Rutherford's model

• Rutherford was born in Nelson, New Zealand. He was educated at the University of New Zealand and conducted research work in 1895 with J. J. Thomson at the Cavendish Laboratory. In 1907, he accepted the Longworthy Professorship at the University of Manchester in England.

إرنست رذرفورد

•ولد رذرفورد في نيلسون، نيويورك زيلاند. تلقى تعليمه في الجامعة من نيوزيلندا وأجرى أبحاثًا العمل في عام 1895 مع جيه جيه تومسون في مختبر كافنديش. في عام 1907، تم قبول أستاذية لونجوورثي في جامعة مانشستر في إنجلترا

Basis Experimental Rutherford's For The Model

•Rutherford overturned Thomson's model in 1911 with his well-known gold foil experiment in which he demonstrated that the atom has a tiny, heavy nucleus. Rutherford designed an experiment to use the alpha particles emitted by a radioactive element as probes to the unseen world of atomic structure.

•Rutherford presented his own physical model for subatomic structure, as an interpretation for the unexpected experimental results. In it, the atom is made up of a central charge (this is the modern atomic nucleus, though Rutherford did not use the term "nucleus" in his paper) surrounded by a cloud of (presumably) orbiting eletrons. In this May 1911, paper, Rutherford only commits himself to a small central region of very high positive or negative charge in the atom.

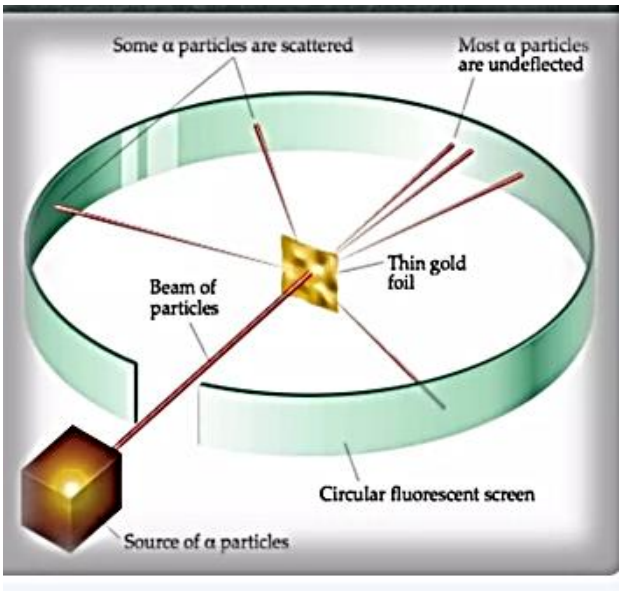
• قلب رذرفورد نموذج تومسون في عام 1911 بتجربته الشهيرة التي استخدم فيها رقاقة الذهب، والتي أثبت فيها أن الذرة تحتوي على نواة صغيرة وثقيلة. صمم رذرفورد تجربة لاستخدام جسيمات ألفا المنبعثة من عنصر مشع كمسبار لعالم البنية الذرية غير المرئي.

• قدم رذرفورد نموذجه الفيزيائي الخاص للبنية دون الذرية، كتفسير للنتائج التجريبية غير المتوقعة. وفي هذا النموذج، تتكون الذرة من شحنة مركزية (هذه هي النواة الذرية الحديثة، على الرغم من أن رذرفورد لم يستخدم مصطلح "النواة" في ورقته البحثية) محاطة بسحابة من (من المفترض) الإلكترونات المدارية. في هذه الورقة البحثية التي نُشرت في مايو 1911، لم يلتزم رذرفورد إلا بمنطقة مركزية صغيرة ذات شحنة موجبة أو سالبة عالية جدًا في الذرة.

Rutherford scattering experiment

Rutherford beamed alpha particles(doubly charged helium ions) through gold foil and detcted them as flashes of light or scintillations on a screen. When alpha particles collide on the screen, it scintillates. Gold foil was only 0.00004 cm thick, meaning a few hundres of atoms thick.

قام رذرفورد بتسليط أشعة جسيمات ألفا (أيونات الهيليوم المشحونة مرتين) عبر رقاقة من الذهب واكتشفها على هيئة ومضات من الضوء أو ومضات على شاشة. عندما تصطدم جسيمات ألفا بالشاشة فإنها تتوهج. كانت رقاقة الذهب بسمك 0.00004 سم فقط، أي أنها بسمك بضع مئات من الذرات.



Rutherford's observed

- Most alpha particles passed straight through the gold foil.
- Some of the particles deviated at small angles.
- A few were scattered at large angles.
- Very few bounced back towards the source.

لاحظ رذرفورد

- مرت معظم جسيمات ألفا مباشرة عبر رقاقة الذهب.
- انحرفت بعض الجسيمات بزوايا صغيرة.
- تم توزيع عدد قليل منها بزوايا كبيرة.
- عدد قليل جدًا من الأشخاص ارتدوا نحو المصدر.

