كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الرابعة**

المادة : اشعاعية نووية

المحاضرة : **السادسة/نظري/**

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

٥

2025

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

إعتباراً أن عدد البروتونات لعدد البروتونات هي المحدد لاستقرار النواة اقترح بعض العلماء تقسيم العناصر الكيميائية إلى مجموعات وذلك وفقاً لعدد البروتونات والبروتونات إذ كانت فردية أو زوجية:

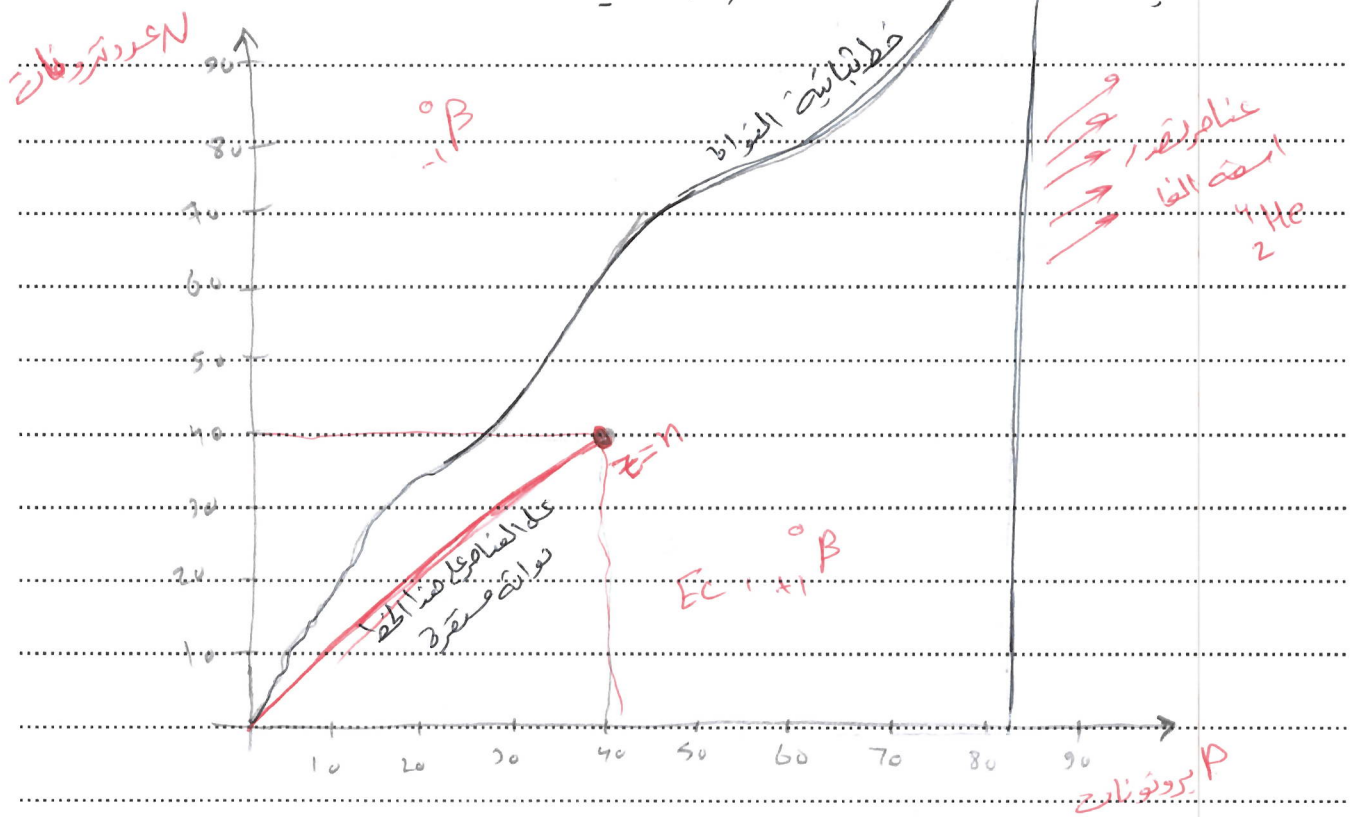
Z (even) = N (even) ← 163 عنصر مستقر
Z (even) = N (odd) ← 55 عنصر
Z (odd) = N (even) ← 51 عنصر
Z (odd) = N (odd) ← 6 عناصر
+
275 عنصر

