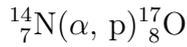


3

التفاعلات النووية

(ب) احسب الطاقة الحركية للنيوترونات المنتجة .
(ج) احسب طاقة ارتداد نوى البريليوم (Be) الناتجة عن هذا التفاعل ، و كذلك اتجاه حركتها .

5. سنة 1919 ، اكتشف "رودرفورد" البروتون عند قذف نوى آزوت ساكنة بجسيمات α :



(ا) بين أن هذا التفاعل النووي ماص للحرارة ثم احسب عتبة الطاقة E_{th} .

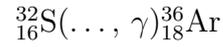
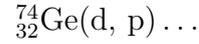
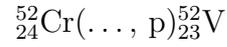
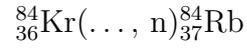
(ب) بافتراض أن الطاقة الحركية لجسيمات α التي استخدمها "رودرفورد" تساوي 6.25 MeV ، احسب الطاقة الحركية T_p للبروتونات المنتجة علما أنها تصدر في اتجاه يصنع مع اتجاه الورود زاوية قدرها 60° .

(ج) احسب الطاقة الحركية لنوى الأكسجين و كذلك اتجاه حركتها .

6. نقوم بقذف هدف من الكالسيوم $^{48}_{20}\text{Ca}$ ، مكون من 1.3×10^{19} نواة في كل cm^3 ، بحزمة من جسيمات α شدة تيارها الكهربائي تساوي 10 nA . كاشف زاويته الصلبة تساوي 2×10^{-3} sr يقبس 15 بروتونا في كل ثانية . بافتراض أن التوزيع الزاوي متاح ، احسب المقطع الفعال الكلي للتفاعل النووي .

7. نعتبر التفاعل الكولومي بين بروتون كتلته m_p و شحنته e و نواة كتلتها $M \approx Am_p$ حيث يمثل A العدد الكتلي و شحنتها Ze . لتكن E_k الطاقة الحركية الابتدائية للبروتون .

1. عين الجسيمات الناقصة في التفاعلات النووية التالية :



2. تصطدم نواة كتلتها m و طاقتها الحركية T_1 بنواة مماثلة ساكنة . بافتراض أن التصادم مرن ، احسب الزاوية θ التي يصنعها اتجاه النواتين بعد الصدم .

3. تصطدم نواة كتلتها m_1 و كمية حركتها p_1 ، موازية للمحور $x'x$ ، بنواة ثانية ساكنة في نظام المخبر ، كتلتها m_2 . نفترض أن التصادم مرن و أن النواتين بعد الصدم تتحركان بالموازاة مع المحور $x'x$ و أن كميتي حركتهما تساويان p'_1 و p'_2 .

(ا) اكتب الطاقة الحركية T'_2 للنواة الثانية بعد الصدم بدلالة الطاقة الحركية T_1 للنواة الساقطة .

(ب) ادرس الحالات التالية :

$$m_1 = m_2 ; m_1 \gg m_2 ; m_1 \ll m_2$$

4. نقوم بقذف نوى من الليثيوم (^7_3Li) بنوى من الدوتريوم (d) تعادل طاقتها الحركية 10 MeV . النيوترونات (n) الناتجة عن هذا التفاعل تصدر صانعة مع اتجاه ورود القذائف زاوية قدرها 90° .

(ا) اكتب معادلة هذا التفاعل و احسب حرارته Q .

9. تنشطر نواة كتلتها m ساكنة في نظام المخبر إلى نواتين أخريين كتلة الأولى m_1 و الثانية m_2 . احسب الطاقة الحركية لكل نواة منتجة بدلالة القيمة Q لهذا التفاعل .

$$m_1 = 90 \text{ u} ; m_2 = 140 \text{ u} ; Q = 190 \text{ MeV}$$

(ا) احسب متغير التصادم b الذي يؤدي إلى زاوية انحراف قدرها 90° .

(ب) احسب المقطع العرضي للتفاعلات التي تحدث بزاوية انحراف أكبر من 90° .

$$Z = 26 ; E_k = 10 \text{ MeV}$$

10. إنشطار نواة $^{235}_{92}\text{U}$ من طرف نوترون يحجر حوالي 185 MeV من الطاقة القابلة للاستعمال . إذا كانت قدرة مفاعل نووي يعمل بالنواة $^{235}_{92}\text{U}$ تساوي 100 MW ، ما هو الوقت الازم لاستهلاك 1 kg من اليورانيوم ؟

8. تفقد النوترونات نصف طاقتها ، كقيمة متوسطة ، عند اصطدامها ببروتونات شبه حرة . ما هي القيمة المتوسطة للتفاعلات اللازمة لتقليص طاقة نوترون من 2 MeV إلى الطاقة حرارية 0.04 eV .

معطيات

	n	d	^7_3Li	^8_4Be
$m(u)$	1.008665	2.014102	7.016003	8.005305
	p	α	$^{14}_7\text{N}$	$^{17}_8\text{O}$
$m(u)$	1.007825	4.002603	14.003074	16.999131

الأجوبة

$$2. 90^\circ \quad 3. T'_2 = \frac{4 m_1 m_2}{(m_1 + m_2)^2} T_1$$

$$4. \text{ a) } 15 \text{ MeV} \quad \text{ b) } 20 \text{ MeV} \quad \text{ c) } 5 \text{ MeV} ; 45^\circ$$

$$5. \text{ a) } 1.53 \text{ MeV} \quad \text{ b) } 3.42 \text{ MeV} \quad \text{ c) } 1.13 \text{ MeV} ; 22^\circ$$

$$6. 1.5 \text{ b} \quad 7. \text{ a) } 1.9 \times 10^{-15} \text{ m} \quad \text{ b) } 0.11 \text{ b}$$

$$8. 26 \quad 9. 116 \text{ MeV} ; 74 \text{ MeV} \quad 10. 9 \text{ d}$$