اكتشاف النواة

وجد رذرفورد أنه عند قصف صفيحة رقيقة من الذهب (سمك 6×10^{-5} سم) بسيل من نوى ذرات الهيليوم الموجبة (تدعى دقائق أو جسيمات ألفا) (α-Particles)، فوجد ما يلي :

1. معظم دقائق ألفا استمرت بالسير في خط مستقيم دون أن تعاني أي انحراف.
2. عدداً قليلاً من دقائق ألفا انحرف عن مساره.
3. مسار دقيقة ألفا واحدة من بين عدد كبير من هذه الدقائق انعكس انعكاساً تاماً وارتد نحو المصدر.
4. عدد دقائق ألفا المنعكسة انعكاساً تاماً يتناسب مع سمك الصفيحة المعدنية والوزن الذري لمادتها.

تفسير نتائج تجربة رذرفورد :

1. العدد الكبير من دقائق ألفا التي لم تنحرف عن مسارها ونفذت من خلال الصفيحة يدل على وجود فراغ كبير في الذرة.
2. الدقائق التي انحرفت عن مسارها انحرافاً ملحوظاً يدل على مرورها على مقربة من جسم مشحون بشحنة موجبة وتنافرت دقائق ألفا الموجبة معها سماه رذرفورد بالنواة.
3. القلة النادرة من دقائق ألفا التي ارتدت نحو مصدر دقائق ألفا فهي التي يكون مسارها على خط مستقيم مع النواة.

وفي ضوء تلك المشاهدات وتفسيراتها تقدم رذرفورد بنظريته الذرية والتي افترض فيها :

1. يوجد في مركز الذرة نواة صغيرة جداً تتمركز فيها كتلة الذرة وشحنتها الموجبة.
2. الشحنة الموجبة للنواة تعادل الشحنات السالبة للإلكترونات التي تدور حولها، لذلك تكون الذرة متعادلة كهربائياً.
3. تدور الإلكترونات على أبعاد كبيرة نسبياً حول النواة، لذلك تتكون الذرة من فضاء شاسع نسبياً تتوسطه نواة صغيرة وتسبح الإلكترونات حولها.

الاعتراض على نموذج رذرفورد

مما يؤخذ على نظرية رذرفورد هو إهمالها للتجاذب الحاصل بين الإلكترونات والنواة (البروتون)، حيث يؤدي التجاذب بين الإلكترون والنواة إلى إنجذاب الإلكترون نحو النواة بالتدريج ، فيتخذ مسار الإلكترون مساراً حلزونياً مقترباً من النواة، ويفقد طاقة باستمرار، إلى أن يسقط داخلها.

لو فقد الإلكترون أثناء مساره الحلزوني طاقة باستمرار وبالتدريج فإن الذرة يجب أن تعطي طيفاً متصلاً أشبه بطيف أشعة الشمس، ولكن في الحقيقة فإن الذرة تعطي طيفاً خطياً .