كلية العلوم

القسم : الكيمياء

السنة : الرابعة

المادة : اشعاعية نووية

المحاضرة : السابعة/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

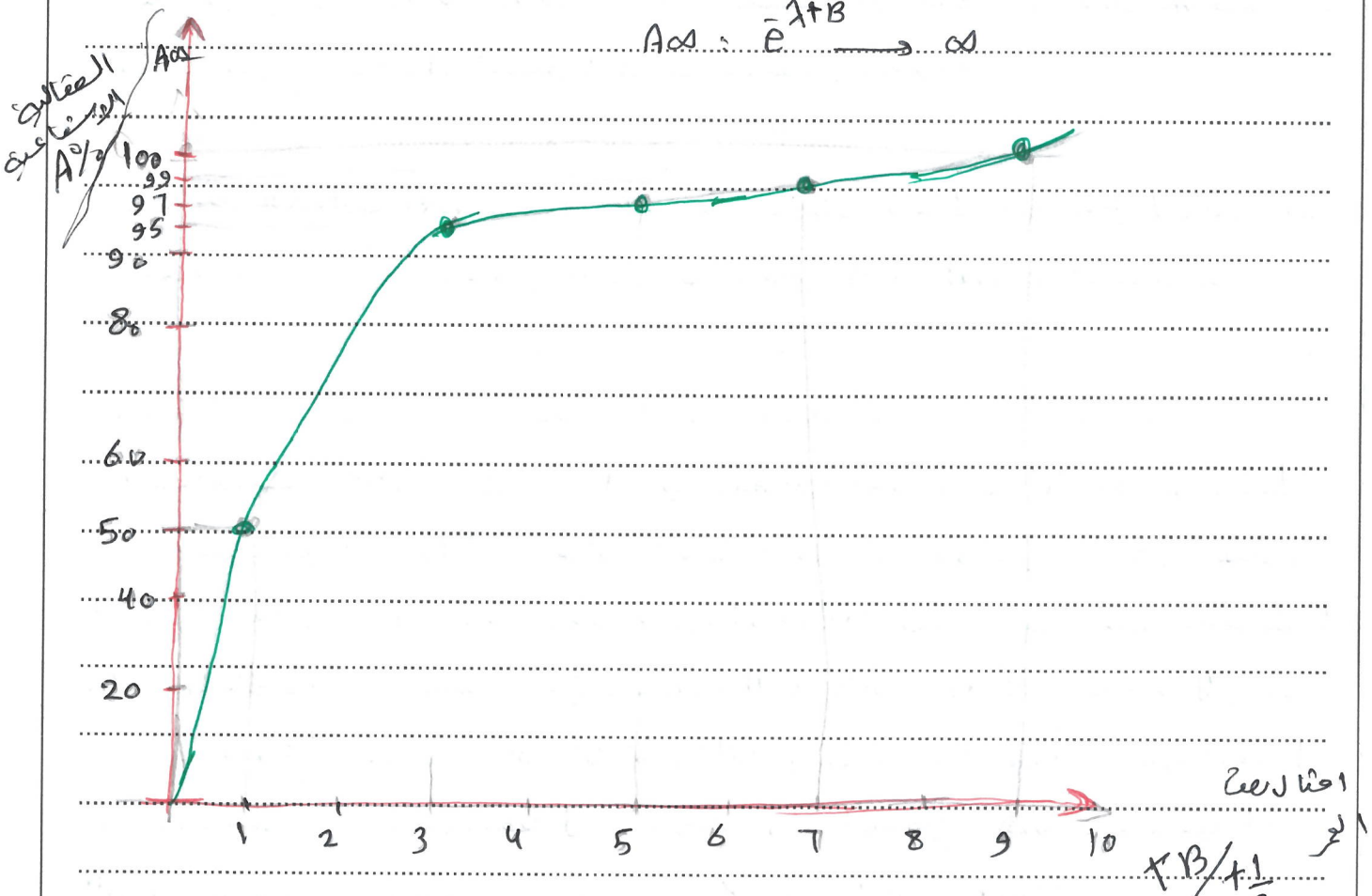
معادلة التفعيل أو التشعيع:

$$A = \phi \cdot \sigma a \cdot \frac{m h}{Ar \cdot mu} \left(1 - e^{-\lambda t B}\right)$$

نجد على AMAX

$$AMAX: e^{-\lambda t B} \longrightarrow 0$$

$$A\infty: e^{-\lambda t B} \longrightarrow \infty$$



عوامل تعيين الفعالية الإشعاعية بدلالة زمن التفعيل (التشعيع)

