

<p>مطالعه ساختار ماده- الکترون نخستین ذره زیراتمی- پرتوزایی- پرتو کاتدی</p>	<p>مبحث</p>	<p>شماره جلسه : اول نام درس و مقطع و رشته : شیمی ۲ و آزمایشگاه تاریخ جلسه :</p>	<p>نام دبیر : علی سلوکی نام پشتیبان : نام آموزشگاه : موفق پسرانه - اسطوره</p>
<p>۱۰ تا ۱</p>	<p>صفحه ی کتاب درسی</p>		

فودتان در منزل مل کنید				فودتان در زنگ کار در کلاس مل کنید				من در کلاس مل می‌کنم				نام کتاب	
		فکر کنید	صفحه ۷					مشاهده کنید صفحه ۸ / فکر کنید صفحه ۹				کتاب درسی	
۲۳	۲۴	۲۳	۲۰	۱۳	۴	۳	۲	۲۱	۱۶	۱۰	۱	کتاب آبی	
۱۵	۱۰	۸	۴		۲۲	۲۱	۱۹	۱۷	۱۳	۷	۱	کتاب دوسالانه	

« مطالعه ساختار ماده، تلاشی به قدمت تاریخ »

ساختار اتم:

مطالعه روی عنصرها به حدود ۲۵۰۰ سال پیش برمی‌گردد. تالس، فیلسوف یونانی، آب را عنصر اصلی سازنده جهان هستی می‌دانست. ارسطو دویست سال پس از تالس، آب، خاک، آتش و هوا را عنصرهای سازنده کائنات اعلام کرد. نظر ارسطو تا دو هزار سال بعد مورد پذیرش دانشمندان بود. در سال ۱۶۶۱ میلادی، رابرت بویل در کتاب «شیمی دان شکاک» عنصر را به عنوان ماده‌ای که نمی‌توان آن را به مواد ساده‌تری تبدیل کرد، معرفی کرد. بویل، شیمی را علمی تجربی نامید و از دانشمندان خواست، افزون بر مشاهده کردن، اندیشیدن و نتیجه‌گیری کردن (سه ابزار یونانیان در مطالعه طبیعت) به پژوهش‌های عملی (آزمایش) نیز اقدام کنند. دموکریت ۲۵۰۰ سال پیش عقیده داشت که همه مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند. دالتون با اجرای آزمایش‌های بسیاری در سال ۱۸۰۳ با نظریه اتمی خود، گام مهمی برای مطالعه ماده و ساختار آن برداشت. دالتون با استفاده از واژه یونانی اتم که به معنای تجزیه‌ناپذیر است، ذره‌های سازنده عنصرها را توضیح داد. دالتون نظریه اتمی خود را در هفت بند و به شرح زیر بیان کرد:

نظریه اتمی دالتون:

- (۱) ماده از ذره‌های تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده است.
- (۲) همه اتم‌های یک عنصر، مشابه یکدیگرند.
- (۳) اتم‌ها نه به وجود می‌آیند و نه از بین می‌روند.
- (۴) اتم عنصرهای مختلف، جرم و خواص شیمیایی متفاوتی دارند.
- (۵) اتم عنصرهای مختلف به هم متصل می‌شوند و مولکول‌ها را به وجود می‌آورند.
- (۶) در هر مولکول از یک ترکیب معین، همواره نوع و تعداد نسبی اتم‌های سازنده آن یکسان است.
- (۷) واکنش‌های شیمیایی شامل جابه‌جایی اتم‌ها با تغییر در شیوه اتصال آن‌ها در مولکول‌ها است. در این نوع واکنش‌ها اتم‌ها خود تغییری نمی‌کنند.

الکترون نخستین ذره ریزاتمی شناخته شده

برقکافت (الکترولیز): به تجزیه یک ماده به کمک جریان برق در حالت محلول یا مذاب برقکافت گفته می‌شود. اجرای آزمایش‌های برقکافت توسط فارادی منجر به کشف الکترون گردید.

