I . اهم التعريفات و الأسئلة النظرية الخاصة بالنشاط الاشعاعي

1. البنية النووية

- ماذا يمثل كل من : A و Z ؟ : رمز نواة عنصر كيميائي : $\mathbf{{}^{A}_{Z}X}$
  1) العدد الكتلي A : هو عدد النكليونات (البروتونات + النترونات) .
  2) العدد الذري (العدد الشحني) Z : هو عدد البروتونات .

2. تعريف النظائر.

- النظائر : هي أنوية ذرات تنتمي لنفس العنصر الكيميائي لها نفس العدد الذري Z و تختلف في العدد الكتلي A .

3. القوة المسؤولة عن تماسك النواة

- القوة النووية القوية : هي القوة المسؤولة عن تماسك النواة وهي اقوى من قوة التنافر الكهروستاتيكي بين البروتونات .

4. النواة المشعة

- النواة المشعة : هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتتحول الى نواة جديدة اكثر استقرارا مع اصدار اشعاع .
- الانوية المشعة : هي أنوية غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتتحول الى أنوية جديدة اكثر استقرارا مع اصدار اشعاعات .
- النظائر المشعة : هي أنوية غير مستقرة تنتمي لنفس العنصر الكيميائي لها نفس العدد الذري Z و تختلف في العدد الكتلي A تتفكك تلقائيا لتتحول الى أنوية جديدة اكثر استقرارا مع اصدار اشعاعات .
- العائلة المشعة : هي مجموعة الأنوية الناتجة عن عدة تفككات لنواة مشعة تنتهي بنواة مستقرة .

5. النشاط الاشعاعي

- النشاط الاشعاعي :هو ظاهرة التفكك العشوائي للأنوية الغير مستقرة التي تتحول الى أنوية جديدة اكثر استقرارا مع اصدار اشعاعات
- مميزات النشاط الاشعاعي : 1- تلقائي ، 2- حتمي ، 3- عشوائي ، 4- مستقل عن الضغط و درجة الحرارة .
- جهاز قياس النشاط الاشعاعي : هو عداد جيجر-ميلر.

6. انواع الاشعاعات (أنماط التفكّكات)

الاشعاع α

- ماذا يمثل الاشعاع α: هو عبارة عن نواة هيليوم $\mathbf{{}^{4}_{2}He}$.
- تعريف الاشعاع α : هو عبارة عن نواة هيليوم $\mathbf{{}^{4}_{2}He}$ يميز أنوية الذرات الثقيلة $\mathbf{A > 200}$.

الاشعاع β^-

- ماذا يمثل الاشعاع β^-: هو عبارة عن الكترون $\mathbf{{}^{0}_{-1}e}$.
- تعريف الاشعاع β^- : هو عبارة عن الكترون $\mathbf{{}^{0}_{-1}e}$ ، يميز أنوية الذرات التي تحتوي على $\mathbf{N > Z}$ فيتحول النترون الى بروتون $\mathbf{{}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e(\beta^-)}$
- ماذا يميز الأنوية المصدرة للإشعاع β^- : يتحول النترون الى بروتون $\mathbf{{}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e(\beta^-)}$

الاشعاع β^+

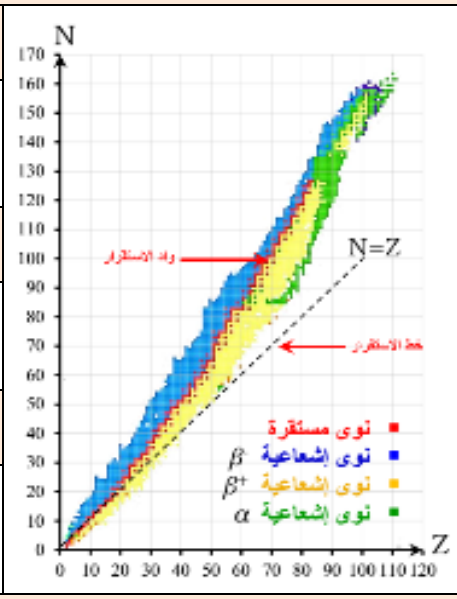
- ماذا يمثل الاشعاع β^+: هو عبارة عن بوزيترون $\mathbf{{}^{0}_{1}e}$.
- تعريف الاشعاع β^+ : هو عبارة عن بوزيترون $\mathbf{{}^{0}_{1}e}$ ، يميز أنوية الذرات التي تحتوي على $\mathbf{N < Z}$ فيتحول البروتون الى نترون $\mathbf{{}^{1}_{1}p \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{1}e(\beta^+)}$
- ماذا يميز الأنوية المصدرة للإشعاع β^+ : يتحول البروتون الى نترون $\mathbf{{}^{1}_{1}p \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{1}e(\beta^+)}$.

