

مخطط درس التفاعلات النووية

كما يعبر عن الطاقة المحررة من تفاعل انشطار نواة واحدة أو اندماج نواتين بطريقة ثانية:

$$E_{Lib} = |E_{fi} - E_{if}|$$

E_{fi} طاقة الربط النووي للمتفاعلات
 E_{if} طاقة الربط النووي للنواتج

فتكون الطاقة المحررة من انشطار عينة مشعة كتلتها m وكمية مادتها n وعدد أنويتها N :

$$E_{LibT} = N \times E_{Lib}$$

$$N = \frac{m \cdot N_A}{M} = n \cdot N_A$$

الطاقة المحررة من تفاعل انشطار نواة واحدة أو اندماج نواتين:

$$E_{Lib}(j) = \Delta m \times C^2$$

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

حيث Δm بـ kg

$$E_{Lib}(\text{Mev}) = 931.5 \times \Delta m$$

$$E_{Lib}(\text{ev}) = 931.5 \times 10^6 \times \Delta m$$

حيث Δm هو النقص الكتلي بين كتلة النواتج والمتفاعلات:

$$\Delta m = |m_f - m_i|$$

فتكون الطاقة المحررة من انشطار عينة مشعة كتلتها m وكمية مادتها n وعدد أنويتها N :

$$E_{LibT} = N \times E_{Lib}$$

$$N = \frac{m \cdot N_A}{M} = n \cdot N_A$$

تفاعل الانشطار:
قذف نواة ثقيلة بنيوترون بطيء لتتشطر الى نواتين أكثر استقرار تفاعل الاندماج:
دمج نواتين خفيفتين لتكوين نواة أكثر استقرار

مخطط استون هو مخطط تنظيمي للأنوية القابلة للانشطار و الاندماج

طاقة الربط النووي لكل نيوكلون $\frac{E_l}{A}$ تسمح لنا من مقارنة نواتين من حيث الأكثر استقرار فالنسبة الأكبر نواتها أكثر استقرار

طاقة الربط النووي E_l :

$$\Delta E(j) = \Delta m \times C^2$$

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

حيث Δm بـ kg

$$\Delta E(\text{Mev}) = 931.5 \times \Delta m$$

$$\Delta E(\text{ev}) = 931.5 \times 10^6 \times \Delta m$$

حيث Δm هو النقص الكتلي بين النواة ونيوكلوناتها

النقص الكتلي في النواة Δm بين كتلة النواة m_0 ونيوكلوناتها الحرة:

$$\Delta m = ((Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n) - m_0)$$

m_p كتلة البروتون m_n كتلة النيوترون
 A العدد الكتلي للذرة Z العدد الذري للذرة
كل هاته المقادير من تعطي في التمرين

طاقة الكتلة لجسم كتلته m_0

$$E_0(j) = m_0 \times C^2$$

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

حيث m_0 بـ kg

$$E_0(\text{Mev}) = 931.5 \times m_0$$

$$E_0(\text{ev}) = 931.5 \times 10^6 \times m_0$$

حيث m_0 بـ uma في الحالتين

وحدة الكتلة الذرية: $(u.m.a)$

$$1u.m.a = \frac{1}{12} m_C$$

$$= 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

m_C كتلة ذرة الكربون

مخطط الحصيلة الطاقوية

المردود الطاقوي

المفاعل النووي يحرر طاقة نووية من تفاعل انشطاري لعينة كتلتها m وكمية مادتها n وعدد أنويتها N :

$$E_{LibT} = N \times E_{Lib} = N \times \Delta m \cdot C^2$$

$$N = \frac{m \cdot N_A}{M} = n \cdot N_A$$

الوحدات:
 $E, E_{Lib} : j$
 $t : s$
 $m : g$
 $P : W$

التحويلات:
 $1 \text{ Mev} = 1.6 \times 10^{-13} \text{ j}$
 $1 \text{ lev} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ j}$
 $1 \text{ Mew} = 10^6 \text{ W}$

