مخطط درس التفاعلات النووية

وحدة الكتل الذرية $(u.m.a)$:

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

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

m_C كتلة ذرة الكربون

طاقة الكتلة لجسم كتلته m_0

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

$C = 3 \times 10^8 \, m/s$

حيث m_0 بـ kg

$E_0(Mev) = 931.5 \times m_0$

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

حيث m_0 بـ uma في الحالتين

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

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

m_p كتلة البروتون m_n كتلة النيوترون

A العدد الكتلي للذرة Z العدد الذري للذرة

كل هاته المقادير من تعطى في التمرين

طاقة الربط النووي E_ℓ :

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

$C = 3 \times 10^8 \, m/s$

حيث Δm بـ kg

$\Delta E(Mev) = 931.5 \times \Delta m$

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

حيث Δm هو النقص الكتلي بين النواة ونيوكلوناتها

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

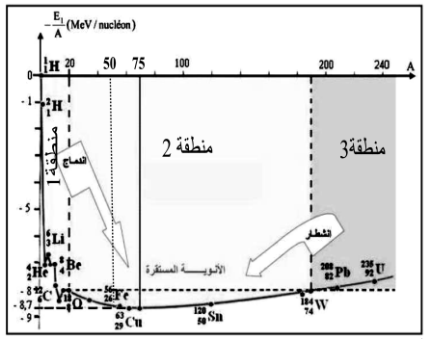
مخطط استون هو مخطط تنظيمي للأنوية القابلة للانشطار و الاندماج

تفاعل الانشطار :

قذف نواة ثقيلة بنيوترون بطيء لتنشطر الى نواتين أكثر استقرار

تفاعل الاندماج:

دمج نواتين خفيفتين لتكوين نواة أكثر استقرار



الطاقة المحررة من تفاعل انشطار نواة واحدة أو اندماج نواتين:

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

$C = 3 \times 10^8 \, m/s$

حيث Δm بـ kg

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

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

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 :

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

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

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

$E_{Lib} = |E_{\ell i} - E_{\ell f}|$

$E_{\ell i}$ طاقة الربط النووي للمتفاعلات

$E_{\ell f}$ طاقة الربط النووي للنواتج

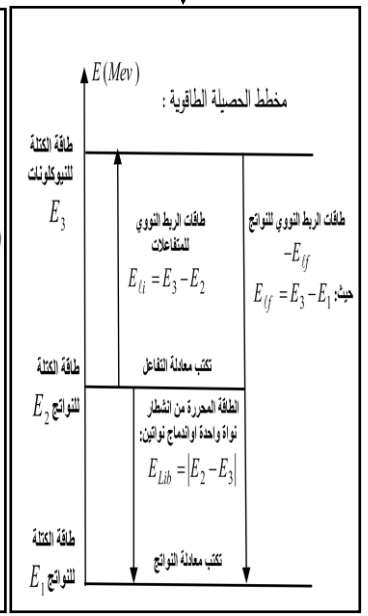
فتكون الطاقة المحررة من انشطار عينة مشعة كتلتها m وكمية مادتها n وعدد أنويتها N :

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

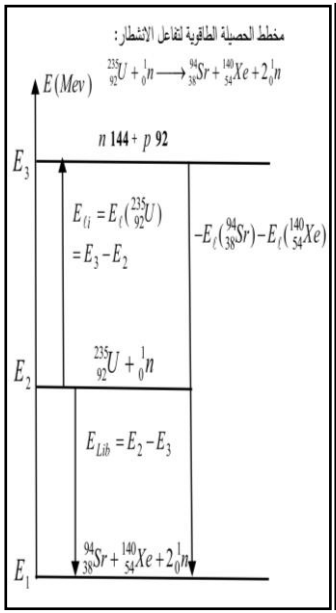
$N = \frac{m.N_A}{M} = n.N_A$

مخطط الحصيلة الطاقوية

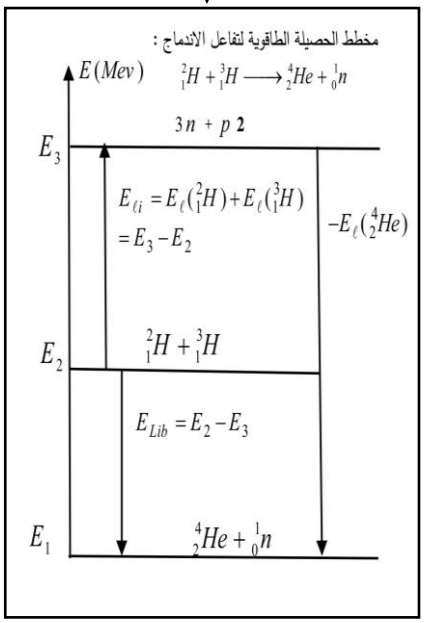
مخطط الحصيلة الطاقوية :



مخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل الانشطار :



مخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل الاندماج :



المردود الطاقوي

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

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

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

هاته الطاقة النووية يغذى بها المحرك الكهربائي أوالميكانيكي

استطاعة محرك كهربائي أو ميكانيكي يتغذى بطاقة نووية من مفاعل نووي انشطاري خلال مدة t:

$P = \frac{E}{t}$

E هي طاقة كهربائية اوميكانيكية محررة من المحرك بالجول j و t بالثانية S و P بالواط w

اذ: $E = P \times t$

الوحدات:

$E, E_{Lib} : j$

$t : s$

$m : g$

$P : W$

التحويلات:

$1Mev = 1.6 \times 10^{-13} j$

$1ev = 1.6 \times 10^{-19} j$

$1Mew = 10^6 W$

أولا: اذا كان التحويل الطاقوي تام (لايوجد ضياع في الطاقة أي كل الطاقة النووية تتحول الى طاقة كهربائية)أي المردود الطاقوي : $r = 100\%$

$E_{LibT} = E$

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

$E = P.t$

اذ: $p.t = N \times E_{Lib}$

حيث $N = \frac{m.N_A}{M} = n.N_A$

نعوض بالمعطيات مع مراعاة الوحدات ويستخرج المطلوب المجهول

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

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

$p.t = \frac{N \times E_{Lib} \times r}{100}$

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

نعوض بالمعطيات مع مراعاة الوحدات ويستخرج المطلوب المجهول

BAC 2018

اعداد وتنظيم الأستاذ خلفاوي- إ