المحاضرة الثالثة

الفصل الثاني

الطيف: هو سلسلة متعاقبة من كميات معينة كل جزء فيه له طاقة مختلفة واصدق مثال عليه هو الطيف الكهرومغناطيسي ويتكون (الطيف الذري – الطيف الجزيئي – الطيف النووي)

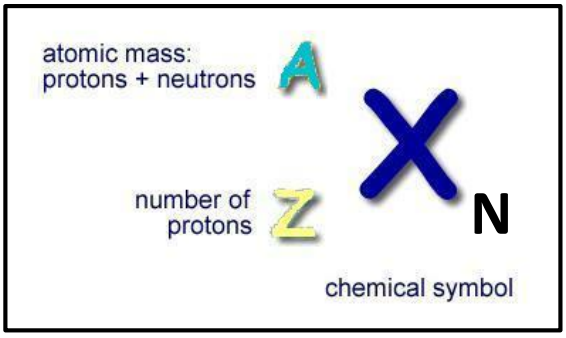
الذرة: هي اصغر جزء من المادة

العنصر: هو نوع الذرة التي تحددها عدد البروتونات فيها

النظير: هو نوع العنصر التي تحدد عدد النيترونات في ذرته

نرمز للذرة كما يلي:

حيث



A: العدد الكتلي N+Z

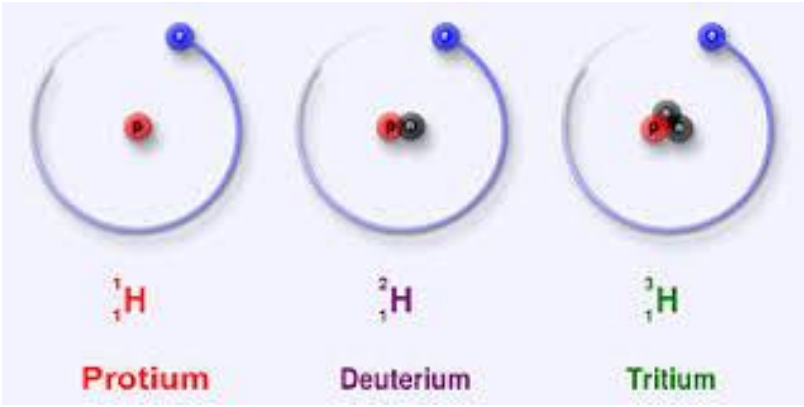
Z: عدد البروتونات

N: عدد النيترونات

ملاحظة: ان تغير عدد البروتونات Z يصاحبه تغير نوع العنصر وكذلك بتغير الخصائص الكيميائية للمادة

(ان تغير عدد النترونات N يصاحبه تغير نظير العنصر وكذلك تغير الخصائص الفيزيائية للمادة)

خصائص الهيدروجين:



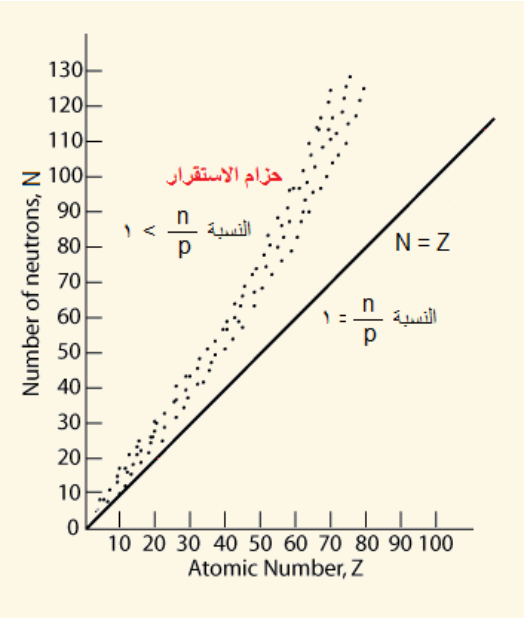
هيدروجين خفيف

هيدروجين ثقيل [ديتيريوم]

هيدروجين انثقل [ترتيتوم]