الأعداد السحرية Magic number

P	N	
2	2	^4He
8	8	O
20	20	Ca
28	28	
50	50	
82	82	
114	126	

ملاحظة: هنا يدل على أن العناصر ذات الأعداد العددية الزوجية وفرة

وسبب ذلك من خلال المخطط التالي



نستنتج من المخطط السابق أن هذا المنحنى يقع عند N=Z كما العدد 40 لكن يوجد منحنى متوسط يبدأ ما بين 10 و 20 من عدد البروتونات والنترونات ثم يتزايد باتجاه محور النترونات

حيث تبين أن العناصر الكيميائية التي تقع عليه تكون نواتها مستقرة وأن أي عنصر كيميائي لا يقع على هذا المنحنى الذي يدعى عنصر مشع ونواته غير مستقرة

منحنى ثباتية العنصر بالنيوكليون

إن كل عنصر يمتلك العدد البروتوني 83 وما فوق يمكن وصفه بأنه ألفا باستثناء يتفكك ويصدر جسيم ألفا باستثناء العدد الكتلي 4 بمقدار 4 بينما يتفكك العدد الذي عدده 2 بمقدار 2

مثال الصليوم

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

* تصدر عن معادلة التفكك

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He$$

* إن العناصر الكيميائية التي تقع قبل العدد الذري 83 تكون عناصر ثابتة تواجد بشكل مستقر وتتفكك لتعطي أشعة البوزيترون والإلكترون

* إن العناصر التي تقع بعد العدد الذري 83 تكون عناصر غير ثابتة تواجد بشكل مستقر وتتفكك وتعطي إشعاعاتها

* إن أهم العوامل التي تتحكم في استقرار النوى الكيميائية هي النسبة بين النيوترونات والبروتونات

الانشطار النووي

اكتشف النشاط النووي العالم Enrico Fermi عام 1934 عند محاولته البحث عن عناصر مابعد اليورانيوم حيث قذف نوى اليورانيوم بالنيوترونات فحصل على عناصر مابعد اليورانيوم حسب المعادلة

$$^{238}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{239}_{92}U$$

وعند محاولته تقييم ونتائج التفاعل وجد أن التفاعل ينتج عنه نوى عناصر كيميائية أخرى ثم عاد التجربة أكثر من مرة وغير طاقة النيوترونات ووجد تتابع مختلفة حيث كان ذهب بعقولة اقترانطرت النواة وانطرت الطاقة

$$^{238}_{92}U + {}^{1}_{0}n \xrightarrow{\text{نشاط نووي جديد}} \text{[illegible]} + 3\,{}^{1}_{0}n$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

خ تمس الوقت في ألمانيا وجد ثلاث باحثين أن هذه الشظايا واحدة منها هي الباريوم $^{140}_{56}Ba$ وتتألف أنوية الشاسالية (الكتون) عائدة إلى انتاج انشطار نووي باستخدام جسيمات ذات طاقات مختلفة بين العشرة 10 Mev ← 100 Mev وكانت ملاحظة نظريتهم أن نوعية النواتج تختلف باختلاف طاقة الكم المقذوف، ووضعوا معادلة الانشطار حسب التالي

$$A + {}^{1}_{0}n \longrightarrow \underset{\text{شظايا}}{B} + D + X\,{}^{1}_{0}n + \Delta E$$

بالتالي عبرنا هنا التفاعل معادلة نووية كالآتي

$$A(n,f)\,BD, Xn, \Delta E$$

fission

وكشف بالك عناصر Pa بروتكتينيوم، Th ثوريوم، Ac اكتينيوم، Ra راديوم

* لعبقرية العلماء الثلاث أنه يمكن لنوى العناصر التي علك العدد الذري أكبر من 92 أن تنشطر، بالتالي اصبحت المعادلة النووية تكتب

أعتة

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow \underset{\text{نواة ناتجة عن الانشطار}}{\text{شظايا مختلفة}} + 3\,{}^{1}_{0}n + 3{,}2\times10^{-11}\,J$$

