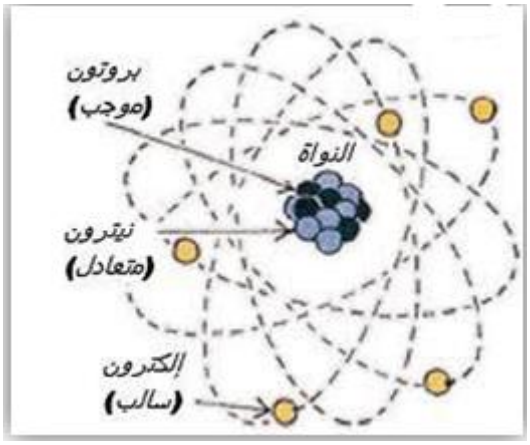
3.1 خصائص بعض الجسيمات :

- **الإلكترونات :** هي عبارة على جسيمات أولية تدور في مدارات حول النواة وتحمل شحنة كهربائية سالبة قيمتها المطلقة مساوية تماما لشحنة البروتون $q = -1.6 * 10^{-19}c$ وكتلتها أصغر من كتلة البروتون بحوالي 1840 مرة حيث تبلغ $m_e = 9.10939 * 10^{-31} Kg$ أي 0.000548 وحدة كتلة ذرية.
- **البروتون :** جسيم نووي يحمل شحنة كهربائية مساوية لشحنة الالكترون ولكنها موجبة و تبلغ كتلته وهو ساكن $m_p = 1.67262 * 10^{-27} Kg$ اي 1.007276 وحدة كتلة ذرية.
- **النيترون :** هو جسيم نووي متعادل الشحنة وكتلته في السكون تساوي تقريبا كتلة البروتون وتساوي $m_n = 1.67493 * 10^{-27} Kg$ أي 1.008665وحدة كتلة ذرية.



الشكل (1.1): شكل توضيحي لتركيب الذرة

4.1 أنواع القوى الطبيعية:

1. **القوى النووية القوية:** وهي القوى التي تربط الجسيمات الأولية للمادة داخل النواة أي تربط بين البروتونات و النيترونات و المكونات الأولية لها المسماة بالكواركات بمختلف أنواعها وأضدادها وهي أشد قوى معروفة وتحمل هذه القوى جسيمات غير مرئية تسمى الغرافيتون.
2. **القوى النووية الضعيفة:** هي قوى ذات مدى ضعيف جدا لا يتعدى حدود الذرة وتساوي 10^{-13} من شدة القوى النووية القوية وتقوم بتفكيك بعض الجسيمات الأولية وتحليلها ولهذا فإن هذه القوى تتحكم في عملية إفناء العناصر المسؤولة عن النشاط الإشعاعي، وتحمل هذه القوى جسيمات سالبة الشحنة وتسمى بالبوزونات (Bosons) وهي ناقلة ثقيلة تحمل قوى ضعيفة.
3. **القوى الجاذبية:** هي قوى بعيدة المدى تبلغ شدتها 10^{-39} من شدة القوى القوية وهي مسؤولة عن تجاذب الكواكب والنجوم و المجرات في المجموعات مثل المجموعات الشمسية، أما تأثيرها عن الجسيمات الأولية فهو ضعيف ومهمل في معظم الاحيان.

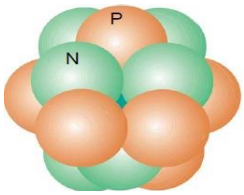
4. **القوى الكهرومغناطيسية**: تبلغ شدتها 1/137 من شدة القوى الشديدة وهي المسؤولة عن ترابط الذرات والجزيئات ويكون مداها أطول من القوى الشديدة وتتناسب شدتها عكسيا مع مربع المسافة بين الجسيمات أي أنها تخضع لقانون التربيع العكسي.