الاستقرار النووي

تكون النوى مستقرة كلما كان عدد البروتونات مقارب لعدد النيترونات. ان معرفة نسبة عدد البروتونات الى عدد النترونات يساعد على توقع مدى الاستقرار الذي تتمتع به النواة. الشكل (1) مخطط يوضح عدد النيترونات مقابل عدد البروتونات



الشكل (1)

1. النوى المستقرة هي نوى الذرات التي يقل عددها الذري عن 20 (Z<20) ويكون فيها عدد البروتونات مساوياً لعدد النترونات (N = Z) وتعتبر نوى خفيفة وتكون فيها النسبة بين عدد البروتونات مساوياً لعدد النيترونات $\left(\frac{N}{Z}=1\right)$ مثل: $^{4}_{2}He_{2}$ ، $^{14}_{7}N_{7}$ ، $^{16}_{8}O_{8}$
2. النوى التي يكون عددها الذري (83>Z>20) تكون مستقرة عندما يزيد عدد النيترونات على عدد البروتونات (N>Z) وتزداد النسبة تدريجياً حتى تصل تقريباً $(\frac{N}{Z} \leq 1.5)$

$^{209}_{83}Bi_{116}$ ، $^{107}_{47}Ag_{60}$ ، $^{56}_{26}Fe_{30}$ ، $^{207}_{82}Pb_{125}$ ، $^{90}_{40}Zr_{50}$

3. النوى الغير مستقرة وتمثل:

a.النوى التي تقع فوق حزام الاستقرار وتكون فيها النسبة ($\frac{N}{Z}$>1.5) ولكي تعود الى حزام الاستقرار يجب ان يتحول النترون الى بروتون بإطلاق جسيم بيتا سالب

$$^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}P + {}^{0}_{-1}\beta$$

$$^{60}_{27}Co \longrightarrow {}^{60}_{28}Ni + {}^{0}_{-1}\beta$$

b. النوى الواقعة تحت حزام الاستقرار يكون فيها عدد البروتونات اكبر من عدد النترونات (P>Z) ولكي تعود الى حزام الاستقرار يجب ان يتحول البروتون الى نترون بإطلاق جسيم بيتا موجب

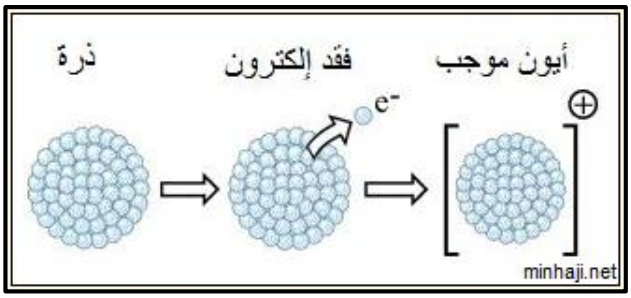
$$^{1}_{1}P \longrightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}\beta$$

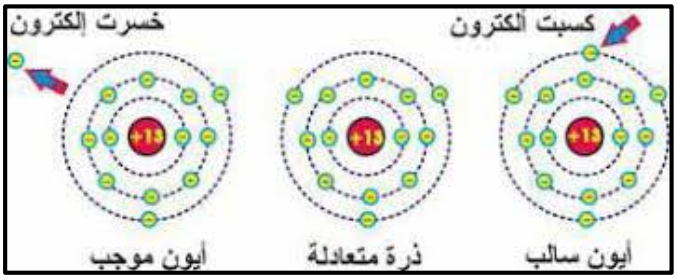
$$^{11}_{6}C \longrightarrow {}^{11}_{5}B + {}^{0}_{+1}\beta$$

c. الذرات الواقعة خارج حزام الاستقرار وتكون (Z>83) وتعتبر منطقة الذرات الثقيلة الغير مستقرة ولكي تعود الى حزام الاستقرار فإنها تطلق بروتونين ونيترونين (جسيمات الفا).

$$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{234}_{90}Th + \alpha({}^{4}_{2}He)$$

