جامعة الوادي
السنة الثالثة فيزياء
كلية العلوم الدقيقة - قسم الفيزياء -

امتحان السداسي الخامس مقياس الفيزياء النووية

المدة: ساعة ونصف

اللقب		الاسم		الفوج	

التمرين: 01 (05 ن): احسب طاقة التفكك عندما تنحل النواة $^{232}_{92}U$ الى النواة $^{228}_{90}Th$ وذلك ببعث جسيمة $^{4}_{2}He$ بسرعة قدرها $v=1.57Mev^{1/2}.u^{-1/2}$ ، ثم احسب كتلة النواة الوليدة. حيث $M(^{4}_{2}He)=4.002603u$, $M(^{232}_{92}U)= 232.037140u$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التمرين: 02 (04 ن): الإيزوبارات هي احدى مجموعات النظائر. ليكن لدينا النظائر $^{14}_{6}C$; $^{14}_{7}N$; $^{14}_{8}O$ أيهما أكثر استقرارا . حيث:

$a_v=15.75$ Mev , $a_s=17.80$ Mev , $a_c=0.711$ Mev $a_a=23.60$Mev , $a_p=11.20$ Mev

- احسب بطريقة نموذج القطرة السائلة طاقة ربط النواة $^{14}_{6}C$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التمرين: 03 (03 ن): ماهي المسافة بين بروتني نواة ال $^{3}_{2}He$ اذا افترضنا ان طاقة التنافر الكولومي هي 0.52Mev

.....

.....

.....

.....

.....

التمرين: 04 (04 ن): معادلة طاقة فصل البروتون S_P:
تعطى طاقة الفصل حسب المعادلة التالية:
بين ان:

$$^{A}_{Z}X + S_P(^{A}_{Z}X) \longrightarrow {}^{1}_{1}H + {}^{A-1}_{Z-1}X$$

$$S_P(^{A}_{Z}X) = (M(^{A-1}_{Z-1}X) + M(^{1}_{1}H) - M(^{A}_{Z}X))C^2$$

$$S_p(^{A}_{Z}X) = [E_B(^{A}_{Z}X) - E_B(^{A-1}_{Z-1}X)].$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التمرين: 05 (04 ن): اصطدمت نواة $^{4}_{2}He$ طاقتها K=4 Mev في اتجاه متعاكس مع نيترون دفعه الخطي $P=3.48Mev^{1/2}.u^{1/2}$ وأنتجا $^{3}_{1}H$, $^{2}_{1}H$ لهما نفس زاوية التبعثر 60^{0}. - احسب الطاقة الحركية لكل منهما.

$M(^{4}_{2}He)=4.002603u$ ، $M(^{2}_{1}H)= 2.014101u$ ، $M(^{3}_{1}H)=3.01605($

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي
Université Echahid Hamma Lakhdar - El-Oued
ة الوادي
ة الثالثة فيزياء
لية العلوم الدقيقة - قسم الفيزياء -

امتحان السداسي الخامس مقياس الفيزياء النووية

المدة: ساعة ونصف

اللقب		الاسم			الفوج	

التمرين: 01 (05 ن): احسب طاقة التفكك عندما تتحل النواة $^{232}_{92}U$ الى النواة $^{228}_{90}Th$ وذلك ببعث جسيمة $^{4}_{2}He$ بسرعة قدرها $v=1.57Mev^{1/2}.u^{-1/2}$ ، ثم احسب كتلة النواة الوليدة. حيث $M(^{4}_{2}He)=4.002603u$, $M(^{232}_{92}U)= 232.037140u$

$^{232}_{92}U \longrightarrow ^{228}_{90}Th + ^{4}_{2}He$ (1) حساب Q

$E_c(^4_2He) = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}.4,002603.(1,57)^2 \Rightarrow E_c(^4_2He) = 4,93Mev$ (1)

$Q = \frac{A}{A-4}E_c = \frac{232}{228}E_c = \frac{232}{228}4,93 \Rightarrow Q \simeq 5\,Mev$ (1)

حساب كتلة $M(^{228}_{90}Th)$

$Q = [M(^{232}_{92}U) - M(^{228}_{90}Th) - M(^4_2He)]c^2$ (1)

$M(^{228}_{90}Th) = M(^{232}_{92}U) - M(^4_2He) - \frac{Q}{c^2}$

$= 232,037140 - 4,002603 - \frac{5}{931,5}$

$M(^{228}_{90}Th) = 228,029169\,u$ (1)

التمرين: 02 (04 ن): الإيزوبارات هي احدى مجموعات النظائر. ليكن لدينا النظائر $^{14}_{8}O$; $^{14}_{7}N$; $^{14}_{6}C$ أيهما أكثر استقرارا . حيث:
$a_v=15.75$ Mev , $a_s=17.80$ Mev , $a_c=0.711$ Mev $a_a=23.60$Mev , $a_p=11.20$ Mev
- احسب بطريقة نموذج القطرة السائلة طاقة ربط النواة $^{14}_{6}C$.

