المصادر :

1- الكيمياء اللاعضوية للمرحلة الاولى (د. ثناء الحسني)

2- الكيمياء اللاعضوية – الجزء الاول (د. نعمان النعيمي)

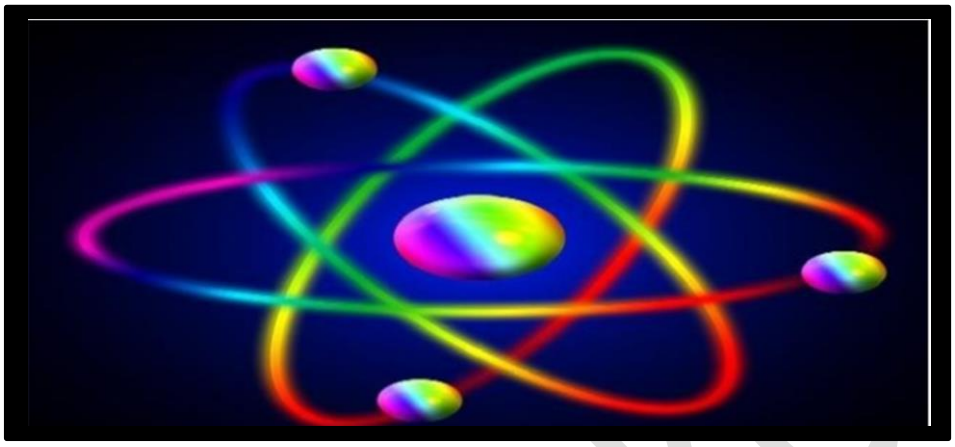
3- الكيمياء اللاعضوية – المقارنة والتركيب (د. مهدي ناجي زكوم)

4- الالكترونات والتاصر الكيميائي (د. مهدي ناجي و صباح العمر)

5- Cotton and Wilkinstin

Azal shaker

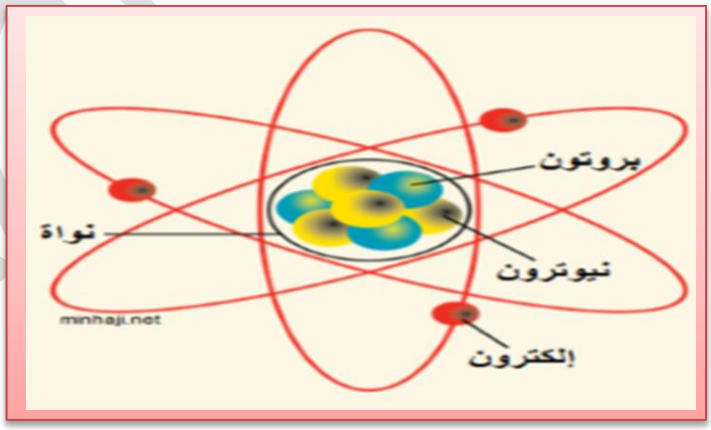
Structure of the atom بنية الذرة



تحتوي الذرة على

1- نواة ثقيلة موجبة الشحنة تشغل حيز من حجم الذرة الكلي , تتكون من نوعين من الجسيمات هما البروتونات موجبة الشحنة والنيترونات متعادلة الشحنة .

2- الالكترونات التي تدور في المدارات او الاغلفة سالبة الشحنة , تقع في مناطق محددة من فضاء الذرة .



Mass atom = number of P^+ + number of N (n^{+-})

يمثل العدد الكتلي

البروتونات

جسيمات موجبة الشحنة توجد داخل النواة , وهي الجسيمات المسؤولة عن نوع العنصر ,فالعناصر تختلف باختلاف عدد البروتونات .

النيوترونات

وهي جسيمات متعادلة الشحنة توجد داخل النواة ايضا , كتلتها مساوية تقريبا لكتلة البروتونات , وباختلاف عددها في ذرات العنصر الواحد يتشكل ما يعرف بالنظائر , ويعتقد ان للنيوترونات دور كبير في استقرار ذرات العناصر .

الالكترونات

الالكترونات هي دقائق صغيرة جدا تدور حول النواة بدون توقف وبسرعة كبيرة يصعب تحديد مسارها وتكون هذه الدقائق تشبه سحابة الالكترونية تلف النواة . جميع الالكترونات سالبة الشحنة لجميع الذرات .

