

ثابت انحلال ألفا :

ان أول من لاحظ الاتجاهات التسلسلية لثابت انحلال ألفا هما كايكر و نوتال وقد لاحظا وجود علاقة خطية بين لوغاريتم ثابت الانحلال وبين لوغاريتم مدى جسيمات ألفا لعدد من العناصر التي لها نشاط ألفا الإشعاعي والموجودة في الطبيعة . لقد تم بعد ذلك إثبات إن هذه العلاقة تعتمد في الأساس على خواص طاقة الانحلال وعمر النصف وتكون صحيحة لعدد محدود فقط من النوى وقد أثبتت التجارب التي أجريت مؤخرا صحة المعادلة في أدناه للنوى زوجية - زوجية في حالتها الأرضية .

إن المعادلة العامة لحساب عمر النصف أو ثابت انحلال α

$$\log t_{1/2} = a + \frac{b}{\sqrt{Q_\alpha}}$$

Q_α :- تمثل طاقة انحلال α

حيث a و b هما دالتان تعتمدان على قيمة Z_D

عندما تكون Q_α مقدره بوحدات MeV و $t_{1/2}$ بوحدات sec فإننا نجد إن

$$a = - 1.61 Z_D^{2/3} - 21.4$$

$$b = 1.64 Z_D$$

حيث Z_D :- العدد الذري للنواة الوليدة

في المعادلة العامة فان عمر النصف ($t_{1/2}$) له علاقة بثابت الانحلال λ عن طريق العلاقة:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

ومن الممكن كتابة طاقة فصل ألفا S_α بدلالة طاقة الانحلال Q_α

$$Q_\alpha = - S_\alpha$$

ولهذا فمن الممكن الربط بين Q_α وطاقات الارتباط الكلية للنوى عن طريق المعادلة التالية:

$$Q_\alpha = B_d (A-4, Z-2) + B_\alpha (4, 2) - B_{tot} (A, Z)$$

سؤال وزارى :- احسب ثابت الانحلال الكلى لنواة ${}_{90}\text{Th}^{228}$ التى تتحلل عن طريق انبعاث جسيمات α الى ذرة ${}_{88}\text{Ra}^{224}$ وبطاقة حركية ($T_{\alpha} = 5.42 \text{ Mev}$) وبنسبة 71% علماً أن الثوابت

$$b = 141.68 , a = 53.12 \text{ في المعادلة العامة}$$

ملاحظة:- توجد أخطاء واضحة بالسؤال؟ حاول التعرف عليها من خلال مناقشتك للنتائج التى تظهر ثم صححها.