تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

التناقص الاشعاعي – Décroissance radioactive

I- تقديم

1-1: تركيب النواة

رمز العنصر الكيميائي رمز النواة	عدد البروتونات (عدد الشحنة)	عدد النوترونات	عدد النويات (عدد الكتلة)
	Z	N=A-Z	A

مثال: $^{14}_{6}C$
A=14 ; Z=6 ; N=8

1-2: النويدات – Les nucléides

النويدة هي مجموعة النوى التي تتميز بعدد معين من البرتونات Z و من النوترونات، و رمزها $^{A}_{Z}X$.
أمثلة: $^{35}_{17}Cl$ (نويدة لعنصر الكلور) $^{12}_{6}C$ و $^{14}_{6}C$ (نويدتان لعنصر الكربون)

1-3: النظائر - Isotopes

" نظائر العنصر الكيميائي هي النويدات التي لها نفس عدد الشحنة Z و تختلف في عدد الكتلة A ".
أمثلة: $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ - $^{12}_{6}C$ و $^{14}_{6}C$ - $^{235}_{92}U$ و $^{238}_{92}U$.

"الوفارة *L'abandance*"
تمثل العلاقة $m=\sum m_i.\theta_i$ كتلة خليط من نظائر عنصر ما .
* m_i : كتلة النظير i .
* θ_i : وفارة النظير i و يعبر عنها بالنسبة المؤوية.

II- التحولات النووية التلقائية – النشاط الإشعاعي

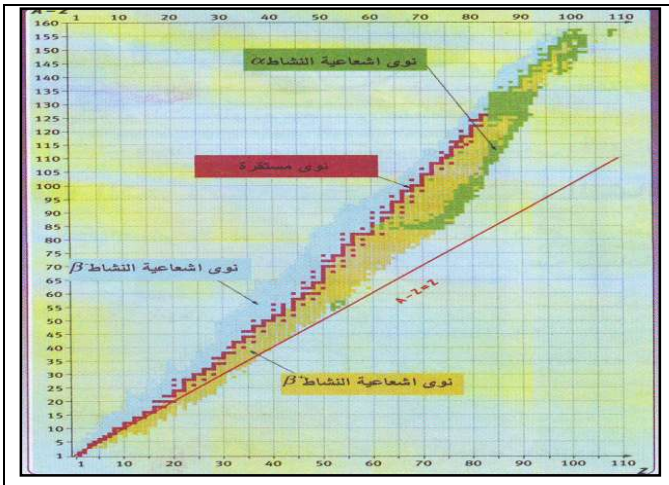
2-1: النشاط الإشعاعي – La radioactivité

تحول طبيعي تلقائي ، و غير مرتقب في الزمن ، تتحول خلاله نواة غير مستقرة إلى نواة أخرى اكثر استقرارا و إلى حالة إثارة أقل طاقة

☑ نسمي نواة مستقرة ،كل نواة تحتفظ بصفة دائمة بنفس التركيب.

☑ نسمي نواة مشعة ≡ نواة غير مستقرة ، كل نواة تتحول تلقائيا إلى نواة أخرى بعد بعثها إشعاعات.

☑ يمثل الشكل المقابل مخطط مخطط سيغري – (N ;Z)
وهو مخطط يحدد موقع النوى المستقرة و النوى المشعة، حيث تُمَثَّلُ كل نواة بمربع صغير أفصوله Z عدد بروتونات النواة ، و أرتوبه N عدد نوتروناتها.
منطقة الاستقرار تضمالنوى المستقرة
في المجال Z<20 النوى الخفيفة المستقرة تحقق العلاقة A=2Z تقريبا
في المجال Z>20 منطقة الاستقرار فوق المستقيم ذي المعادلة N=Z
في المجال Z>70 النوى الثقيلة المستقرة تحقق تقريبا A=2,5Z



2-2: الأنشطة الإشعاعية α و β و γ

نوع النشاط	* النشاط الإشعاعي α	* النشاط الإشعاعي β^-	النشاط الإشعاعي β^+	النشاط الإشعاعي γ
قانون الانحفاظ قانون سودي	خلال تحول نووي تنحفظ الشحنة الكهربائية Z و كذلك العدد الإجمالي للنويات A . $\sum \mathbf{Z}(\text{النواتج}) = \sum \mathbf{Z}(\text{المتفاعلات})$ و $\sum \mathbf{A}(\text{النواتج}) = \sum \mathbf{A}(\text{المتفاعلات})$			
تعريف	تفتت نووي طبيعي و تلقائي تنبعث خلاله الدقيقة α الهيليوم $\boldsymbol{\alpha \equiv {}^{4}_{2}He}$	تفتت نووي طبيعي و تلقائي تنبعث خلاله الدقيقة β^- الكترون $\boldsymbol{\beta^- \equiv {}^{0}_{-1}e}$	تفتت نووي طبيعي و تلقائي تنبعث خلاله الدقيقة β^+ بوزترون $\boldsymbol{\beta^+ \equiv {}^{0}_{+1}e}$	غالبا ما يرافق الاشعاعات السابقة ناتج عن فقدان النويدة المتولدة لإثارتها ، γ : موجات كهرمغنطيسية ، ذات طاقة كبيرة جدا ،
معادلة التحول	$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He$	$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e$	$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{+1}e$	$^{A}_{Z}Y^{*} \rightarrow {}^{A}_{Z}Y + \gamma$
الميكانيزم	تفقد النواة بروتونيين و نوترونيين	تحول نوترون إلى بروتون داخل النواة حسب المعادلة التالية: $^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e$	بعد تحول بروتون إلى نوترون داخل النواة حسب المعادلة التالية: $^{1}_{1}p \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}e$	تفقد النواة الطاقة
امثلة	$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$	$^{210}_{83}Bi \rightarrow {}^{210}_{84}Po + {}^{0}_{-1}e$	$^{22}_{11}Na \rightarrow {}^{22}_{10}Ne + {}^{0}_{+1}e$	$^{16}_{8}O^{*} \rightarrow {}^{16}_{8}O + \gamma$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

