بكلوريات وجامعات سوريا

القناة الرئيسية : t.me/baca11111

بوت ملفات العلمي : t.me/baca11bot

بوت ملفات الأدبي : t.me/baca1bot

تركيب النواة

تتكون النواة من البروتونات موجبة الشحنة التي يرمز لها P ومن النترونات معتدلة الشحنة التي يرمز لها N .

يدعى مجموع العدد الذري وعدد النترونات بالعدد الكتلي ويرمز A أما عدد البروتونات يدعى العدد الذري ويرمز له Z .

يرمز للنواة كما يلي : ${}^{A}_{Z}X$ حيث يحسب عدد النترونات كما يلي A-Z=N

أنواع النوى :

1- النوى المستقرة
2- النوى غير المستقرة (هذا النوع من النوى يسعى للاستقرار وهو موضوع دراستنا)

الاستقرار النووي :

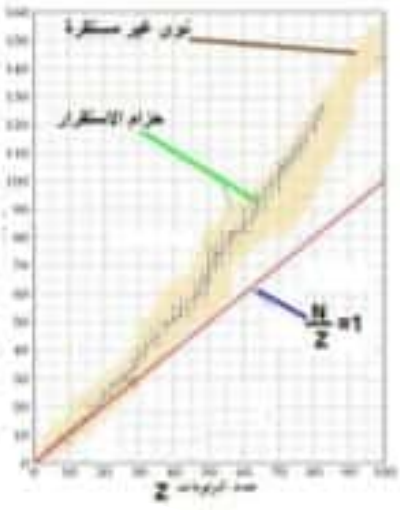
1- تكون النسبة $\frac{N}{Z} \approx 1$ للعناصر المستقرة ذات الأعداد الذرية **الصغيرة**

2- تكون النسبة $\frac{N}{Z} > 1$ للعناصر المستقرة ذات الأعداد الذرية **الكبيرة**

3- النسبة $\frac{N}{Z}$ لنظير غير مستقر لا تساوي النسبة $\frac{N}{Z}$ لنظير مستقر

النشاط الاشعاعي : هو تحول النوى غير المستقرة تلقائيا الى نوى اكثر استقراراً

أ. حسام الأسدي



أ. حسام الأسدي
0959804537

Scanned by CamScanner

التحولا ت النووية :

- **التحول من النمط بيتا**

في هذا النوع يتحول نترون الى بروتون أي ينقص عدد النترونات بمقدار 1 ويزداد عدد البروتونات بمقدار 1 كما يلي $_0^1n \rightarrow {}_1^1H + {}_{-1}^0e$ والشكل العام لتحول بيتا يعطى بالشكل : $_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AY + {}_{-1}^0e + Energy$

وهو يحدث في النواة التي تقع فوق حزام الاستقرار

مثال : تحول نواة الثوريوم الى البروتكتينيوم كما يلي :

$$^{231}_{90}Th \rightarrow {}^{231}_{91}Pa + {}^0_{-1}e + Energy$$

- **التحول من نمط البوزيترون**

يحدث في النواة التي تقع تحت حزام الاستقرار و في هذا النوع يتحول بروتون الى نترون أي ينقص عدد البروتونات بمقدار 1 ويزداد عدد النترونات بمقدار 1 كما يلي $_1^1H \rightarrow {}_0^1n + {}_1^0e$ والشكل العام لهذا التحول يعطى بالشكل :

$$_Z^AX \rightarrow {}_{Z-1}^AY + {}_1^0e + Energy$$

مثال : تحول نواة الكربون المشع الى نواة البور كما يلي :

$$^{11}_6C \rightarrow {}^{11}_5B + {}^0_1e + Energy$$

- **الأسر الالكتروني :** في هذا النوع من التحولات تلتقط النواة الكترون فيتحد هذا الالكترون مع بروتون من النواة مشكلا النترون كما يلي $_0^1n \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_1^1H$ يحدث في النوى التي تقع تحت حزام الاستقرار و يعبر عنه كما يلي :

$$_Z^AX + {}_{-1}^0e \rightarrow {}_{Z-1}^AY + Energy$$

مثال : تحول نواة الروبيديوم الى نواة الكريبتون كما يلي :

$$^{81}_{37}Rb + {}^0_{-1}e \rightarrow {}^{81}_{36}Kr + Energy$$

- **التحول من النوع الفا :** يحدث هذا التفاعل في النوى الثقيلة التي يزيد عددها الذري عن 83 حيث تطلق النواة جسيم الفا وفق التحول الاتي :

$$_Z^AX \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_2^4He + Energy$$

مثال : تحول نواة الراديوم الى نواة الرادون كما يلي :