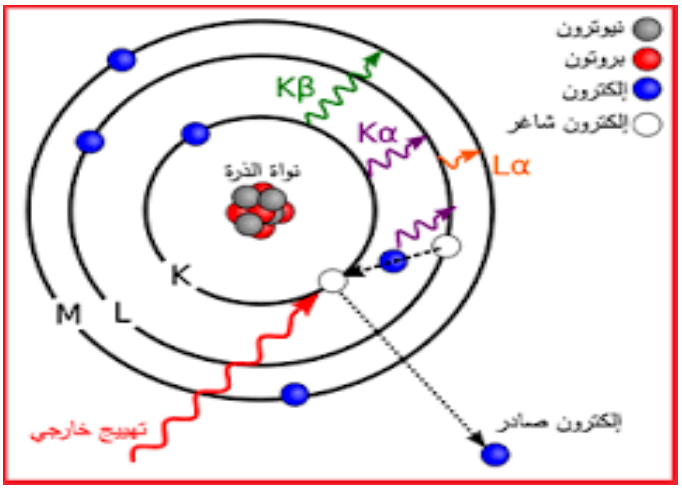
التأين: هو عملية ازالة الكترونات او اضافة الكترون الى الذرة وتصبح موجب في الحالة الاولى وايون سالب في الحالة الثانية.





التهيج: هو عملية اكتساب الكترون في الذرة لطاقة خارجية تؤدي الى انتقاله من مستوى طاقة واطئ الى مستوى طاقة عالي ويتم ذلك بإحدى الطريقتين.

1. اما بتصادم الذرة مع ذرات أخرى
2. او امتصاص فوتون له طاقة مساوية للطاقة اللازمة لتهيج الذرات



الطيف الكهرومغناطيسي:

يقصد بالكهرومغناطيسية تفاعل الكهرباء والمغناطيس معًا، يعني أن جسم مشحون كهربائيًا يمر في مجال مغناطيسي ينتج عنه طيف كهرومغناطيسي، ولكل جسم طيف كهرومغناطيسي خاص به، كبصمة أصبع الإنسان لا تتشابه من شخص إلى آخر، ينتج الإشعاع الكهرومغناطيسي بشكل غير مباشر، أي أن المجال المغناطيسي يولد تيارًا كهربائيًا والتيار الكهربائي يولد مجالًا مغناطيسيًا، وهذا يحدث كله بشكل متناسق مع

بعضه البعض، وقد قام العالم جيمس ماكسويل باكتشاف الموجات الكهرومغناطيسيّة، وسيتم في هذا المقال تعريف الطيف الكهرومغناطيسي. تعريف الطيف الكهرومغناطيسي عند مرور ضوء الشمس خلال المنشور، يتكون طيف متصل من الألوان التي يمكن رؤيتها، وهناك العديد من الموجات الكهرومغناطيسية التي تختلف في أطوالها الموجية، والضوء الذي يُرى ماهو إلا جزء صغير من مجموع الأطوال الموجية للأضواء التي تحيط بالإنسان، أي أن معظم ما يحيط بالإنسان من الضوء لا يمكن رؤيته، وبناءً عليه فإن مفهوم الطيف الكهرومغناطيسي يستخدم ليغطي كامل نطاق الضوء، بدءًا من الأشعة الراديوية وانتهاءً بأشعة غاما، فهو عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تشمل كافة الترددات، تصدر عن الأجسام المختلفة، ويتميّز كل جسم بأطياف كهرومغناطيسية مختلفة صادرة عنه تميزه عن غيره من خلالها يمكن رؤيته من عدمه. أنواع الطيف الكهرومغناطيسي هناك العديد من أنواع الطيف الكهرومغناطيسي المختلفة في التردد والطول الموجي، والتردد frequency هو عبارة عن عدد الموجات التي تمر في منطقة محددة في الثانية الواحدة وتُقاس بوحدة الهيرتز، والطول الموجي wavelength هو عبارة عن المسافة المُقاسة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين وتُقاس بوحدة المتر وأجزائه، والعلاقة بينهما عكسيّة، أي أنه كلما زاد التردد قل الطول الموجي، وكلما قل التردد زاد الطول الموجي .