III- التناقص الإشعاعي

1- الصبغة العشوائية للنشاط الإشعاعي:

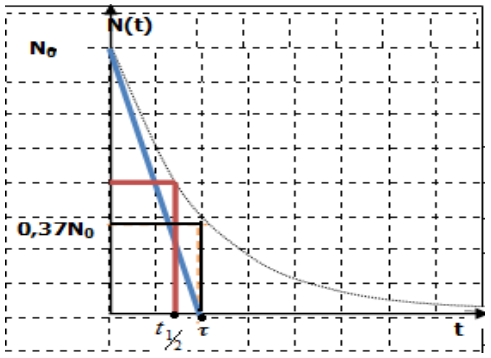
النشاط الإشعاعي ظاهرة عشوائية تحدث تلقائيا ، إذن لا يمكن التنبؤ باللحظة التي يحدث فيها التفتت و لا يمكن تغيير خاصيات هذه الظاهرة .

2- قانون التناقص الإشعاعي:

قانون التناقص الإشعاعي. $N(t) = N_0.e^{-\lambda t}$

* λ تمثل ثابتة التفتت
* N(t): عدد النوى المتبقية في العينة التي لم تتفتت بعد في اللحظة t.
* N_0 عدد نويدة مشعة في اللحظـــــــــــة t=0 (أي البدئية).

3- ثابتة الزمن- عمر النصف.



ثابتة الزمن τ	عمر النصف $t_{1/2}$
تعرف بالعلاقة : $\tau = \frac{1}{\lambda}$	نسمي عمر النصف $t_{1/2}$ المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف عدد نوى عينة.
العلاقة بين $t_{1/2}$ و λ $t_{1/2} = \frac{1}{\lambda}.\ln 2 = \tau.\ln 2$	

3-4: نشاط عينة مشعة

" هو عدد التفتتات في وحدة الزمن : $a(t) = -\frac{dN(t)}{dt}$ مع $N(t) = N_0.e^{-\lambda t}$

و بالتالي : $a(t) = \lambda.N_0.e^{-\lambda t}$ وحدة $a(t)$ في (SI) البيكريل (Bq) Becquerel .

و يستعمل كذلك الكوري Curie : $1Ci = 3,7.10^{10}\,Bq$

نضع : $a(t) = a_0.e^{-\lambda t} = a_0.e^{-t/\tau}$ مع $a_0 = \lambda.N_0$

ملحوظة: يقاس النشاط الاشعاعي بواسطة عدادات مثل عداد " جيجر – Geiger ".

IV- التأريخ بالنشاط الإشعاعي التأريخ بالكربربون (14) مثلا

قبل الوفاة	بعد الوفاة
في الجو تبقى نسبة الكربون 14 ثابتة و بالتغذية و التنفس يتبادل الكائن الحي الكربون مع الوسط الخارجي و هذا يجعل نسبة الكربون 14 فيه ثابتة	عند تموت الكائنات الحية يتوقف التبادل فتتناقص نسبة الكربون $^{14}_{6}C$ من أجسامها ، بسبب تفتت نوى $^{14}_{6}C$ حسب المعادلة التالية : $^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$

نعتبر توقف التبادل الكربون مع الوسط الخارجي (موت الكائن الحي) اصلا للتواريخ t=0

نأخذ كمية كتلتها m من العنصر المراد تحديد عمره (ميت) فنحدد نشاطها a(t)	نأخذ نفس الكمية ذات الكتلة m من العنصر الحي فنحدد نشاطها a_0 ويوافق نشاط الميت عندما كان حيا
و بتطبيق قانون التناقص الإشعاعي : $a(t) = a_0.e^{-\lambda t}$. نجد : $t = -\frac{1}{\lambda}.\ln\frac{a(t)}{a_0}$ و بالتالي المدة الزمنية الفاصلة بين تاريخ الوفاة (t_0=0) و تاريخ اجراء التأريخ t هي : $\Delta t = t - t_0 = t$	

ملحوظة: تستعمل هذه الطريقة لتحديد تاريخ عينات لا يزيد عمرها عن 40000 سنة .

(لأن العينات الأطول عمرا تحتوي على كمية ضئيلة جدا من $^{14}_{6}C$)