كل عنصر له عدد ذري ثابت اما العدد الكتلي قد يختلف نتيجة عدد النيترونات على عدد البروتونات لذلك اصبح للعنصر الواحد عدد من النظائر .

Q/ Calculate the number of (p , N and e) from sodium atom . Atomic number equal 11 .

Atomic weight = number of electrons = number of protons

ملاحظة

دائما يكون العدد الكتلي اعلى من العدد الذري لكل عنصر .

AzalShaker

الوزن الذري = مجموع النسبة المئوية للعنصر .

Q/ The % Iron atom in isotopes Fe^{54} , Fe^{56} , Fe^{57} and Fe^{58} are 5.8 ; 91.8 ; 2.1 and 0.3 respectively .Calculate the atomic weight of iron element?

Solution :-

Average of Atomic weight = 5.8 x54 +91.8 x56 + 2.1 x 57 + 0.3 x 58/ 100

= 55.91

Homework

The relative abundance of the various isotopic atomic of silicon (Si) element are 92.23% of ^{18}Si , 4.67% of ^{29}Si and 3.10% of ^{30}Si calculate the atomic weight of silicon element ?

Isotopic **النظائر المشعة**

هي اشكال من العنصر الكيميائي لذراتها نفس العدد الذري ولكن تختلف في الكتلة الذرية , تختلف في الصفات الفيزيائية اختلافا كبيرا للنظير عن الذرة الاصلية وتتشابه الخواص الكيميائية لكلاهما . النظائر تؤدي الى عدم استقرار العنصر ويصبح نشط اشعاعيا يتعرض الى تفاعلات انشطار نووي او تحلل نووي لها (عمر نصف) مثل الراديوم , الفرنسيوم عناصر مشعة جدا .

عدد افوكادرو

هو عدد الذرات الموجودة في عدد ذري واحد او عدد الذرات الموجودة في وزن جزيئي واحد .

عدد الجزيئات = عدد افوكادرو χ عدد المولات

Example : How many atoms available in (18.998g) and (4 g) from each F and H atoms ?

Solution:

No. of moles = W/A.wt = 18.998/18.99= 1g/mole

No . of Atoms = no. of moles (F) x NA

$= 1 \times 6.022 \times 10^{23}$ Atoms

No. of moles (H) = W/A.wt = 4/1 = 4

No . of Atoms = no. of moles (H) x NA = $4 \times 6.022 \times 10^{23}$

عدد افوكادرو

$= 24.24 \times 10^{23}$ Atoms .

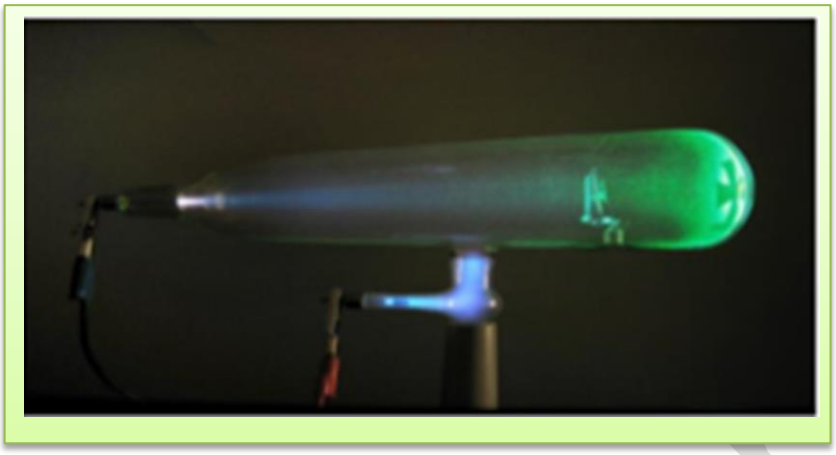
Homework

How many oxygen molecular (O_2) are there in 0.2 moles of O_2 gas .

