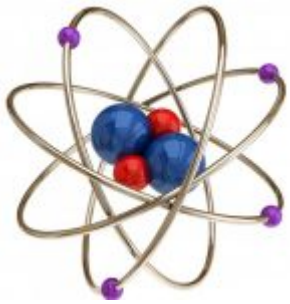
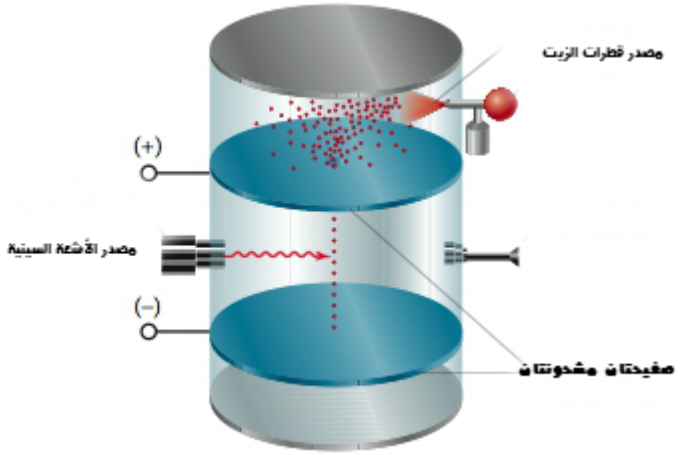


كيف قيست شحنة الإلكترون ؟

هل سبق لكم أن تسائلتم، كيف حُسبت الشحنة الإبتدائية (الشحنة الأولية) ؟ سواء أكان جوابكم بالإيجاب أو السلب، إليكم الطريقة التي استعملت لهذا الغرض:

في سنة 1909 توصل "روبرت ميليكان"، أستاذ بجامعة شيكاغو، وبمساعدة من الأستاذ "هارفي فليتشر" إلى القيمة التقريبية للشحنة الإبتدائية للإلكترون: -1.5924×10^{-19} كولوم، بفارق واحد بالمئة عن القيمة المقبولة حاليا والمساوية ل -1.60217×10^{-19} كولوم حيث افترضوا أنها شحنة الإلكترون الواحد. قام "روبرت ميليكان" بنشر أبحاثه سنة 1913 ثم حصل على جائزة نوبل سنة 1923.

تسمى الطريقة التي اعتمدها ميليكان ب" تجربة قطرة الزيت" أو تجربة ميليكان. وقد قام بحساب الشحنة الإبتدائية بتطبيق فرق جهد عال بين صفيحتين معدنيتين أفقيتين ومتوازيتين محاطتين بأسطوانة تحتوي على فتحة يرش منها الزيت، وتوجد مباشرة فوق الصفيحتين، وفتحتين أخريين، تستخدم واحدة للرؤية باستعمال المجهر. والأخرى تمرر منها الأشعة السينية.



عند تطبيق توتر عال بين الصفيحتين ينشأ بينهما حقل كهربائي منتظم، بعد ذلك نقوم برش الزيت فوق الصفيحة التي توجد في الأعلى بواسطة مرش حيث تتفرق قطرات الزيت ثم تسقط في الفوهة التي توجد وسط هذه الصفيحة، بعد ذلك تتأين قطرات الزيت أثناء إحتكاكها بالأشعة السينية عندما تصبح بين الصفيحتين وتكون خاضعة آنذاك للقوى التالية (قوة شدة مجال الثقالة، قوة الإحتكاك المائع، القوة

الكهرساكنة). ويممكننا التحكم في سرعتها بتغيير قيمة التوتر المطبق بين الصفيحتين وبذلك يمكننا الإبقاء على قطرات الزيت في حالة توازن (سرعتها منعدمة) ويتم مراقبة هذه العملية عبر المجهر. وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن (العلاقة الأساسية للديناميك) نحصل على شحنة قطرة الزيت. أما بالنسبة للكتلة فيتم حسابها بمعرفة كثافة الزيت المستعمل. وفي كل مرة تعاد فيها التجربة باستعمال زيت بكثافة مختلفة نجد أن الشحنة تساوي دائما جداء عدد صحيح طبيعي وثابتة مقدارها 1.5924×10^{-19} – وهي تساوي تقريبا الشحنة الإبتدائية.

تحرير : أسماء بن قدرور / تدقيق لغوي : محمد ايت عدي.

المصادر : 1 2 3 4