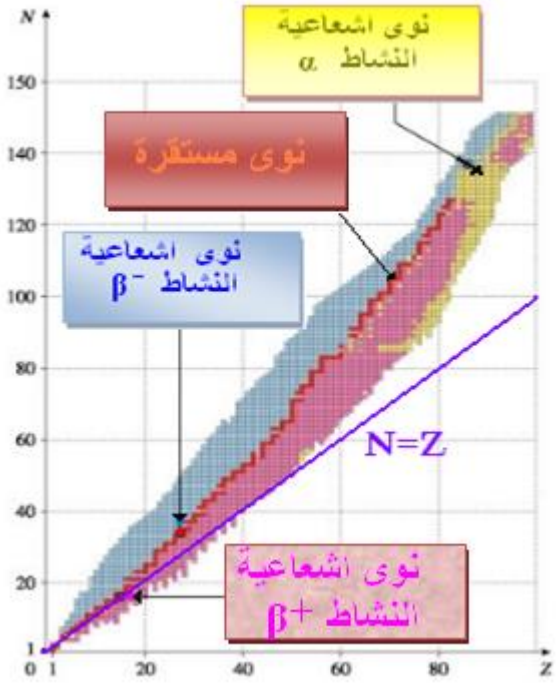
بسم الله الرحمن الرحيم الثانية باكالوريا الفيزياء	التناقص الإشعاعي Décroissance radioactive	الجزء الثاني : التحولات النووية الوحدة 1 4 س

6-1- مخطط (N , Z) : مخطط سيغري :

تحتفظ بعض النوى بصفة دائمة بنفس التركيب ، نقول إن هذه النوى مستقرة . وهناك نوى تتحول تلقائيا إلى نوى أخرى بعد بعثها إشعاعات ، نقول إنها نوى غير مستقرة أو إشعاعية النشاط .

يبين مخطط سيغري موقع النوى المستقرة والنوى المشعة ، حيث تمثل كل نواة بمربع صغير أفصوله Z عدد بروتونات النواة ، وأرتوبه N عدد نوتروناتها .

تسمى المنطقة ذات اللون الأحمر **منطقة الاستقرار** ، وهي تضم النوى المستقرة .



أ- ذكر لمدلول الحرف A في التمثيل ${}^{A}_{Z}X$ ، واعط العلاقة بين A و Z و N .

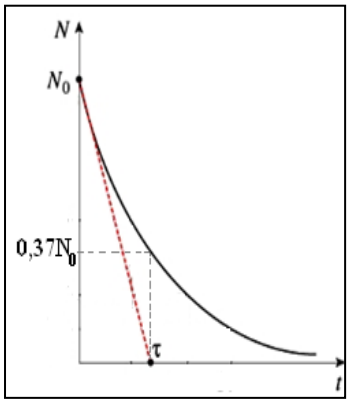
ب- ماذا تتميز النوى المستقرة ذات $Z < 20$ ؟ استنتج أن النسبة $\frac{A}{Z} \approx 2$.

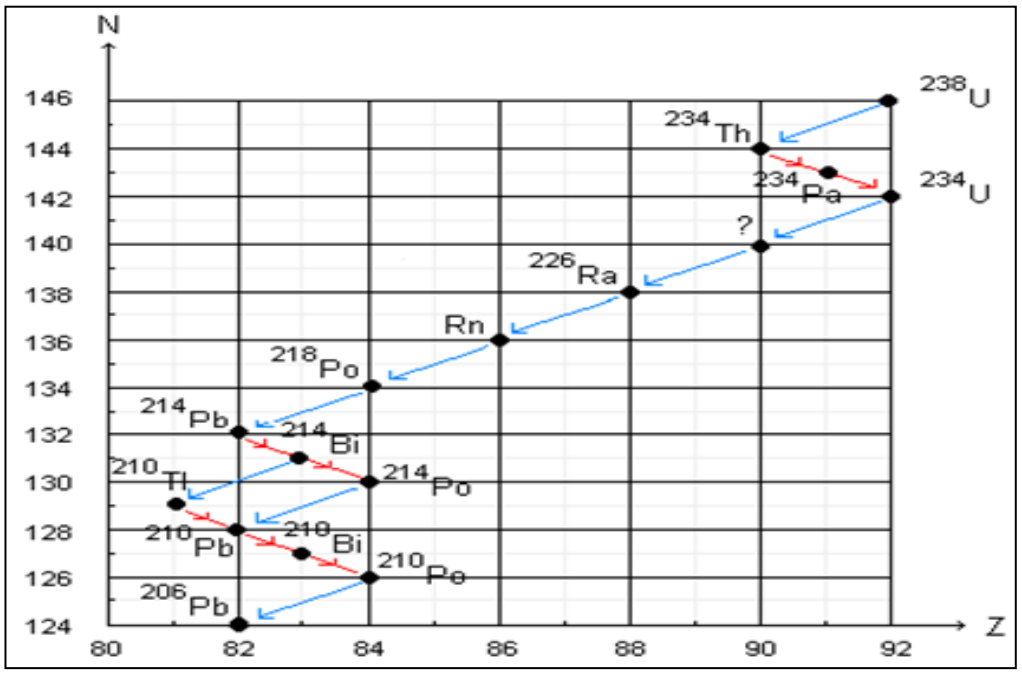
ج- كيف تصبح النسبة $\frac{A}{Z}$ بالنسبة للنوى الثقيلة المستقرة أي بالنسبة لـ $Z > 70$ ؟