الاشعاع γ

- ماذا يمثل الاشعاع γ: هو عبارة عن موجة كهرو مغناطيسية $\mathbf{{}^{0}_{0}\gamma}$.
- تعريف الاشعاع γ : هو عبارة عن موجة كهرو مغناطيسية $\mathbf{{}^{0}_{0}\gamma}$ ، يميز أنوية الذرات المثارة $\mathbf{{}^{A}_{Z}X^*}$ وهو اشعاع مرافق لـ αاو β^-او β^+ .

I . اهم التعريفات و الأسئلة النظرية الخاصة بالنشاط الاشعاعي

7. مخطط سيغري



استعمالات مخطط سيغري

- يمكننا من :
  1. معرفة الأنوية المستقرة و الأنوية الغير مستقرة .
  2. معرفة نوع النشاط الاشعاعي الصادر .

الانوية المستقرة

- اذا كان $Z < 20$ فان الانوية المستقرة تقع على خط الاستقرار $N = Z$
- اذا كان $20 < Z < 82$ فان الانوية المستقرة تقع على واد الاستقرار $\frac{N}{Z} \simeq 1{,}5$

الانوية الغير مستقرة

- $N > Z$: الأنوية الغير مستقرة التي تقع فوق واد الاستقرار تصدر الاشعاع β^-
- $Z > N$: الأنوية الغير مستقرة التي تقع تحت واد الاستقرار تصدر الاشعاع β^+
- إذا كان $Z > 82$ فان كل الأنوية ثقيلة غير مستقرة تصدر كذلك الاشعاع α .

8. أسباب عدم استقرار النواة

- عدد كبير من النكليونات $A > 200$
- عدد البروتونات اكبر من عدد النترونات $Z > N$
- عدد النترونات اكبر من عدد البروتونات $N > Z$

9. الثوابت : λ ، τ ، $t_{½}$

- ثابت التفكك λ : احتمال تحول النواة في الثانية وحدته (s^{-1}) .
- ثابت الزمن τ :هو متوسط عمر النواة وهو الزمن اللازم لتفكك 63 % من الأنوية الابتدائية N_0 وحدته $(\mathbf{s})$.
- زمن نصف العمر $t_{½}$: الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية $\frac{N_0}{2}$ وحدته $(\mathbf{s})$.
- بما يتعلق ثابت التفكك λ : يتعلق بالنظير المشع فقط .

10. النشاط الاشعاعي A

- النشاط الاشعاعي A :هو عدد الأنوية المتفككة بالنسبة لوحدة الزمن وحدته البيكرل (Bq) $A = -\frac{dN}{dt}$
- البيكرل Bq : وحدة قياس النشاط الاشعاعي و هو النشاط الناتج عن تفكك نواة خلال ثانية .

11. التأريخ باستعمال الكربون المشع $^{14}_{6}C$

- التأريخ باستعمال الكربون المشع $^{14}_{6}C$: نستطيع تقدير عمر الأثار و البقايا الحيوانية و النباتية المندثرة وذلك بمقارنة نشاط العينة القديمة A مع نشاط عينة جديدة مماثلة A_0 لعنصر الكربون $^{14}_{6}C$ نصف عمره $t_{½}$ لأنه يتناقص عند وفاة الكائنات النباتية و الحيوانية .