جرج استونی در سال ۱۸۹۱ ذره‌های حمل‌کننده جریان برق را الکترون نامید.

لوله پرتو کاتدی: لوله‌ای شیشه‌ای است که تقریباً همه هوای درون آن به کمک پمپ خلاء خارج شده است. در دو انتهای این لوله الکتروود نصب شده است هنگامی که یک ولتاژ بسیار قوی بین این دو الکتروود برقرار شود، پرتوهایی از الکتروود منفی (کاتد) به سمت الکتروود مثبت (آند) جریان می‌یابد و به آن پرتوهای کاتدی گفته می‌شود.

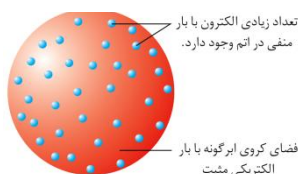
جوزف تامسون با مطالعه پرتوهای کاتدی توانست به برخی از ویژگی‌های پرتوی کاتدی پی ببرد که عبارتند از:

- (۱) پرتوهای کاتدی به خط راست حرکت می‌کنند.
- (۲) پرتوهای کاتدی دارای بار الکتریکی منفی هستند.
- (۳) همه مواد دارای الکترون هستند.

مدل اتمی تامسون: جوزف تامسون با کمک آزمایش‌های خود ضمن اثبات وجود ذره‌ای به نام الکترون در اتم و معرفی آن به عنوان یک ذره زیراتمی موفق شد ساختاری برای اتم پیشنهاد کند.

ویژگی‌های مدل تامسون:

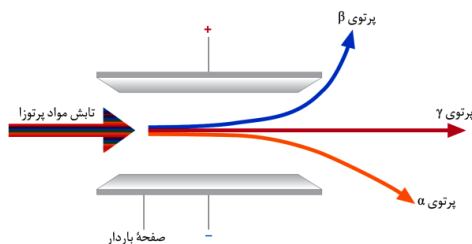
- (۱) الکترون‌ها که ذره‌هایی با بار منفی هستند، درون فضای کروی ابرگونه‌ای با بار الکتریکی مثبت، پراکنده شده‌اند.
- (۲) اتم در مجموع خنثی است، بنابراین مقدار بار مثبت فضای کروی ابرگونه با مجموع بار منفی الکترون‌ها برابر است.
- (۳) این ابر کروی مثبت جرمی ندارد و جرم اتم به تعداد الکترون‌های آن بستگی دارد.
- (۴) جرم زیاد اتم از وجود تعداد بسیار زیادی الکترون در آن ناشی می‌شود



از مدل اتمی تامسون به نام‌هایی چون مدل کیک کشمش یا مدل هندوانه‌ای نیز یاد می‌شود.

آزمایش رادرفورد: ارنست رادرفورد همکار نیوزلندی تامسون نیز به موضوع پرتوزایی علاقه مند شد و پس از سال‌ها تلاش فهمید تابشی که بکرل نخستین بار به وجود آن پی برده بود، خود ترکیبی از سه نوع تابش مختلف است.

آزمایش اول رادرفورد: رادرفورد مقداری از یک ماده پرتوزا را در یک محیط سربی قرار داد و شکافی را در آن ایجاد کرد تا باریکه‌ای از مواد پرتوزا امکان عبور داشته باشد. وی پرتو را در یک میدان الکتریکی قرار داد و مطابق شکل به وجود سه پرتو پی برد.



این پرتوها عبارتند از:

۱) **پرتوهای آلفا (α):** دارای بار الکتریکی مثبت هستند. زیرا به سمت قطب منفی میدان الکتریکی منحرف می‌شوند و از جنس هسته اتم هلیم یا یون هلیم (${}^4\text{He}^{2+}$) بوده (جرمی معادل چهار برابر جرم اتم هیدروژن دارند) و دارای دو پروتون و دو نوترون هستند.

۲) **پرتوهای بتا (β):** دارای بار الکتریکی منفی هستند. زیرا به سمت قطب مثبت میدان منحرف می‌شوند و همانند پرتوهای کاتدی از جنس الکترون هستند.

۳) **پرتوهای گاما (γ):** بدون بار هستند. زیرا در میدان منحرف نمی‌شوند و همانند پرتوهای X از جنس نور هستند.

آزمایش دوم رادرفورد: رادرفورد مطابق آزمایش اول یک باریکه پرتو را تولید نمود و مطابق شکل در مسیر آن یک ورق کاغذی، یک ورق آلومینیومی و یک قطعه ضخیم سربی قرار داد.

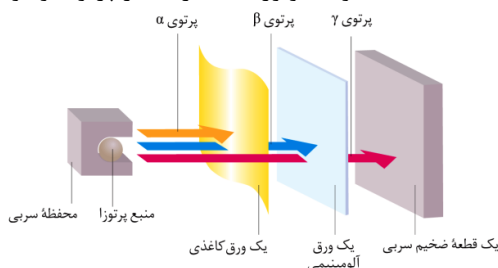
مشاهدات رادرفورد:

۱- پرتوی α قدرت نفوذ کمی دارد و توسط یک ورق کاغذی متوقف شده و از آن عبور نمی‌کند.

۲- پرتوی β از ورق کاغذی عبور می‌کند اما از یک ورق آلومینیومی عبور نمی‌کند.

۳- پرتوی γ بیشترین قدرت نفوذ را دارد و از ورق کاغذی و آلومینیومی عبور می‌کند ولی از ورق ضخیم سربی نمی‌تواند عبور کند.

در آزمایش اول و دوم، رادرفورد با استفاده از صفحه آغشته به مواد فلئوئورسنت در مسیر پرتوها وجود آن‌ها را مشاهده کرد.



آزمایش سوم رادرفورد: رادرفورد در آزمایش خود، ورقه نازکی از طلا با ضخامت حدود ۲۰۰۰ اتم را با ذره‌های آلفا بمباران کرد. به امید آن‌که همه ذره‌های پرتوزایی و سنگین آلفا که دارای بار مثبت نیز هستند با کمترین انحراف از این ورقه نازک عبور کنند. چرا؟ زیرا طبق مدل اتمی تامسون جرم اتم در فضای اتم به طور یکنواخت پخش شده است و توانایی بازگرداندن پرتوی آلفا را نخواهد داشت، اما آزمایش نتایج دیگری داشت.

مشاهده‌ها و نتایج آزمایش سوم رادرفورد:

مشاهده	نتیجه‌گیری
بیشتر ذره‌های آلفا بدون انحراف و در مسیری مستقیم از ورقه نازک طلا عبور می‌کنند.	بیشتر حجم اتم را فضای خالی تشکیل می‌دهد.
تعداد زیادی از ذره‌های آلفا با زاویه اندکی از مسیر اولیه منحرف می‌شوند.	یک میدان الکتریکی قوی در اتم وجود دارد.
تعداد بسیار اندکی از ذره‌های آلفا (در حدود یک از بیست هزار) با زاویه تابش ۹۰ از مسیر اولیه منحرف می‌شوند.	اتم طلا هسته‌ای بسیار کوچک با جرم بسیار زیاد دارد.

ارائه مدل اتم هسته دار:

رادرفورد با استفاده از نتایج آزمایش خود نشان داد که مدل اتمی تامسون نادرست است و مدل دیگری برای اتم پیشنهاد داد که مدل اتمی هسته دار نامیده شد. در مدل اتم هسته دار، همه بار مثبت اتم در حجم بسیار کوچکی در مرکز اتم قرار دارد و الکترون‌ها در اطراف هسته به سرعت در حال گردش هستند.