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^4_2He + Energy$$

نشاط 2 صفحة 9 :

$$^{227}_{92}U \rightarrow {}^{223}_{90}Th + {}^4_2He + Energy$$

$$^{90}_{38}S \rightarrow {}^{90}_{39}Y + {}^0_{-1}e + Energy$$

$$^{93}_{42}Ru \rightarrow {}^{93}_{43}Tc + {}^0_{-1}e + Energy$$

$$^{212}_{84}Po \rightarrow {}^{208}_{82}Pb + {}^4_2He + Energy$$

أ. حسام الأسدي
0959804537

Scanned by CamScanner

خاصيات جسيمات ألفا و جسيمات بيتا و أشعة غاما :

	جسيمات ألفا	جسيمات بيتا	أشعة غاما
الطبيعة	تطابق نواة الهيليوم $_2^4He$	الكترونات عالية السرعة	أمواج كهرطيسية طاقتها عالية جدا
الشحنة	تحمل شحنتين موجبتين	تحمل شحنة سالبة	لا تحمل شحن كهربائية
الكتلة	كتلتها تساوي اربع اضعاف كتلة الهيدروجين العادي	كتلتها تساوي كتلة الالكترون	ليس لها كتلة سكونية
تأين الغازات	تأين الغازات التي تمر من خلالها	أقل قدرة على تأين الغازات من جسيمات ألفا	أقل قدرة على تأين الغازات من جسيمات بيتا
النفاذية	نفاذيتها ضعيفة	نفاذيتها أكبر من نفاذية جسيمات الفا	نفاذيتها أكبر من نفاذية جسيمات بيتا
السرعة بالنسبة للضوء	0.05 من سرعة الضوء	0.9 من سرعة الضوء	تساوي سرعة الضوء
التأثر بالحقل الكهربائي	تنحرف نحو اللبوس السالب لمكثفة مشحونة	تنحرف نحو اللبوس الموجب لمكثفة مشحونة	لا تتأثر
التأثر بالحقل المغناطيسي	تنحرف بتأثير قوة لورنز	تنحرف بتأثير قوة لورنز بجهة معاكسة لجهة انحراف جسيمات الفا	لا تتأثر

أ. حسام الأسدي

سلاسل النشاط الاشعاعي :

يوجد ثلاث سلاسل للنشاط الإشعاعي الطبيعي :

1 - السلسلة الأولى تبدأ باليورانيوم $_{92}^{238}U$ وتنتهي بالرصاص $_{82}^{206}Pb$

2 – السلسلة الثانية تبدأ بالثوريوم $_{90}^{232}Th$ وتنتهي بالرصاص $_{82}^{208}Pb$

3 – السلسلة الثالثة تبدأ باليورانيوم $_{92}^{235}U$ وتنتهي بالرصاص $_{82}^{207}Pb$

أ. حسام الأسدي
0959804537

Scanned by CamScanner

تطبيق 5 صفحة 12 ((شاهد شرح التطبيق على قناة اليوتيوب))

نشاط 5 صفحة 13 :

$$^{235}_{92}U \rightarrow ^{207}_{82}Pb + x\ ^{4}_{2}He + y\ ^{0}_{-1}e + Energy$$

تحسب x عدد التحولات من نمط الفا كما يلي

$$235 = 207 + 4x + y(0)$$
$$28 = 4x \Rightarrow x = 7$$

تحسب y عدد التحولات من نمط بيتا كما يلي

$$92 = 82 + 2x + y(-1)$$
$$y = 82 + 14 - 92 \Rightarrow y = 4$$

والمعادلة الكلية كما يلي $^{235}_{92}U \rightarrow ^{207}_{82}Pb + 7\ ^{4}_{2}He + 4\ ^{0}_{-1}e + Energy$

((شاهد شرح النشاط على قناة اليوتيوب))

طاقة الارتباط :

هي الطاقة اللازمة لفصل النواة الى مكوناتها الأساسية من بروتونات ونترونات .