يتبين من خلال التجربة أن عند تضعيف (تثميم) عينة مشعة نصف حياتها المتبقية (نصف عمرها المتبقية) تحل على 50% من الفعالية الإشعاعية وعند تضعيفها 5 أمثال من نصف عمر العينة تحل على الفعالية الإشعاعية تكون الفعالية الإشعاعية عندها 95

وعند تضعيف العينة 7 أمثال من نصف عمرها تحل على فعالية إشعاعية قدرها 97% وعند تضعيفها 9 أمثال من نصف عمرها تحل على 99% فعالية إشعاعية

وهذا يجب أن نميز بين نظائر ذات نصف العمر الطويل ونظائر ذات نصف العمر القصير حيث يحتاج المرء إلى زمن طويل إذا كان نصف زمن العنصر (عمر النصف) طويل ليفاعل يحتاج زمن طويل لتضعيل إذا كان نصف عمر النظير قصير

سؤال مهم: كيف نرفع الفعالية الإشعاعية للعينة؟

يمكن رفع الفعالية الإشعاعية بحقن جرعات تضعيل أو تثميع بأعلى كثافة تدفق جسيمات ممكنة وبأعلى سرعة ممكنة لتقليل التأثير للعينة المقذوفة

أهم الحوادث النووية في جرعات الإشعاع الكبيرة نووية

الحادثة الأولى 1958 في يوغوسلافيا تعرض الأشخاص العاملين بالمفاعل إلى جرعات كبيرة نقلوا بعدها إلى فرنسا (معهد ماري كوري) في باريس حيث استقبل جرحاهم واستغرق وقت حتى الوصول إلى فكرة تغيير دم المصاب لأن الفكرة كانت بطيئة عند ذلك ماتوا العمال متعرضين لجرعة عام 1969 حدث بالولايات المتحدة الأمريكية في آذار مارس في مبرد المفاعل أدى إلى انفجار جزء من المفاعل وتسرب نواتج التفكك النووي حيث بلغ التأثير الإشعاعي بالمنطقة

3.70×10^{12} Bq ← Xe 133

55×10^{6} Bq ← I 131

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

* في عام 1986 في 26 نيسان الاتحاد السوفيتي سابقاً (أوكرانيا) حدث خطأ في تشغيل المفاعل فانفجر المفاعل وحدث تلوث للبيئة وكانت الفعالية حوالي $1.5 \times 10^{15} Bq$ ← (I - 131)

وهذا التلوث الاشعاعي وصل إلى اوروبا حيث القارة الكادية على المناطق المنفتحة الجهات صبوباً لتركيا وشمال سوريا واوروبا وصولاً حتى الآن يرسوا اثار التلوث الاشعاعي وفي عام 2019 حدث تلوث باليابان نتيجة التضرر بالمفاعلات النووية نتيجة الضمانات الهائلة.

// المفاعلات النووية ومفاعلات التوالد والتكاثر //

يوجد الصدد من المفاعلات النووية المستخدمة بانتاج الطاقة في بلدان العالم ومنها المفاعلات الكهرنووية تقدم طاقة كبيرة حتى توصلنا في مرتبة الى صفة $\frac{1}{3}$ من استهلاك الكهرباء حيث (الطاقة النووية اعطت الطاقة)

لكن درسنا سابقاً أن العنصر الاساسي في انتاج الطاقة النووية هو اليورانيوم $^{238}_{92}U$ ونظائر اليورانيوم اربعة واكثر تضرين شيوعاً هو اليورانيوم $^{235}_{92}U$ ← 0.7% وهم في انتاج القنبلة النووية

النظير الأهم $^{238}_{92}U$ ← 99.2%

ونتيجة تحطيم اليورانيوم بالمفاعل النووي ينتج لنا طاقة كبيرة

$$^{238}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{239}_{92}U^{*} \longrightarrow ^{239}_{93}Np + ^{0}_{-1}\beta$$

نيوبيوم

$$^{239}_{94}Pu \longrightarrow ^{0}_{-1}\beta + \chi ^{1}_{0}n + \Delta E$$ ← البلوتنيوم

نواتج التحطيم يمكن أن تلتقط $^{1}_{0}n$ نيوترونات وتشكل عناصر جديدة فتكون وحدة اوعنصر جديد) وبذلك يتم المفاعل مفاعل التوالد أو التكاثر.

