيث (N_o) = العدد الأولى من النويات الأم عند (t = 0)

عند فترة نصف العمر ، أى عندما ($t=T_{1/2}$) ، وهو الزمن الذى تستغرقه الأنوية ليضمحل نصفها، أى أن فى حالة نشاطية (N_0) لتقل إلى ($N_0/2$) فإن ($T_{1/2}$) تعطى بالمعادلة

$$T_{1/2} = \frac{Ln2}{\lambda}$$



شكل 1 العلاقة بين زمن التفكك المنقضى وعدد الأنوية المشعة لعناصر ذات ثابت الإضمحلال(λ) مختلف

يمثل الشكل 1 العلاقة بين $N(t)$ وزمن الإضمحلال. عند زمن ($t=0$) تكون (N_o) و عند زمن ($t=T_{1/2}$) تكون ($N_o/2$) . ويمكن الحصول على فترة نصف العمر وثابت الإضمحلال للنويات المضمحلة .فإذا رسمت العلاقة بين ($Ln\ (N)$) و زمن الإضمحلال (t)، فإننا نحصل على خط مستقيم ذى ميل سالب ومنه نحصل على (λ) .

$$Ln\ (N) = Ln\ (N_0) - \lambda t$$

خطوات العمـــل

1. ضع جهد أنبوبة ج. م. عند قيمة التشغيل . واحصل على خلفية الإشعاع مدة (3 دقائق مثلا)، ($N`_{bg}$) ، وعين معدل عد الخلفية (N_{bg})
2. ضع مصدر (Tc^{m99}) على رف مناسب
3. ابدأ العد، مع تشغيل ساعة الايقاف الخارجية، (t=0 min) وسجل قراءة العداد N'' عند أزمنة منقضية متتابعة ، مناسبة لزمن حياة المصدرثم احسب معدل العد N' (c/s)
4. إطرح معدل الخلفية الإشعاعية من معدل العد الناتج من الخطوة السابقة
5. ارسم العلاقة بين Ln(N c/s) والزمن المنقضى (t)
6. ارسم أفضل خط مستقيم يمر بالنقاط المعملية وجد ميله، وهو ما يساوى ثابت اضمحلال المصدر(λ)

النتائـــج

N_{bg}= c/s

t (s)	N''	N' c/s	N=N'-N_{bg}	$Ln\ (N \pm \sqrt{N})$

Edusoft
Innovate to educate