د- تضم المنطقة ذات اللون الأزرق ، النوى الإشعاعية النشاط β^- . قارن بين Z و N بالنسبة لنوى هذه المنطقة . ماذا تستنتج ؟

ه- قارن بين Z و N بالنسبة لنوى المنطقة ذات اللون الأصفر . ماذا تستنتج ؟

و- هل النوى الثقيلة $(A > 200 , Z > 82)$ مستقرة ؟ إذا كان الجواب بلا، ما نوع نشاطها الإشعاعي ؟





2-1- نشاط :

الفيزيائي هنري بيكريل
(1852م-1908م)

اهتم الفيزيائي الفرنسي **هنري بيكريل** بدراسة ظاهرة استشعاع أملاح الأورانيوم، وهي ظاهرة تبعث خلالها هذه الأملاح أشعة مرئية، بعد تعريضها لفترة من الزمن لأشعة الشمس.
في **26 فبراير 1896 م** ، كانت سماء باريس غائمة . وتعذر على **بيكريل** تعريض أملاح الأورانيوم لأشعة الشمس ، فوضعها في درج مكتبه مع صفائح فوتوغرافية مكسوة بغشاء من ورق سميك أسود ومعتم .
وفي **مارس من نفس السنة** قام **بيكريل** بتحميض الصفائح الفوتوغرافية فلاحظ بانبهار كبير أنها متأثرة ، رغم عدم تعريضها لأشعة الشمس . وهكذا اكتشف **بيكريل** أن أملاح الأورانيوم تبعث تلقائيا أشعة غير مرئية تترك أُثارا على صفائح فوتوغرافية . وقد أثبت بعد ذلك أن قابلية بعث الأشعة ، هي خاصية لعنصر الأورانيوم ، وسمى هذه الأشعة " **الأشعة الأورانية** " .

بيير كوري
(1859م-1906م)
جائزة نوبل 1903
ماري كوري
(1867م-1934م)
جائزة نوبل 1903و1911

وابتداء من **سنة 1898 م** ، لاحظ الفيزيائيان **بيير كوري** وزوجته **ماري كوري** أن عنصر الثوريوم يبعث أيضا الأشعة الأورانية المكتشفة من طرف **بيكريل** .
تلت ذلك عدة أبحاث أدت إلى تعرف وتصنيف الأشعة المنبعثة من المواد المشعة ، حيث تعرف الفيزيائيان الإنجليزيان **أرنست رذرفورد** و **فريدريك سودي** على الأشعة المنبعثة من الأورانيوم 238 ، وبينا أنها عبارة عن نوى الهيليوم المتأينة ، وسميت **أشعة ألفا** α . ويعبر عن هذا الانبعاث بالمعادلة : $^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He$.

إرنست رذرفورد
(1871م-1937م)
جائزة نوبل 1908
فريدريك سودي
(1877م-1957م)
جائزة نوبل 1921

في **سنة 1900 م** ، تعرف بيكريل على نوع آخر من الإشعاعات النووية وهو الإشعاع β^- . وهو عبارة عن انبعاث إلكترونات من نوى الثوريوم Th وفق المعادلة : $^{234}_{90}Th \rightarrow ^{234}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}e$.
بعد ذلك أبرز الفرنسي بول فيلار وجود الأشعة γ وهي عبارة عن موجات كهرمغنطيسية غير مرئية . أدت كل هذه الاكتشافات وتطبيقاتها إلى تكور و إغناء المعارف حول طبيعة نواة الذرة.

أ- ماذا تعني كلمة استشعاع ؟
ب- كيف اكتشف بيكريل أن أملاح الأورانيوم تبعث أشعة غير مرئية ؟
ج- هل تم اكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعي بالصدفة أم كان هناك تنبؤ نظري باكتشافها ؟
د- ما هو النشاط الإشعاعي ؟ كيف يمكن الكشف عن مادة مشعة ؟
ه- اذكر اسمي النواتين المشعتين اللتين تم التعرف عليهما إلى حدود 1898 م .
و- اذكر أنواع الإشعاعات النووية الواردة في النص وحدد طبيعتها .
ز- تحقق من انحفاظ كل من عدد الكتلة A وعدد الشحنة Z في معادلتي التحولين الواردين في النص .

الدالة الأسية e معرفة على $\mathbb{R}$.

لدينا : $\forall y \in \mathbb{R}\ ;\ \forall x \in \mathbb{R}$

$$e^{x+y} = e^x . e^y$$

$$e^{x-y} = \frac{e^x}{e^y}$$

$$e^{ax} = (e^x)^a$$

الدالة ln معرف على $]0,+\infty[$

$\forall y \in]0,+\infty[\ ;\ \forall x \in]0,+\infty[$

$$\ln xy = \ln x + \ln y$$

$$\ln \frac{x}{y} = \ln x - \ln y$$

$$\ln x^a = a.\ln x$$

لدينا : $\forall y \in]0,+\infty[\ ;\ \forall x \in \mathbb{R}$

نضع $y = e^x$ إذن $\ln e^x = x$