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مثال: (وهم)

عنصر الثوريوم Th

$$^{232}_{90}Th\ (^{1}_{0}n, \gamma)\ ^{233}_{90}Th \xrightarrow[22min]{-1\beta^{0}} {}^{233}_{91}Pa \xrightarrow[27]{-1\beta^{0}} {}^{237}_{92}U$$

بروتكتينيوم

وتصاريف نفايات المحطات الكهروذرية تحتوي النفايات بعض عن نظائر وتستخدم في صناعات عديدة تستخدم معدن الصوديوم السائل (عند درجة الصفر 0°)

يتم الصوديوم بوجود النيوترونات عندها يتفاعل الصوديوم ويعطي معادن أخرى وعناصر أخرى

الاندماج النووي // الالتحام النووي //

* يحدث الاندماج في الشمس بين نوى لعناصر الحقيقة مثل العناصر ذات الأرقام الثلاث و الهليوم وكل العناصر التي تملك العدد الكتلي

$^{12}_{6}C$ ^{7}N

إن هذه الحلقة من أكثر العمليات الواعدة لإنتاج الطاقة على الأرض حيث تؤمن طاقة هائلة (إما تكون نتائج الكائنات الحية ضعيفة) وأهم مثال: النظير الثاني للعنصرين والثالث

$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n + 17.6\ (mev)$$

* لبدء تفاعل الاندماج النووي لابد من تخفيف درجة حرارة الذرات حوالي $3\times10^{8}K$ وأيضاً بناء مفاعل لتحقيق الاندماج ويقاوم درجات الحرارة العالية وتأمين أنظمة تبريد مناسبة لمفاعل الاندماج النووي أيضاً نحتاج هذا المفاعل لكميات كبيرة من نظير العنصرين ^{3}H، وهذا تحقق من خلال الدراسات أن يمكن لعنصر الليثيوم تزويدنا بالكميات المطلوبة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

// تفاعلات الاندماج //

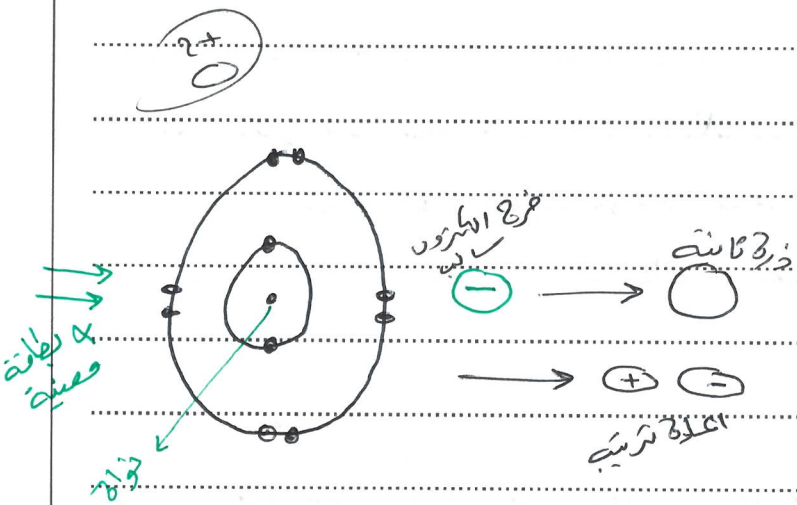
اندماج $_{1}^{2}H + _{1}^{3}H \longrightarrow _{2}^{4}He + _{0}^{1}n + 17.6\ MeV$

$_{92}^{235}U + _{0}^{1}n \longrightarrow$ كريبتون $_{36}^{89}Kr$ + $_{56}^{144}Ba + 3\,_{0}^{1}n + (210)\ MeV$ ضخمة

بالمقارنة نجد أن الانشطار النووي يعطي طاقة أكبر من الاندماج النووي لنظائر العناصر.

تأثير الاشعاع على المادة

تعريف // الاشعاع المتأين //



ينتج وعنه

هذا التفاعل سوف يولد الكترون سالب عن اذ ينتج الكترون سالب

// تأثير الاشعاع المؤين // بعد الارواح الايونية الموجبة او السالبة المتشكلة في 1cm في مادة في المادة (α , β , γ)

ومن خلال الدراسات تبين أن مصدر اشعة ألفا أكبر من مصدر اشعة β و γ في تأثير المادة $\alpha > \beta > \gamma$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

كيف يصف تأثير الاشعاع على المادة .