Using these observations he formulated the theory of atom. According to him-:

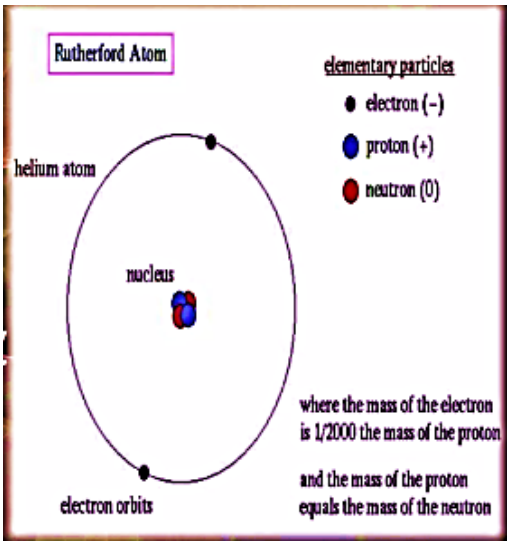
i] An atom has a tiny , dense, positively charged core called nucleus, in which all the mass is concentrated.

ii] The negative particles called electrons, revolve around the nucleus in paths called orbits.

وباستخدام هذه الملاحظات صاغ نظرية الذرة. ووفقًا له:

تحتوي الذرة على نواة صغيرة كثيفة مشحونة إيجابيا تسمى النواة، والتي تتركز فيها الكتلة بأكملها.

[//] الجسيمات السالبة تسمى الإلكترونات، تدور حول النواة في مسارات تسمى المدارات.



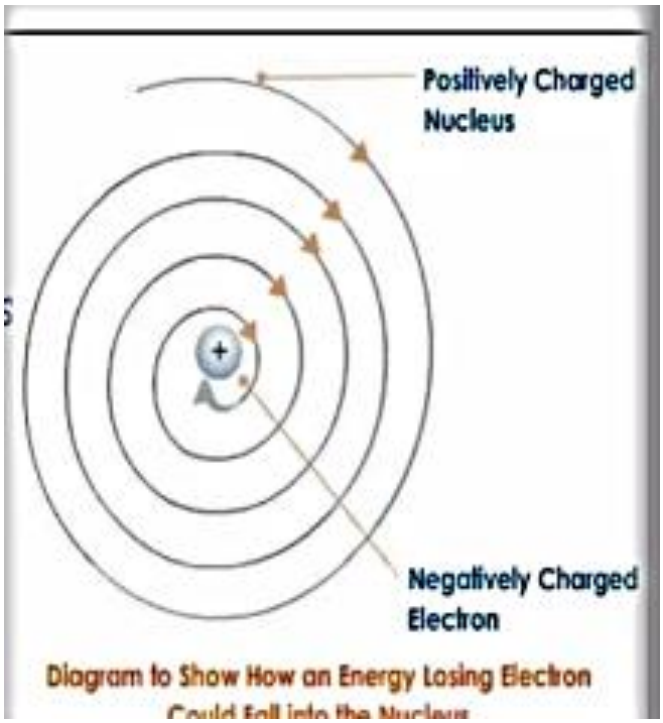
Drawbacks of Rutherford's Atomic

• Rutherford's does not obey the Maxwell theory of electrodynamics, according to it "A small charged particle moving around an oppositely charged centre continuously loses its energy". If an electron does so, it should also continuously lose its energy and should set up spiral motion ultimately failing into the nucleus

• Rutherford could not explain how the moving electron could remain in its orbit, especially when it was charged particle and therefore it could accelerate due to its movement, finally moving closer to the nucleus and drop in to it. The atom would not be stable which in turn would mean that matter would not be composed of unstable atoms

• لا يتبع رذرفورد نظرية ماكسويل في الديناميكا الكهربائية، فوفقًا لها "إن الجسيم الصغير المشحون الذي يتحرك حول مركز معاكس الشحنة يفقد طاقته باستمرار". إذا فعل الإلكترون ذلك، فيجب أن يفقد طاقته أيضًا باستمرار ويجب أن يبدأ حركة حلزونية تفشل في النهاية في الدخول إلى النواة

• لم يستطع رذرفورد تفسير كيف يمكن للإلكترون المتحرك أن يظل في مداره، وخاصة عندما يكون جسيمًا مشحونًا وبالتالي يمكن أن يتسارع بسبب حركته، ويتحرك أخيرًا بالقرب من النواة ويسقط فيها. لن تكون الذرة مستقرة مما يعني بدوره أن المادة لن تتكون من ذرات غير مستقرة



Conclusions Drawn By Rutherford

Rutherford concluded from the alpha particles scattering experiment that-

a) Most of the space inside the atom is empty because most of the alpha particles passed through the gold foil without getting deflected.

b) Very few particles were deflected from their path, indicating that the positive charge of the atom occupies very little space.

c) A very small fraction of alpha particles were deflected by 180° ´ indicating that all the positive charges and mass of the gold atom were concentrated in a very small volume within the atom

الاستنتاجات التي توصل إليها رذرفورد

استنتج رذرفورد من تجربة تشتت جسيمات ألفا أن –

أ) معظم المساحة داخل الذرة فارغة لأن معظم جسيمات ألفا مرت عبر رقاقة الذهب دون أن تنحرف.

ب) انحرف عدد قليل جدًا من الجسيمات عن مسارها، مما يشير إلى أن الشحنة الموجبة للذرة تشغل مساحة صغيرة جدًا.

ج) انحرف جزء صغير جدًا من جسيمات ألفا بمقدار 180 درجة مما يشير إلى أن جميع الشحنات الموجبة وكتلة ذرة الذهب كانت مركزة في حجم صغير جدًا داخل الذرة