- النواة الاكثر استقرار من بين الانوية التالية $(^{14}_{8}O, ^{14}_{7}N, ^{14}_{6}C)$ هي النواة التي تحقق $Z = Z_0$ حيث

$Z_0 = \frac{A^{1/3}}{\frac{a_c}{2a_a} + \frac{2}{A^{1/3}}} = \frac{(14)^{1/3}}{\frac{0,711}{2.23,60} + \frac{2}{(14)^{1/3}}} = 6,69 \simeq 7$ (1)

اذن النواة التي تحقق $Z=7$ هي الاكثر استقرار $^{14}_{7}N$ النواة

- حساب طاقة الربط لـ $^{14}_{6}C$

$E_B(^A_Z X) = a_v A - a_s A^{2/3} - a_c \frac{Z^2}{A^{1/3}} - a_a \frac{(N-Z)^2}{A} + \begin{cases} a_p/\sqrt{A} \\ 0 \\ -a_p/\sqrt{A} \end{cases}$ (1)

$E_B(^{14}_6C) = 15,75(14) - 17,80(14)^{2/3} - 0,711\frac{(6)^2}{(14)^{1/3}} - 23,60\frac{(8-6)^2}{14} + \frac{11,20}{\sqrt{14}}$

$E_B(^{14}_6C) = 102,61\,Mev$ (1)

ـ: 03 (03 ن): ماهي المسافة بين بروتني نواة ال ^3_2He اذا افترضنا ان طاقة التنافر الكولومي هي 0.52Mev

$$E_c = k\frac{e^2}{d} \Rightarrow d = \frac{ke^2}{E_c}$$

$$d = \frac{1,44\ Mev.fm}{0,52\ Mev} \Rightarrow \boxed{d = 2,77\ fm}$$

التمرين: 04 (04 ن): معادلة طاقة فصل البروتون S_P:
تعطى طاقة الفصل حسب المعادلة التالية:
بين ان:

$$^A_ZX + S_P(^A_ZX) \longrightarrow {}^1_1H + {}^{A-1}_{Z-1}X$$

$$S_P(^A_ZX) = (M(^{A-1}_{Z-1}X) + M(^1_1H) - M(^A_ZX))C^2$$

$$S_p(^A_ZX) = [E_B(^A_ZX) - E_B(^{A-1}_{Z-1}X)].$$

$$S_p(^A_ZX) = [M(^{A-1}_{Z-1}X) + M(^1_1H) - M(^A_ZX)]c^2$$

$$= [M(^{A-1}_{Z-1}X) + Zm(^1_1H) - Zm(^1_1H) + Nm(^1_0n) - Nm(^1_0n) + Zm_e - Zm_e + m(^1_1H) + m_e - M(^A_ZX)]c^2$$

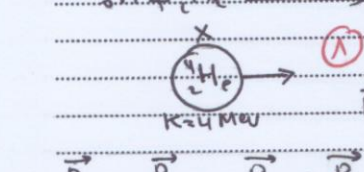
$$= [Zm(^1_1H) + Nm(^1_0n) + Zm_e - M(^A_ZX)]c^2 - [(Z-1)m(^1_1H) + Nm(^1_0n) + (Z-1)m_e - M(^{A-1}_{Z-1}X)]c^2$$

$$\boxed{S_p(^A_ZX) = E_B(^A_ZX) - E_B(^{A-1}_{Z-1}X)} \quad (2)$$

التمرين: 05 (04 ن): اصطدمت نواة ^4_2He طاقتها K=4 Mev في اتجاه متعاكس مع نيترون دفعه الخطي $P=3.48Mev^{1/2}.u^{1/2}$ وانتجا ^3_1H , ^2_1H لهما نفس زاوية التبعثر 60^0. - احسب الطاقة الحركية لكل منهما.

$M(^4_2He)=4.002603u$, $M(^2_1H)= 2.014101u$, $M(^3_1H)=3.016050u$

$$^1_0n + {}^4_2He \longrightarrow {}^3_1H + {}^2_1H$$



حسب مبدأ انحفاظ الدفع الخطي

$$\vec{P}_x + \vec{P}_X = \vec{P}_y + \vec{P}_Y$$

$$(ox): -P_x + P_X = P_y\cos 60^\circ + P_y\cos 60^\circ \quad (1)$$

$$(oy): 0 = P_y\sin 60^\circ - P_y\sin 60^\circ \quad (2) \Rightarrow P_y = P_y \quad (3)$$

$$(3)\text{ et }(1) \Rightarrow -P_x + P_X = 2P_y\cos 60^\circ = P_y$$

$$P_y = P_Y = P_X - P_x = \sqrt{2M(^3_1H_e)K} - P_x \Rightarrow \boxed{P_y = P_Y = 4,18\ Mev^{1/2}u^{1/2}}$$

$$K_y = \frac{P_y^2}{2M_y} = \frac{(4,18)^2}{2.2,014101} \Rightarrow \boxed{K_y = 1,78\ Mev}$$

$$K_Y = \frac{P_Y^2}{2M_Y} = \frac{(4,18)^2}{2.3,016050}$$

$$\boxed{K_Y = 0,79\ Mev}$$