ويُقسم الطيف الكهرومغناطيسي إلى أنواع عديدة حسب الترددات:

الموجات تحت الحمراء: هي الأشعة الأقل ترددًا من اللون الأحمر مثل الأشعة تحت الحمراء، ولها طول موجي يتراوح بين 0.001 متر الى 700 نانو متر، موجودة في جهاز التحكم بالتلفاز ومناظير الرؤية بالأشعة تحت الحمراء والمدافئ، يمكننا الإحساس بها على شكل حرارة.

موجات الراديو والتليفزيون: التي تساعد في مشاهدة البث التلفزيوني وسماع الراديو، ولها طول موجي يتراوح ما بين 0.3 متر الى الاف الأمتار.

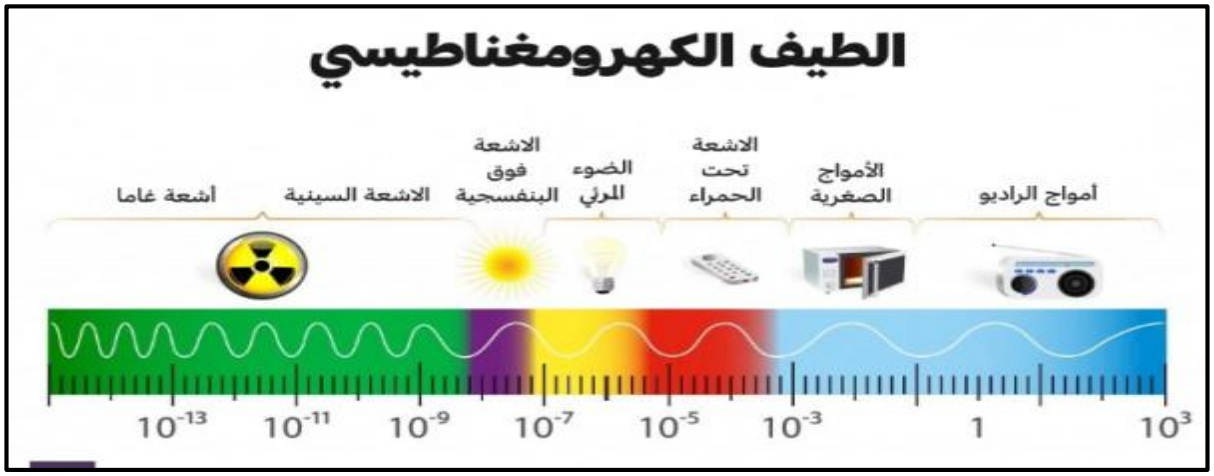
موجات الميكروويف الموجودة في جهاز الميكروويف: وموجودة أيضًا في إشارة الهاتف المحمول وإشارات الواي فاي، ولها طول موجي يتراوح ما بين 0.001 متر الى 0.3 متر.