لقد من أن لدينا ذرة على الشكل الآتي O^{+2} عند دخول الاشعة γ خ مادتها سوف تؤدي إلى تشكل ازواج الكترونية وهذه الازواج الالكترونية بدورها سوف تؤدي الى تأين ذرة أخرى بشرط أن تملك طاقة كافية للتأين وهكذا تتعن الحلية بحيث تشكل ازواج ايونية وهي الخلية وسالبة الشحنة لنعلم أن اشعة المادة المقدرة على تشكيل هذه الازواج الايونية أكبر مقارنة مع اشعة بيتا وغاما

سؤال هام للامتحان :

كيف اكتشف عن وجود اشعة γ ؟؟

تعريض لحقل كهربائي إذا مال للقطب السالب يكون هو γ

واذا كان يميل للقطب الموجب فهو سالب β

واذا كان بالمنتصف لا يملك اشعة γ

كيف يشرح الاشعاع :

يكشف عن الاشعاع بأجهزة كشف خاصة والرابط الاساسي بين الاشعة والاجهزة او بتعبير ادق أجهزة الاشعة التي تعطي عن الاشعاع كامل طاقة المادة بالتالي عكس عمل اي مادة عكس تكشف الاشعة من خلال الاعمال المتبادلة بين الاشعة والمادة الموجودة بالاجهزة بالتالي لابد من وجود نظام يتحكم بالربط بين الاشعة والمادة الموجودة بالاجهزة ومن خلال هذا النظام يتطاع تدبير كمية الاشعاع بشكل مباشر او غير مباشر تبعا لكمية المادة الموجودة بالاجهزة ويمكن تقسيم انواع كواشف الاشعة حسب افضل

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

الصيدلية مثل كواشف (التأين، التهيج، التآلف، الجم الصلب، الكواشف الجادية، التفصيل، التشيل) وتلخص المبدأ العام للكشف عن الأشعة من خلال الأجهزة الكهربائية التي تحول الأشكال المتبادلة ما بين الأشعة والمادة الموجودة الأجهزة لإيجاد إشارة كهربائية وذلك كتابع أمبير لإشارات الشحنة حيث يخول هذه الإشارات الكهربائية لإشارات أكثر وضوح، وتسهل رصدها بالإشارة وتعالج وتدل على نوع الأشعة أو طاقة الأشعة.

ويهتم في أغلب الأحيان بعدد التفككات في واحدة الزمن وذلك بتسجيل العدد الأكبر بشكل نبضي أي النبضة بين كل التفككات

ما تكون كواشف الأشعة:

1. حجرات التأين والتفريغ
2. أنبوب العد التناسبي
3. أنبوب العد لغايغر - مولر
4. كواشف انصاف النواقل
5. العداد الومضاني
6. مقاييس تصوير الصور
7. كواشف التفصيل والتشيع أو التآلف الجادي أو كواشف آثار الجم الصلب والكواشف الكيميائية

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

⊕ حساب ألفة الموجود بمتناول اليد:

أحسب نسبة الفوسفور P 32 الموجود في عينة ما إذا علمت أن هناك عينة قياسية تحوي على نسبة 30% فوسفور وكان الفارق في الوزن 450 mg وعند تشعيع كل من العينتين بنفس الشروط بعد 18 دقيقة كانت الفعالية الإشعاعية 800 تفكك بالدقيقة و 1250 تفكك بالدقيقة للعينة المجهولة.

الحل

عند تشعيع أو تفعيل العينة مدة 18 دقيقة إن فعلية الإشعاعية وصلت إلى القيمة اللازمة لكي يتم ذلك بعد 7 أمثال من زمن نصف العمر الباقي يكون زمن نصف حياة الفوسفور $\frac{18}{7} = 2,75$ دقيقة وباعتبار أن شرط التشعيع واحد أي أن كثافة الشعاع واحدة وباعتبار التأثير واحد

$$A = \phi \, a_a \, \frac{m \, h}{Av. Mu}$$

وبما أن العينة موجودة بالصيغة واحدة (h) باعتبار العينة أيضاً نفس العزم m والكتلة الذرية تقريباً Av ومقطع التأثير نفسه a_a بكون نسبة الفعالية الإشعاعية للعينة لنفس الزمن حيث ينتج مايلي

$$\frac{A_s \text{ (عينة قياسية)}}{A_x \text{ (عينة مجهولة)}} = \frac{\text{نسبة الفوسفور المؤثرة القياسية}}{\text{نسبة الفوسفور المؤثرة للعينة مجهولة}}$$

الفعالية المؤثرة للعينة القياسية 30% وفعاليتها الإشعاعية 800 تفكك/دقيقة / 1250 تفكك/دقيقة ... المجهولة x

$$\frac{A(s)}{A(x)} = \frac{P_s\%}{P_x\%}$$

$$\Rightarrow P_x\% = \frac{P_s\% \times A(x)}{A(s)} = 46\% \quad (0,46)$$

النسبة المئوية للعينة المجهولة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مكتبة A to Z