1

النــواة الذريــة

1. ما هو عدد بروتونات و نوترونات و نويات و إلكترونات النكليدات التالية :

$$^{32}\mathrm{S}\ ;\ ^{108}\mathrm{Ag}\ ;\ ^{137}\mathrm{Ba}$$

2. لدينا أربع نكليدات (A, B, C, D) ، تحتوي كل منها على عدد محدد من البروتونات (Z) و من النوترونات (N) كما هو مبين في الجدول التالي . عين من بين هذه النكليدات النظائر (isotopes) و المتساويات الكتلة (isobares) و المتساويات النوترونات (isotones) .

	A	B	C	D
Z	36	37	38	38
N	48	51	48	50

3. تساوي الكتلة الحجمية للحديد $\rho_\mathrm{A} = 7.8\ \mathrm{g/cm^3}$. إذا علمت أن قطر النواة الذرية R_N أقل 10000 مرة من قطر الذرة R_A ، احسب الكتلة الحجمية ρ_N لنواة الحديد .

4. البور (bore) الطبيعي هو في الواقع مزيج من النظيرين $^{10}_{5}\mathrm{B}$ و $^{11}_{5}\mathrm{B}$. الكتلة المتوسطة لذرة واحدة من البور الطبيعي تساوي $m = 10.81\ \mathrm{u}$.

ا) احسب النسبة العددية لكل نظير .

ب) احسب النسبة الكتلية لكل نظير .

5. قارن بين نصف القطر النووي R و نصف القطر الذري r للنكليدات التالية :

$$^{2}_{1}\mathrm{H}\ ;\quad ^{56}_{26}\mathrm{Fe}\ ;\quad ^{238}_{92}\mathrm{U}$$

6. ما هو النكليد الطبيعي الذي يعادل نصف قطره النووي ثلث نصف قطر النكليد $^{243}_{94}\mathrm{Pu}$ ؟

7. الكتلة الذرية للنكليد $^{12}_{6}\mathrm{C}$ تساوي اصطلاحا $12\ \mathrm{g}$. احسب طاقة الربط النووي و طاقة الربط النووي لكل نوية لهذا النكليد .

$$\Delta\mathrm{p} = 7.289\ \mathrm{MeV/c^2} \qquad \Delta\mathrm{n} = 8.071\ \mathrm{MeV/c^2}$$

8. احسب طاقة الربط النووي للنكليدات الآتية ثم عين أيها أشد استقرارا .

$$^{16}_{8}\mathrm{O}\ ;\quad ^{57}_{26}\mathrm{Fe}\ ;\quad ^{176}_{71}\mathrm{Lu}$$

9. **ا)** احسب طاقة فصل النوترون S_n للنكليد $^{17}_{8}\mathrm{O}$ و طاقة فصل البروتون S_p للنكليد $^{17}_{9}\mathrm{F}$. ماذا تستنتج ؟

ب) احسب الآن S_p بالنسبة للنكليدين $^{16}_{8}\mathrm{O}$ و $^{17}_{8}\mathrm{O}$. ماذا تستنتج ؟

10. **ا)** احسب طاقة التنافر الكولومية لبروتوني النكليد $^{3}_{2}\mathrm{He}$ مع العلم أن المسافة التي تفصل بينهما تعادل نصف القطر النووي .

ب) احسب الفرق بين طاقتي الربط النووي للنكليدين $^{3}_{1}\mathrm{H}$ و $^{3}_{2}\mathrm{He}$. ماذا تستنتج ؟

11. بين أن الفرق بين طاقتي الربط النووي للنواتين المرآتيتين $^{23}_{11}\mathrm{Na}$ و $^{23}_{12}\mathrm{Mg}$ ينتج عن الحد الذي يمثل الطاقة الكولومية للصيغة نصف التجريبية للكتلة ثم استنتج قيمة المعامل a_c لهذا الحد .

12. بناء على نموذج القطرة السائلة ، احسب الرقم الذري Z للنكليد الأشد استقرارا بالنسبة لقيمة معينة للرقم الكتلي A مع العلم أنها فردية .

تطبيـق

$A = 25$; 43 ; 77.

13. باستخدام جدول الكتل النووية لبعض المتساويات الكتلة $(A = 50)$ ، احسب المعامل a_{p} للحد الذي يمثل طاقة التزاوج في الصيغة نصف التجريبية للكتلة .

معطيـات

	p	n
$m(u)$	1.007825	1.008665

	$^{16}_{8}\mathrm{O}$	$^{57}_{26}\mathrm{Fe}$	$^{176}_{71}\mathrm{Lu}$
$m(u)$	15.994915	56.935396	175.942679

	$^{15}_{7}\mathrm{N}$	$^{16}_{7}\mathrm{N}$	$^{16}_{8}\mathrm{O}$	$^{17}_{8}\mathrm{O}$	$^{17}_{9}\mathrm{F}$
$m(u)$	15.000109	16.006100	15.994915	16.999131	17.002095

	$^{3}_{1}\mathrm{H}$	$^{3}_{2}\mathrm{He}$
$m(u)$	3.016049	3.016029

	$^{23}_{11}\mathrm{Na}$	$^{23}_{12}\mathrm{Mg}$
$m(u)$	22.989768	22.994124

	$^{50}_{21}\mathrm{Sc}$	$^{50}_{22}\mathrm{Ti}$	$^{50}_{23}\mathrm{V}$	$^{50}_{24}\mathrm{Cr}$
$m(u)$	49.952186	49.944792	49.947161	49.946046