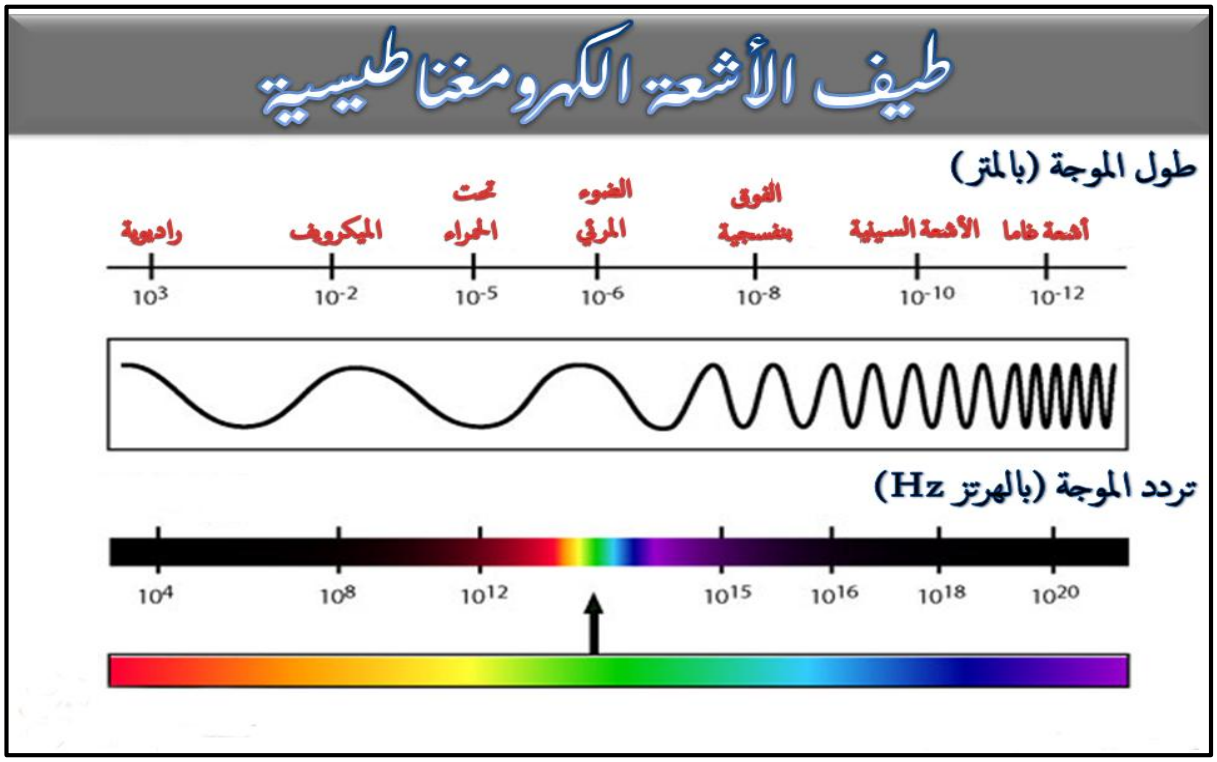
الضوء المرئي الموجود في منتصف الطيف الكهرومغناطيسي: ويتكون من سبعة ألوان يمكن رؤيتها بالعين المجردة، يتراوح طولها الموجي بين 400 نانو متر إلى 700 نانومتر، وكل لون له تردد وطول موجي مختلف، اللون الأحمر هو الأقل ترددًا والأعلى بالطول الموجي نحو 700 نانومتر، بينما اللون البنفسجي هو الأعلى ترددًا والأقل بالطول الموجي نحو 400 نانومتر، فالعلاقة عكسيّة بين التردد والطول الموجي.

الموجات فوق البنفسجية: وهي الأشعة الأعلى ترددًا من اللون البنفسجي الموجودة في أشعة الشمس، يتراوح طولها الموجي بين 400 نانومتر الى 10 نانومتر، لكن التعرض لمثل هذه الأشعة يسبب حروقًا في الجلد.

الأشعة السينية: هي الأشعة التي تستخدم في تصوير عظام الإنسان، وهي قادرة على اختراق جلد الانسان ولحمه فقط، لذلك تساعدنا في التصوير الفوتوغرافي للعظام ويتراوح طولها الموجي بين - 0.1nm 1nm.

أشعة غاما أو جاما: وهي الأشعة التي تصدر من التفاعلات النووية، وهي الأعلى ترددًا، وتستخدم في تعقيم الطعام لمنع وصول البكتيريا إليه، وتستخدم أيضًا في علاج الأورام السرطانيّة.


الطيف الكهرومغناطيسي
أشعة غاما
الاشعة السينية
الاشعة فوق البنفسجية
الضوء المرئي
الاشعة تحت الحمراء
الأمواج الصغرية
أمواج الراديو
10^{-13}
10^{-11}
10^{-9}
10^{-7}
10^{-5}
10^{-3}
1
10^{3}


طيف الأشعة الكهرومغناطيسية
طول الموجة (بالمتر)
راديوية
الميكروويف
تحت الحمراء
الضوء المرئي
فوق بنفسجية
الأشعة السينية
أشعة غاما
10^{3}
10^{-2}
10^{-5}
10^{-6}
10^{-8}
10^{-10}
10^{-12}
تردد الموجة (بالهرتز Hz)
10^{4}
10^{8}
10^{12}
10^{15}
10^{16}
10^{18}
10^{20}