أي تعادل طاقة حرارية $\Delta E = 8.2\times10^{7}\ kJ/g$

أي ما يعادل احتراق 3 أطنان من الفحم الحجري وهذا يدل على أن الانشطار النووي هو حجر الأساس لانتاج الطاقة الكهربائية من الانشطار النووي وأنشأ أول مفاعل نووي لذلك بالاكاديمي ساقيا

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

حالة:

سيتم صنع بيزوني لإنتاج المضاد المشع حيث يحتوي عنصر الفضة $Z=47$ النظيرين المستقرين ^{107} و ^{109}

1) اكتب المعادلات النووية الكاملة

2) بعرف أن النظير المشع الناتج عن النظير ^{107} يطلق أشعة بيتا السالبة، بيانوضح، العناصر الكيميائي

اكتب معادلات التفكك مع العلم أنه يتحول إلى الكادميوم $Z=48$

البلاديوم $Z=46$

الحل:

$$^{107}_{47}Ag + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{108}_{47}Ag + ^{0}_{0}\gamma$$

يصير عندنا هنا التفاعل (المعادلة)

$$^{107}_{47}Ag\ (n,\gamma)\ ^{108}_{47}Ag$$

$$^{109}_{47}Ag + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{110}_{47}Ag + ^{0}_{0}\gamma$$

$$^{109}_{47}Ag\ (n,\gamma)\ ^{110}_{47}Ag$$

ملاحظة//

نعرف بأن نواة العنصر التي تطلق بوزيترون بيانوضح $^{0}_{+1}\beta$

يتصف العدد الذري للنواة المشعة بالمقدار واحد

وعندما تطلق أشعة بيتا السالبة يزداد العدد الذري بمقدار واحد

ونحصل لدينا نواة جديدة كذلك لدينا الانبعاث الإشعاعي جيد

بعض الشيء تطلق أشعة غاما

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

$$^{108}_{47}Ag \longrightarrow {}^{0}_{-1}\beta + {}^{108}_{48}Cd + {}^{0}_{0}\gamma$$ 2

$$^{108}_{47}Ag\ (\beta, \gamma)\ ^{108}_{48}Cd$$

$$^{108}_{47}Ag \longrightarrow {}^{0}_{+1}\beta + {}^{108}_{46}Pd + \gamma$$

$$^{108}_{47}Ag\ ({}^{0}_{+1}\beta, \gamma)\ ^{108}_{46}Pd$$

$$^{108}_{47}Ag + {}^{0}_{-1}e \longrightarrow {}^{108}_{46}Ag + {}^{0}_{0}\gamma$$

$$^{108}_{47}Ag\ ({}^{0}_{-1}\beta, \gamma)\ ^{108}_{46}Ag$$

مثال/ عشوائياً، الحل حيث هو سمه حقنه $^{32}_{15}P$ والذي عالية
رمز فيزيته $t_{\frac{1}{2}} = 14,3d$ تسمى الفعالية الاشعاعية بعد
عشرة أيام من حقنه عرة
* لم تكن عينة أصلية (g)
كل 1

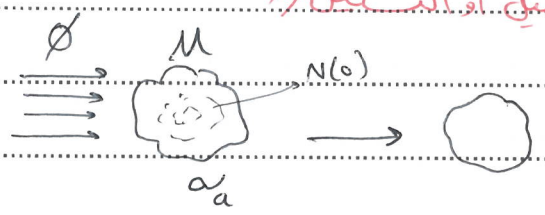
$$A = 5 \times 14,3 = \text{——}$$

$$M = \frac{A \cdot M \rightarrow \text{وزن ذرة}}{N_{AV} \cdot 0,693} \cdot t_{\frac{1}{2}}$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

سرعة التفكك والشكل في انتاج النظائر المشعة ، أو معدل التشكل //

معدل التحول لمقال إشعاعياً (معادلة المتصل او التشكل //



تشكل $\left(\frac{dN}{dt}\right)_{tB} = \emptyset \sigma_a N_0$

تفكك $\left(\frac{dN}{dt}\right)_{Tdecay} = -\lambda . N(t)$

لنكن لدينا العينة M تتج النظائر المشعة باستخدام حبيبات معزوفة او عزوفونة (بروتونات) في عملية الانتاج وتكون لها كثافة تدفق حزمة بالرمز Ø لكن المواد الكيميائية ذات مقطع - التاكي مقاطع تأثير مختلفة يرمز لها بالرمز σ_a (توبة)