أولاً: إذا كان التحويل الطاقوي غير تام (يوجد ضياع في الطاقة) يكون المردود الطاقوي للمحرك: $r = \frac{E}{E_{LibT}} \times 100$

$$E = \frac{E_{LibT} \times r}{100}$$

$$P \cdot t = \frac{N \times E_{Lib} \times r}{100}$$

$$N = \frac{m \cdot N_A}{M} = n \cdot N_A$$

نعوض بالمعطيات مع مراعاة الوحدات ويستخرج المطلوب المطلوب

استطاعة محرك كهربائي أو ميكانيكي يتغذى بطاقة نووية من مفاعل نووي انشطاري

خلال مدة t :
 $P = \frac{E}{t}$

هي طاقة كهربائية أو ميكانيكية محررة من المحرك بالجول j و t بالثانية s و P بالواط w

الذ: $E = P \times t$

أولاً: إذا كان التحويل الطاقوي تام (لا يوجد ضياع في الطاقة أي كل الطاقة النووية تتحول الى طاقة كهربائية) أي المردود الطاقوي $r = 100\%$

$$E_{LibT} = E$$

$$E_{LibT} = N \times E_{Lib} = N \times \Delta m \cdot C^2$$

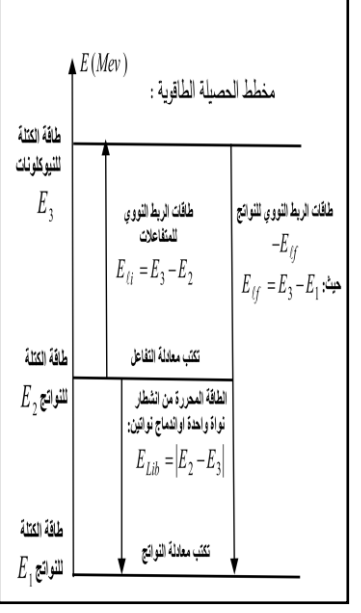
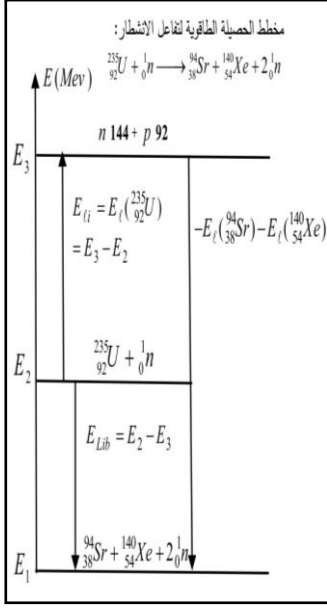
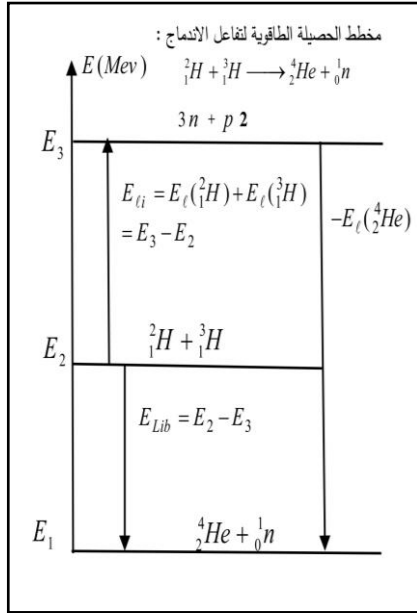
$$E = P \cdot t$$

$$P \cdot t = N \times E_{Lib}$$

الذ: $P \cdot t = N \times E_{Lib}$

$$N = \frac{m \cdot N_A}{M} = n \cdot N_A$$

حيث $N = \frac{m \cdot N_A}{M} = n \cdot N_A$ حيث N نعوض بالمعطيات مع مراعاة الوحدات ويستخرج المطلوب



BAC 2018

اعداد وتنظيم الأستاذ خلفاوي- إ