إجابات مراجعة الدرس الأول

تركيب النواة وخصائصها

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: أوضح المقصود بما يأتي: العدد الذري، العدد الكتلي، النيوكليون، طاقة الربط النووية، نطاق الاستقرار.

العدد الذري: عدد البروتونات في النواة.

العدد الكتلي: مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في النواةز

النيوكليون: اسم يطلق على كل من البروتون أو النيوترون.

طاقة الربط النووية: الطاقة التي يجب تزويدها للنواة لفصل مكوناتها (النيوكليونات) عن بعضها نهائياً.

نطاق الاستقرار: النطاق التي تقع ضمنه النوى المستقرة في منحنى (Z-N).

السؤال الثاني:

أستخدم المتغيرات: النواة (X) لها ثمانية أضعاف العدد الكتلي للنواة (Y). أجد نسبة:

(أ) نصف قطر النواة (X) إلى نصف قطر النواة (Y).

rXrY=r0AX3r0AY3=8AY3AY3=2

(ب) حجم النواة (X) إلى حجم النواة (Y).

VXVY=43πrX343πrY3=r03AXr03AY=8AYAX=8

(ج) كثافة النواة (X) إلى كثافة النواة (Y).

ρXρY=1

لأن كثافة النواة ثابتة (تقريباً) لا تعتمد على العدد الكتلي.

السؤال الثالث:

أجد للنواة (37Li)، عدد البروتونات وعدد النيوترونات وعدد النيوكليونات.

عدد البروتونات = 3

عدد النيوكليونات = 7

عدد النيوترونات 4=3-7

السؤال الرابع:

أناقش: للنيوترون دور مهم في استقرار النواة، أناقش صحة هذه العبارة.

بما أن النيوترون متعادل الشحنة فلا يساهم بقوة تنافر كهربائية ولكنه يساهم في إضافة قوة تجاذب نووي، فوجود النيوترونات داخل النواة يزيد من قوة التجاذب النووية حتى تصبح القوة النووية هي القوة السائدة مما يساهم في استقرار النواة.

السؤال الخامس:

أتوقع أي النوى الآتية مستقر، وأيها غير مستقر، مع بيان السبب:

1224Mg , 92238U

92238Uغير مستقرة حيث عددها الذري أكبر من 82.

1224Mgمستقرة، حيث أن عددها الذري أقل من 20، وعدد بروتوناتها يساوي عدد د نيوتروناتها.

السؤال السادس:

أحسب طاقة الربط النووية وطاقة الربط النووية لكل نيوكليون لنواتي (النيكل 2862Ni، والحديد 2656Fe)، حيث:

الجسيم أو النواة	mp	mn	m6222Ni	m2656Fe
الكتلة (amu)	1.00728	1.00867	61.91297	55.92066

Δm=Zmp+Nmn−m28228Ni=28×1.00728+34×1.00867−61.91297=0.58565amuBE62Ni=Δm×931.5 لنوا =0.58565×931.5=545.5MeVBE6262NiA=545.562=8.799MeVΔm=Zmp+Nmn−m26656Fe 2656Fe ة=0.52872amuBE56Fe=Δm×931.5=0.52872×931.5=492.5Me=55.92066−1.00867×30+1.00728×26

VBE5656FeA=492.5056=8.795MeV

السؤال السابع:

أستنتج: يمثل الجدول الآتي: طاقة الربط النووية والعدد الكتلي لبعض النوى، فأي النوي أكثر استقراراً؟ أفسر إجابتي.

النواة	طاقة الربط النووية	العدد الكتلي	طاقة الربط لكل نيوكليون MeV
X	1600MeV	200	8.00=1600200
Y	492MeV	56	8.79=49256
Z	28MeV	4	7.00=284

طاقة الربط لكل نيوكليون للنواة (Y) هي الأكبر لذلك هي الأكثر استقراراً.

السؤال الثامن:

التفكير الناقد: يلاحظ من منحنى طاقة الربط النووية لكل نيوكليون مع العدد الكتلي أن طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لا تتغير كثيراً بعد العدد الكتلي (60) . فهل لذلك علاقة بأن القوة النووية قصيرة المدى؟ أفسر إجابتي.

بما أن طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لا تتغير كثيراً، فهذا يعني أن إضافة نيوكليونات جديدة للنواة لا يؤثر كثيراً في طاقة الربط النووية لكل نيوكليون، والسبب في ذلك أن القوة النووية قصيرة المدى، أي أن النيوكليون داخل النواة يتجاذب مع النيوكليونات المحيطة به فقط، ولا يتأثر ببقية النيوكليونات وهذ ما يعرف بإشباع القوة النووية القوية.