اكتشاف الالكترون

الالكترون هو جسيم كروي الشكل تقريبا , من مكونات الذرة يحمل شحنة سالبة كتلته تعادل تقريبا 1 / 1836من كتلة البروتون لقد اعلن العالم ثومسن ان الاشعة المنطلقة من الكاثود في الانبوب الكاثودي الذي كان يستخدمه في تجاربه مكونة من جسيمات ذات شحنة سالبة , ولاحظ ان هذه الاشعة التي اسماها (الاشعة الكاثودية) قد تركت بقعة فلورسنية يمكن تغير مكانها عن طريق الحقل المغناطيسي . كان اكتشاف الالكترون ذو الشحنة السالبة الناتج من تاين الغاز الموجود داخل الانبوب الكاثودي ولكن ثومسن في تللك الآونة لم يستطيع ايجاد مقدار شحنة وكتلة الالكترون ولكن استطاع حساب النسبة بينهما

Azal shaker



تجربة الانبوب الكاثودي

نموذج تومسون

اوضح ان الذرة تكون بشكل كرة صلدة موجبة الشحنة تتخلل الالكترونات السالبة الذرة (كما تتخلل البذور ثمرة البرتقال) وايضا تكون الذرة متعادلة كهربيا.

قاس العالم /Tomsin النسبة e/m = 1.76×10^8 C/g

اما شحنة الالكترون فقد تم قياسها من قبل العالم Mullikan وكانت مساوية الى 1.6×10^{-19} C

Q/ Calculate the number of Colombo carried by 20.1 g of electrode ions .

Solution :

$e/m = 1.76 \times 10^8$

$e = 20.1 \times 1.76 \times 10^8 = 21.29 \times 10^8$ C

تجربة رذرفورد

يمكن تلخيص التجربة بالشكل التالي : يتم تسليط شعاع لأشعة الفا من عينة من البولونيوم المشع باتجاه صفيحة رقيقة جدا من الذهب محاطة بشاشة مطلية بكبريتيد الخارصين . لاحظ العالم اختراق معظم الاشعة لصفيحة الذهب وارتداد القليل منها لذلك وضع نموذجا اخر للذرة هو ان الذرة تتكون من نواة موجبة الشحنة وتتركز فيها معظم كتلة الذرة والالكترونات سالبة الشحنة تحيط بالنواة وتتحرك حولها كما تتحرك الكواكب حول الشمس كما استطاع رذرفورد ان يوجد دليل على وجود جسيمات اخرى وهي النيوترونات من المعروف ان ذرة الهيدروجين اصغر الذرات واقلها كتلة لأنها تحتوي على الالكترون واحد وبروتون واحد اما الهليوم الذي يأتي بعد الهيدروجين يحتوي على الالكترونين وبروتونين اي

ضعف الهيدروجين ولكن وجد عمليا ان كتلة الهليوم هي اربعة امثال كتلة الهيدروجين لذلك افترض رذرفورد ان الذرة تحتوي على نوع اخر من الجسيمات لها كتلة وهي غير مشحونة , ثم جاء العالم شادويك وقام بدراسة هذه الدقائق من حيث الطاقة وسماها النيترونات .

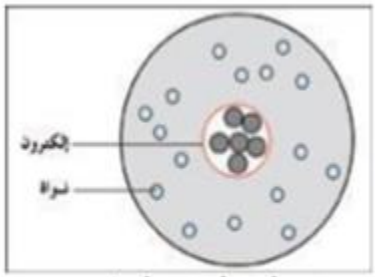
مكونات تجربة رذرفورد

1- انبوبة سميكة من الرصاص تحتوي على قطعة من عنصر مشع تخرج منه جسيمات الفا .

2- الواح معدنية من الرصاص متوازية للحصول على شعاع مستقيم وضمان عدم تسرب الاشعة .

3- لوحة معدنية على شكل دائرة غير متكاملة مغطاة بطبقة من كاربيد الخارصين .

4- صفيحة رقيقة من الذهب سمكها حوالي 0.0004 سم .