* توجد بالعينة M عدد ذرات هدف مقال استعاعياً ويرمز له بالرمز N(0) بالتالي سوف يحدد لنا سرعة التشكل البدائي عدد الذرات المقابلة لواحدة الزمن tB بالتالي يكون كتابة القانون بالشكل

$$\left(\frac{dN}{dt}\right)_{tB} = \emptyset \sigma_a N_0$$

وهنا القانون يربط بين مقطع التأثير وعدد الذرات الموجودة بالعينة وكثافة التدفق

* لكن سرعة التفكك او التحول يرتبط بالذرات المتفاعلة والتي تعطى بالعلاقة

(تفكك) $\left(\frac{dN}{dt}\right)_{Tdecay} = -\lambda . N(t)$

بالتالي تعطى المعادلة الكلية استعاعياً المتشكلة بالعينة خلال فترة التعريض وأيضاً معدل تفكك في نفس الزمن من خلال جمع سرعة التشكل مع سرعة التفكك نجمع معدل النمو العام للعينة

←

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

$$\left(\frac{dN}{dt}\right) = \phi \cdot \alpha_a \cdot N(o) - \lambda \cdot N(t)$$

من خلال حل المعادلة السابقة عن طريق التكامل يمكننا الحصول على

بوحدات المعادلة من الشكل التالي

$$N(t) = \frac{\phi \cdot \alpha_a \cdot N_o}{\lambda}\left(1 - e^{-\lambda t(B)}\right)$$

$$\Rightarrow A = \phi\, \alpha_a\, N_o \left(1 - e^{-\lambda t_B}\right) \quad (1)$$

نضرب الحل السابق بعامل مبدد $e^{-\lambda tw}$ حيث Tw زمن الانتظار

$$A = \lambda N = \phi \cdot \alpha_a \cdot N_o\, e^{-\lambda tw}\left(1 - e^{-\lambda t_B}\right)$$

ملاحظة // إن المعادلة الدقيقة لمعادلة التفعيل تأخذ أن في بعض الأحيان تتطلب عند بعض الشروط والتغيرات إضافة بعض العوامل الأخرى إلى معادلة التفعيل الاستقرائي لكي نتمكن من الحصول على المعادلة (1)

سؤال // كيف يمكن أن نحدد $N(o)$

$$N_o = \frac{m \cdot h}{Ar \cdot Mu}$$

كتلة العينة — بنية تقريبية

كتلة الذرة التي تتفاعل — كتلة واحدة المثل الذرة

فإذا استبدلنا هذه العلاقة في العلاقة (1)

نجد أن المعادلة الاستقرائية

$$A = \phi \cdot \alpha_a \frac{mh}{Ahma}\left(1 - e^{-\lambda t_B}\right)$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

يتوقف مقطع التأثير a/a بنوعين الضغط الذري (ضغط الغاز)
بالنسبة للمناطق الشحنة والمقاومة الاستاتيكية للعينة بالتالي يلعب
دور هام كمية العينة، عدد الذرات الموجودة وتوقف الضغط الذري في
المقاومة الاستاتيكية حيث تصبح بعض الذرات حرة في الحيز الذري
حيث لا تتفاعل بؤرة الذرات الموجودة بالعينة مع الأشعة المقذوفة بـ
وتكون الضغوط الضربية في الضغط مقاومة بتفاعل بؤرة الذرات
لا تكون مقاومة عائقة على قيمة المقاومة الاستاتيكية.

ملاحظة:

لا تتفاعل العينة بشكل متجانس مع الأشعة المقذوفة بـ

سؤال؟

متى تصل المقاومة الاستاتيكية إلى الأعلى وحتى تعدم

من العلاقة ① ص٤

نستنتج أن

$$AMAX = \emptyset \; a/a \; No$$

المقاومة النهائية $A_{min} = 0$

التحت المحاضرة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة