⚛ الکترون: کشف و خواص بنیادی

🔍 کشف الکترون

در اوایل قرن نوزدهم میلادی، "هامفری دیوی" شیمیدان انگلیسی، آزمایش‌هایی درباره **الکترولیز شیمیایی** — یعنی تجزیه مواد تحت تأثیر جریان الکتریکی — انجام داد. این تحقیقات به او کمک کرد تا به نظریه‌ای برسد: عناصر تشکیل‌دهنده یک ترکیب شیمیایی با یکدیگر از طریق پیوندهایی متصل هستند که دارای طبیعت الکتریکی‌اند.

این نظریه بعداً توسط "مایکل فاراده"، دانشمند بریتانیایی، توسعه یافت. او در سال‌های 1832 و 1833، رابطهٔ کمّی بین مقدار الکتریسیته مصرفی در یک واکنش الکترولیز و مقدار ماده تولید شده را مشخص کرد. این روابط به عنوان **قوانین الکترولیز فاراده** معروف هستند.

در سال 1874، "جورج جانستون استوني" ضمن تفسیر کارهای فاراده به این نتیجه رسید که واحدهایی از بار الکتریکی به اتم‌ها وابسته‌اند. او در سال 1891 این واحدها را **الکترون** نامید — از واژهٔ یونانی **"الکترون" (ήλεκτρον)** به معنی **کهربا** ، به خاطر خاصیت الکتریکی‌ای که در آن ظاهر می‌شود.

🔬 اشعه کاتدی و ماهیت الکترون

بخش اعظم دانش ما درباره الکترون‌ها از مطالعه **اشعه کاتدی** حاصل شده است. اگر بین دو الکترود در یک لوله شیشه‌ای خلاء شده ولتاژ بالایی اعمال شود، از الکترود منفی (کاتد) اشعه‌ای صادر می‌شود که:

دارای **بار الکتریکی منفی** است،
در **راستای خط مستقیم** حرکت می‌کند،
در محل برخورد با دیواره لوله **تابش مرئی** (تلا) ایجاد می‌کند.

در پایان قرن نوزدهم، طبیعت این اشعه به طور دقیق مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد که این اشعه جریانی از **الکترون‌های متحرک** است که از فلز کاتد جدا می‌شوند و به حرکت درمی‌آیند. مهم‌تر اینکه، **جنس کاتد**

مطالب حقوقی بیشتر در: https://irlawyers.ir/ --- الکترونیک، کامپیوتر، بورس و غیره در: https://229-415.ir/

تأثیری بر خواص این اشعه ندارد — به عبارت دیگر، الکترون‌ها ذراتی بنیادی و یکسان هستند.

⚖ اندازه‌گیری نسبت e/m توسط جی. جی. تامسون

در سال 1897، "جوزف جان تامسون" نسبت بار الکتریکی به جرم الکترون (e/m) را تعیین کرد. او از روش انحراف اشعه کاتدی در **میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی** استفاده کرد.

🔹 رابطه شعاع انحراف:

وقتی الکترونی با بار e ، جرم m و سرعت v وارد یک میدان مغناطیسی به شدت H می‌شود، مسیرش دایره‌ای به شعاع r می‌شود. شعاع این مسیر از رابطه زیر بدست می‌آید:

r=Hemv

از این رابطه، نسبت me قابل محاسبه است:

=Hrvme

اما برای محاسبه v ، تامسون از روش دیگری استفاده کرد: **تعادل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی** . وقتی دو میدان عمود برهم و به گونه‌ای تنظیم شوند که اشعه کاتدی بدون انحراف حرکت کند، دو نیروی الکتریکی و مغناطیسی با هم برابرند:

Ee=Hev⇒v=HE

با ترکیب دو رابطه فوق، مقدار me به دست آمد:

=−5.2728×1017esu/gme

مطالب حقوقی بیشتر در: https://irlawyers.ir/ --- الکترونیک، کامپیوتر، بورس و غیره در: https://229-415.ir/

⚙ اندازه‌گیری بار الکترون توسط رابرت میلیکان

اولین اندازه‌گیری دقیق **بار الکترون** توسط "رابرت میلیکان" در سال 1909 با استفاده از **روش قطره روغن** انجام گرفت.

در این آزمایش، قطرات بسیار ریز روغن در معرض **پرتو X** قرار می‌گرفتند و دارای بار الکتریکی می‌شدند. این قطرات بین دو صفحهٔ فلزی افقی قرار داشتند و با تغییر ولتاژ، سرعت حرکت آنها کنترل می‌شد.

بر اساس اندازه‌گیری‌های دقیق، میلیکان دریافت که تمام مقادیر بار اندازه‌گیری‌شده مضرب صحیحی از یک واحد ثابت هستند. این واحد، **بار الکترون** نامیده شد:

$$e=-4.8033\times10-10esu$$

⚖ محاسبه جرم الکترون

با داشتن بار الکترون (e) و نسبت me ، می‌توان جرم الکترون را محاسبه کرد:

$$=9.1096\times10-28gm=e/me$$

این عدد نشان می‌دهد که جرم الکترون حدود **1/1836 جرم پروتون** است.

⚛ نتیجه‌گیری:

کشف الکترون یکی از تحولات بنیادین در تاریخ علم فیزیک و شیمی است. از تحقیقات اولیه دیوی و فاراده گرفته تا کارهای تامسون و میلیکان، دانش بشری به سمت درک عمیق‌تر از ساختار ماده پیش رفت. الکترون به عنوان یکی از اولین ذرات زیراتمی شناخته‌شده، نقش کلیدی در توضیح پدیده‌های الکتریکی، مغناطیسی و واکنش‌های شیمیایی دارد.

مطالب حقوقی بیشتر در: https://irlawyers.ir/ --- الکترونیک، کامپیوتر، بورس و غیره در: https://229-415.ir/