يتم حسابها عن طريق حساب الطاقة المنتشرة وتكون طاقة الارتباط مساوية للطاقة المنتشرة ومعاكسة لها بالاشارة

يتم حساب الطاقة المنتشرة من العلاقة $\Delta E = \Delta m c^2$ حيث ΔE هي الطاقة وواحدتها الجول أما Δm هي النقص في [illegible] Δm والسرعة C هي سرعة انتشار الضوء في الخلاء تقدر بـ $m.s^{-1}$

عمر النصف : هو الزمن اللازم لتحول نصف عدد نوى النظير المشع وفق نشاط اشعاعي محدد الى نوى عنصر اخر خلال أزمنة متساوية .

$$N \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{2} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{4} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{8} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \dots\dots$$

تعطى علاقة عمر النصف للمادة المشعة بالعلاقة $t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n}$ حيث t الزمن الكلي و n عدد مرات التكرار

يتعلق عمر النصف بنوع المادة المشعة ولا يتعلق بالحالة الفيزيائية او الكيميائية او الضغط أو الحرارة .

أ . حسام الأسدي
0959804537

Scanned by CamScanner

نشاط 7 صفحة 14 :

لحساب تناقص الكتلة نطبق العلاقة $\Delta E = \Delta m c^2$ وبحساب Δm

$$\Delta m = -\frac{\Delta E}{C^2} = -\frac{38\times10^{27}\times3\times60}{9\times10^{16}} = -7.6\times10^{13} Kg$$

ملاحظة : تم أخذ الاشارة السالبة لان الكتلة تتناقص

ملاحظة : تم الضرب بـ3 لان التناقص تم خلال ثلاث دقائق و الضرب ب60 لتحويل الدقائق لثواني فلو طلب التناقص خلال ساعة مثلا يضرب 60 دقيقة ضرب 60 ثانية .

التفاعلات النووية :

1 – تفاعلات الالتقاط :

هي التفاعلات التي تلتقط بها النواة المقذوفة دون ان تنقسم .

مثال : عند قذف نواة الذهب النظير غير المشع $^{197}_{79}Au$ بنترون تتحول الى نواة الذهب النظير المشع وفق المعادلة النووية التالية :

$$^{1}_{0}n + {}^{197}_{79}Au \rightarrow {}^{198}_{79}Au + Energy$$

أ. حسام الأسدي

2 – تفاعلات التظافر :

هي التفاعلات التي تتحول فيها النواة المقذوفة بجسيم الى عنصر جديد مطلقة جسيم اخر .

مثال : عند قذف نواة النتروجين بجسيم الفا تتحول الى نواة الاوكسجين مطلقة بروتون وفق المعادلة النووية المعبرة

نشاط 9 صفحة 16

$$^{200}_{80}Hg + {}^{1}_{1}P \rightarrow {}^{197}_{79}Au + {}^{4}_{2}He + Energy$$

وهو من تفاعلات التظافر

أ. حسام الأسدي
0959804537

Scanned by CamScanner

نشاط 11 صفحة 17

$^{235}_{92}U \rightarrow {}^{133}_{52}Tc + {}^{97}_{40}Zr + 2{}^{1}_{0}n + Energy$ وهو من انواع تفاعلات التطاير .

تفاعلات الاندماج : هي التفاعلات التي تندمج فيها نواتان او اكثر لتتشكل نواة اثقل

مثال : تندمج نواتا نظيري الهيدروجين الديتيريوم $^{2}_{1}H$ والتريتيوم $^{3}_{1}H$ لينتج نواة الهيليوم و نترون وفق التفاعل التالي

$$^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + Energy$$

نشاط 12 صفحة 18

$4{}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + 2{}^{0}_{+1}e + Energy$ وهو من تفاعلات الاندماج النووي

اختبر نفسي :

أولاً: اختر الاجابة الصحيحة :