حاملات القوى	نوع القوة
الغلويونات (Gluons)	القوة النووية القوية
البوزون (Boson $W \pm Z$)	القوة النووية الضعيفة
الفوتون (Photon)	القوة الكهرومغناطيسية
الغرافيتون (Graviton)	قوة تجاذب

5.1 خصائص النواة:

نرمز لنواة عنصر ما برمز ${}^{A}_{Z}X$ حيث : X هو الرمز الكيميائي الموافق للعنصر وZ هو العدد الذري أو الشحني وA هو العدد الكتلي ويكون عدد النيترونات N هو (N=A-Z)

ملاحظة:يعطى العدد الكتلي A بوحدة Uma وهي وحدة كتلة الذرة

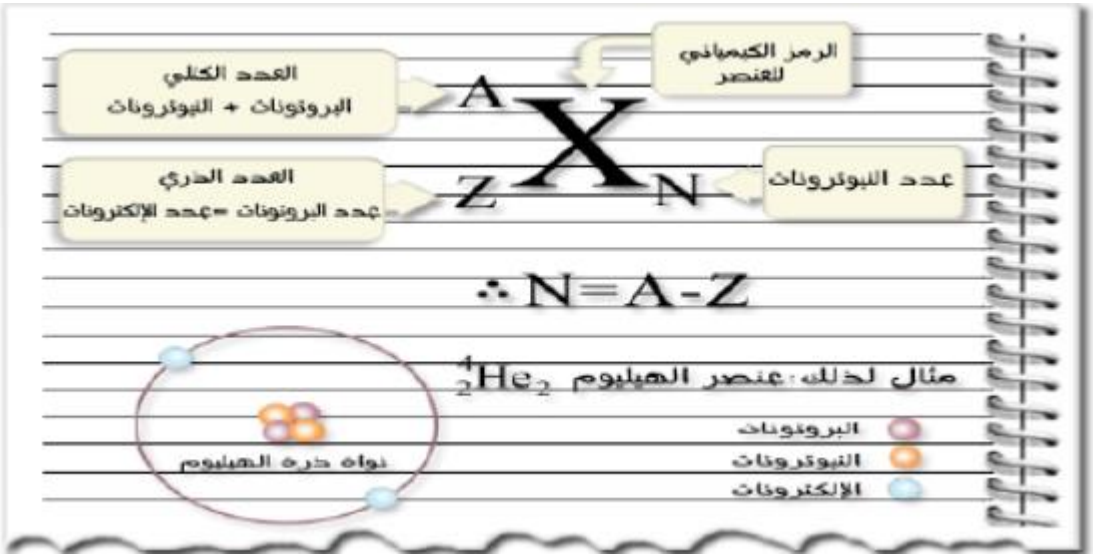


شكل (2.1): شكل توضيحي للنواة.

العدد الكتلي A : هو مجموعة البروتونات و النيترونات المكونة لنواة وهو عدد صحيح ويرمز له برمز A .

العدد الذري Z: هو عدد البروتونات ويساوي عدد الالكترونات للذرة المتعادلة ويرمز له بالرمز Z ويعين العدد الذري الخصائص الكيمائية للذرة وبالتالي يحدد العنصر.

النكليونات : هو اسم يطلق على الجسيمات النووية أي البروتونات والنيترونات ومجموع عددها هو العدد الكتلي إذن فهو مسمى مشترك لكل من البروتونات و النيترونات.



6.1 النضائر: تحتوى نواة العنصر الواحد على عدد نفسه من البروتونات إلا انها يمكن أن تختلف فيما بينها في عدد النيترونات وهذا يعني أن Z لعنصر واحد لاتتغير في حين يتغير A ويقال في هذه الحالة أن للعنصر الواحد عدة نظائر فمثلا الهيدروجين له ثلاث نظائر هم: $^{3}_{1}H, ^{2}_{1}H, ^{1}_{1}H$

يوجد لكل عنصر نظائر تصل أحيانا إلى أكثر من 50 نظير، تكون نوى بعض العناصر مستقرة بينما أنواع أخرى غير مستقرة وقابلة للتفكك بإصدار إشعاع α, β, γ ويتواجد العنصر في الطبيعة على شكل خليط لبعض نظائر بنسب مختلفة مثل: $^{238}U(99.27\%)$ - $^{235}U(0.72\%)$ - $^{234}U(0.005\%)$

الايزوبارات Isobares : وهي التي يكون لها نفس العدد A و تختلف في قيمة N وZ

الايزوتونات Isotones : وهي التي يكون لها نفس العدد N و تختلف في قيمة A وZ

الايزوتوبات Isotopes : وهي التي يكون لها نفس العدد Z و تختلف في قيمة A وN

النوى المتماثلة: وهي التي لها نفس العدد الكتلي A ولكنها تتعاكس في العدد الذري Z وعدد النيترونات N أي عدد البروتونات في النواة الأولى يساوي عدد النيترونات في الثانية والعكس صحيح مثال: $^{17}_{8}O_{9}$, $^{17}_{9}F_{8}$