نموذج ذرة رذرفورد

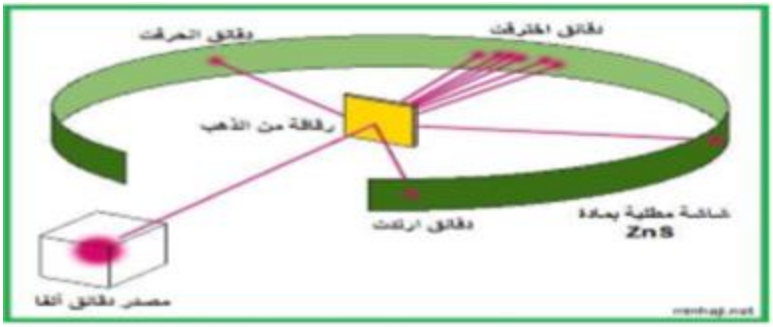
خطوات التجربة

جعل رذرفورد جسيمات الفا تصطدم باللوحة المعدنية المغطاة بكاربيد الخارصين ولتحديد مكان وعدد جسيمات الفا المصطدمة باللوحة المعدنية , ووضع صفيحة الذهب بحيث تعترض مسار الاشعة قبل اصطدامها باللوحة المعدنية . لاحظ العالم ان معظم جسيمات الفا نفذت دون ان تعاني من اي انحراف ونسبة قليلة جدا من جسيمات الفا لم تنفذ من الصفيحة ورتدت عكس مسارها ووجد ان نسبة ضئيلة نفذت ثم عانت انحراف عن مسارها وقد استنتج التالي :

1- عدم انحراف اغلب الجسيمات هذا دليل على وجود فراغ كبير في الذرة .

2- انحراف جزء من الجسيمات انحراف بسيط يدل على احتواء الذرة على بعض الجسيمات الثقيلة والمشحونة بشحنة موجبة مما سبب انحراف جزء من جسيمات الفا عند مرورها بالقرب منها .

3- الانحراف الكبير الذي عانته القلة البسيطة من جسيمات الفا سببه تمركز الجسيمات موجبة الشحنة بالذرة في وسطها مما سبب الانحراف الكلي لجسيمات الفا المارة بمركز النواة .



نموذج رذرفورد لتركيب الذرة

افترض رذرفورد ان الذرة تتكون من جسيم صغير وثقيل ذو شحنة موجبة يسمى النواة ويحتل مركز الذرة وتحتوي نواة الذرة على البروتونات موجبة الشحنة والنيوترونات المتعادلة لذلك فان كتلة الذرة يساوي مجموع كتلة البروتونات والنيوترونات لان كتلة الالكترونات صغيرة جدا وغير مؤثرة . تتوزع الالكترونات حول النواة بنفس الطريقة التي تتوزع بها الاجرام السماوية حول الشمس وبما ان الذرة متعادلة فان عدد الالكترونات يساوي عدد البروتونات . دلت الدراسات ان قطر النواة يساوي 10^{-15} متر بينما قطر الذرة يساوي 10^{-10}متر لذا فان قطر النواة يساوي 1000/1 من قطر الذرة .

منشأ نظرية الكم

هنالك بعض الظواهر والصفات التي قادت الى منشأ هذه النظرية ومن اهمها :

1- النظرية الموجية الكهرومغناطيسية لماكسويل

وهو احد صور الطاقة ويتميز بطبيعته الموجية وانتقاله في الفراغ بسرعة هائلة , استطاعت هذه النظرية ان تفسر ظواهر عديدة منها حيود وتداخل واستقطاب الضوء ولكنها فشلت في تفسير الظاهرة الكهروضوئية .

2- نظرية الجسيمات لنيوتن

تبين هذه النظرية طبيعة الضوء بانه يتكون من جسيمات دقيقة جدا تسير بخطوط مستقيمة منطلقة من مصدرها بسرعة الضوء ويمكن بواسطة هذه النظرية ان تفسر الظاهرة الكهروضوئية ولكنها فشلت في تفسير حيود وتداخل واستقطاب الضوء نستنتج انه لا يمكن تفسير جميع خواص الضوء وفقا للنظرية الموجية او النظرية الجسيمية , لذا اعتبر للضوء طبيعة مزدوجة في ان واحد .

Azal shaker

ما هو 1- التردد : عبارة عن عدد الذبذبات (الترددات في الثانية) ولا يعتمد على طبيعة الوسط الذي تنتقل فيه الموجة .

2- الطول الموجي : هو عبارة عن المسافة الطولية بين نهايتين متماثلتين لموجتين متعاقبتين .

س /ما هي العلاقة بين الطول الموجي والتردد؟

العلاقة عكسية حيث يقل التردد بزيادة الطول الموجي والعكس صحيح .

وفي نهاية القرن التاسع عشر اكتشف العالم **روتنجن** الاشعة السينية , اما العالم **بيكريل** اكتشف ظاهرة النشاط الاشعاعي . النظرية الموجية لم تستطع ان تفسر بعض الظواهر منها ظاهرة اشعاع الجسم الاسود .

Azal shaker