1 – نوع العنصر المشع

2 – اندماج

3 – تنتشر بسرعة الضوء

3 – 4

5 – جسيم بيتا

6 – تلتقط نترون وتطلق بروتون

1/8 – 7

40s -8

$^{-1}_{-1}y$ -9

$^{0}_{-1}e$ -10

أ. حسام الأسدي
0959804537

Scanned by CamScanner

ثانياً : اعط تفسيرا علميا لكل مما يلي :

1 – لأنه معتدل كهربائيا
2 – بسبب تشكل طاقة الارتباط
3 – بسبب تحول بروتون الى نترون
4 – لان النواة المتشكلة تكون كتلتها أصغر من مجموع كتل النوى المندمجة وهذا النقص في الكتلة يتحول الى طاقة
5 – بسبب تحول نترون الى بروتون
6 – لانها معتدلة لا تحمل شحن كهربائية
7 – لانها تكون مشحونة كهربائيا

ثالثا :

1 - $232 = 208 + 4x + y\,(0) \Rightarrow 24 = 4x \Rightarrow x = 6$

$90 = 82 + 2x + y\,(-1) \Rightarrow y = 82 + 12 - 90 \Rightarrow y = 4$

2 - $^{232}_{90}Th \rightarrow {}^{208}_{82}Pb + 6\,{}^{4}_{2}He + 4\,{}^{0}_{-1}e + Energy$

	جسيمات ألفا	جسيمات بيتا	أشعة غاما
الشحنة	تحمل شحنتين موجبتين	تحمل شحنة سالبة	لا تحمل شحن كهربائية
النفاذية	نفاذيتها ضعيفة	نفاذيتها أكبر من نفاذية جسيمات ألفا	نفاذيتها أكبر من نفاذية جسيمات بيتا
السرعة بالنسبة للضوء	0.05من سرعة الضوء	0.9 من سرعة الضوء	تساوي سرعة الضوء

3 - $^{63}_{29}Cu + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{64}_{29}Cu + Energy$ تفاعل التقاط

$^{6}_{5}B + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{7}_{3}Li + {}^{4}_{2}He + Energy$ تفاعل تطاير

$^{236}_{92}U \rightarrow {}^{132}_{51}Sb + {}^{101}_{41}Nb + {}^{1}_{0}n + Energy$ تفاعل انشطار

4 - $^{212}_{83}Bi \rightarrow {}^{132}_{51} + {}^{212}_{84}Po + {}^{0}_{-1}e + Energy$

$^{40}_{19}K + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + Energy$

أ. حسام الأسدي
0959804537

Scanned by CamScanner

$$^{220}_{86}Ru \rightarrow ^{216}_{84}Mo + ^{4}_{2}He + Energy$$

$$^{37}_{18}Ar + ^{0}_{-1}e \rightarrow ^{37}_{17}cl + Energy \quad -5$$

رابعا : حل المسائل الآتية :

المسألة الأولى :

$$^{131}_{53}I \rightarrow ^{131}_{54}Xe + ^{0}_{-1}e + Energy$$

$n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{24}{8} = 3$ وهو عدد مرات تكرار عمر النصف

$1 \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{2} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{4} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{8}$ بالتالي يبقى 1/8 من اليود المشع بعد 24 يوم

المسألة الثانية :

(لحل هذا النوع من المسائل تحسب طاقة الاندثار في البداية وتكون طاقة الارتباط مساوية لها بالقيمة و معاكسة لها بالاشارة)

$$\Delta E = \Delta m c^2 = -0.23\times10^{-27}\times9\times10^{16} = -2.07\times10^{-11}J$$

بالتالي طاقة الارتباط تساوي $\Delta E = +2.07\times10^{-11}J$

أ. حسام الأسدي

المسألة الثالثة :

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n}$$

$1 \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{2} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{4} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{8} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{16}$ بالتالي عدد مرات تكرار عمر النصف n=4

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n} = \frac{480}{4} = 120year$$

المسألة الرابعة :

$$\Delta m = -\frac{\Delta E}{C^2} = -\frac{38\times10^{27}\times72\times60}{9\times10^{16}} = -1.824\times10^{15}Kg$$

أ. حسام الأسدي
09599804537

Scanned by CamScanner