12. استعمالات النشاط الاشعاعي

- في مجال الطب : تعقيم الوسائل الطبية ،التصوير الاشعاعي ، القضاء على الخلايا السرطانية ....
- في مجال الزراعة : تعقيم و قتل البكتيريا لزيادة مدة تخزين المواد الغذائية .....
- في مجال التاريخ : معرفة عمر الاثار و عمر الكائنات الحيوانية و النباتية المندثرة ....

II . اهم التعريفات و الأسئلة النظرية الخاصة بالتفاعلات النووية

1.الربط النووي

- وحدة الكتل الذرية μ (uma): هي $\frac{1}{12}$ من كتلة الكربون $^{12}_{6}C$.
- طاقة الربط النووي E_l :هي الطاقة اللازمة لتفكيك النواة الى نيكليونات .
- النقص الكتلي Δm: هو الفرق بين كتلة النواة و كتلة نكليوناتها و هو مقدار موجب.
- طاقة الربط للنوية (للنكليون) ε : هي متوسط طاقة الربط لكل نكليون .
- النواة الأكثر إستقرارا : كلما كانت طاقة الربط للنكليون كبيرة كانت النواة اكثر استقرارا.

2.الانشطار النووي

- أنواع التحولات النووية :1. اشعاعي (تفككي) ،2. انشطاري ،3- اندماجي .
- التفاعلات النووية المفتعلة : هي تفاعلات نووية تحدث بفعل عوامل خارجية .
- تفاعل الانشطار: هو تفاعل مفتعل نقذف نواة ثقيلة بنترون فتنشطر الى نواتين خفيفتين وانبعاث نترونات أخرى مع تحرير طاقة.
- نقذف النواة بنترون بطيء : لان النترون عديم الشحنة و لكي لا يخترق النواة .
- تفاعل انشطار نووي ذاتي التغذية: النترونات المنبعثة من تفاعل الانشطار تغدي تفاعلات الانشطار الاخرى
- تفاعل انشطار نووي تسلسلي: انشطار النواة الاولى يعطي نترونات تؤدي الى انشطار أنوية اخرى و هكذا يتسلسل تفاعل الانشطار .
- الطاقة المحررة : طاقة حرارية و طاقة حركية لمختلف الجسيمات .
- النقص الكتلي :هو الفرق بين كتلة المتفاعلات و كتلة النواتج .
- استعمالات تفاعل الانشطار النووي : القنبلة النووية ،الحصول على الطاقة الحرارية ، توليد الكهرباء ،...
- سلبيات الانشطار النووي : النفايات النووية ، القنابل النووية وأسلحة الدمار الشامل ، التأثير على البيئة و الانسان ...
- تخصيب اليورانيوم : عن طريق أجهزة الطرد المركزي نقوم بفصل $^{235}_{92}U$ المشع عن بقية نظائر اليورانيوم .
- الانفجار النووي : هي ظاهرة تحدث عندما يصعب التحكم في سرعة النترونات الناتجة عن تفاعل الانشطار فيحدث تفاعل تسلسلي مفجر.

3.الاندماج النووي

- مبدأ تفاعل الاندماج : هو تفاعل مفتعل ينتج عن اتحاد نواتين خفيفتين لتشكيل نواة أثقل مع تحرير طاقة .
- شرطا حدوث تفاعل الاندماج : 1- درجة حرارة عالية ، 2- سرعة كبيرة .
- الطاقة المحررة : طاقة حرارية و طاقة حركية لمختلف الجسيمات .
- النقص الكتلي : هو الفرق بين كتلة المتفاعلات و كتلة النواتج .
- استعمالات تفاعل الاندماج النووي : القنبلة النووية ،الحصول على الطاقة الحرارية ، توليد الكهرباء ،...
- مقارنة بين تفاعل الانشطار و الاندماج : تفاعل الاندماج يعطي طاقة اكبر و انظف ولكنه عالي التكلفة .

4. المخططات

مخطط الانشطار النووي	مخطط الانشطار النووي التسلسلي	مخطط الاندماج النووي