

## کنکوری دات بلاگ تقدیم میکند

- تست های فصل به فصل دروس اختصاصی
- پاسخ پرسش های ارائه شده در کتاب درسی
- ارائه مختصر، مفید و کاربردی نکات کنکوری

از مطالعه لذت ببرید



 [www.konkoori.blog.ir](http://www.konkoori.blog.ir)

« کنکور چیزی جز کتاب نیست و کتاب خواندن، کار دانش آموزان حرفه ای »

# کتاب جامع شیمی ۲

## گنجینه کنکور سراسری

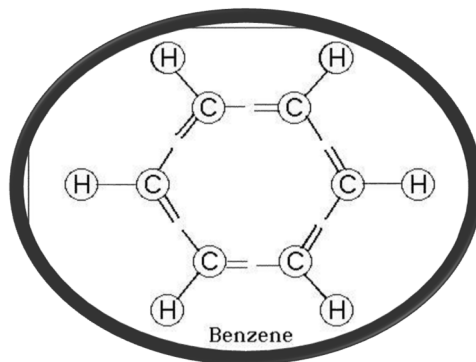
(آموزش، تستهای طبق بندی شده، تستهای جامع)

## فصل اول: ساختار اتم

مؤلف: مهندس محمد مشمولی

(دبیر شیمی کنکور و مشاور ارشد وب سایت و انجمن کنکور کشور)

<http://konkur.us/forum10.html>



انسانها از آغاز پیدایش روی زمین به کنجکاوی و جستجو در محیط پیرامون خود می پرداختند. آنها می پنداشتند که تمام آنچه در پیرامون خود می بینند از عناصر خاصی تشکیل شده است. برای تعیین ساختار درونی هر آنچه که در کائنات هست نظریات مختلفی از سوی دانشمندان ارائه شده است که بسیاری از آنها بر اساس یافته های جدید توسط دانشمندان بعد از خود رد و یا اصلاح می شدند. در جدول صفحه بعدی نظریه هایی که در طول تاریخ برای کشف ساختار مواد مطرح شده اند به صورت جمع بندی آورده شده است، ولی قبل از آن درک مفهوم عنصر و اتم و برخی مفاهیم دیگر ضروری است.

**تعریف عنصر:** ساده ترین واحدهای سازنده هر ماده در طبیعت را عناصر سازنده آن ماده یا شی می گویند یا به عبارت دیگر عنصر ماده ای است که نمی توان آن را به مواد ساده تری تجزیه کرد، زیرا فقط از یک نوع اتم ساخته شده است. مثلاً امروزه می دانیم که عناصر سازنده آب، اکسیژن و هیدروژن است.

**تعریف اتم:** اتم کوچکترین ذره یک عنصر است که خواص شیمیایی و فیزیکی عنصر یاد شده به ویژگی چندین تعداد اتم یکسان آن بستگی دارد. پس چندین تعداد اتم یکسان تشکیل یک عنصر را می دهند. یک یا چندین تعداد عنصر مختلف، هم تشکیل یک ماده را می دهند که به حالت اول ماده ساده و به حالت دوم ماده مرکب می گویند. نتیجه اینکه مجموعه چندین اتم یکسان تشکیل یک عنصر را می دهند.

**خواص فیزیکی:** خواصی نظیر چگالی، دمای ذوب و جوش، رنگ، بو و ... که مواد از خود نشان میدهند.

خواص شیمیایی: خواصی که به چگونگی واکنش شیمیایی و مبادله الکترونها در بین اتمها مرتبط است.

**فلورسانس:** از خواص فیزیکی برخی مواد شیمیایی است که مواد نوری با طول موج معین را جذب می کنند و به جای آن نوری با طول موج بلندتری را تابش میکنند و با قطع شدن منبع نور این تابش قطع می شود مثل ZnS که در تولید لامپ تلویزیون و نمایشگرها کاربرد دارد. ماده ای که دارای خاصیت فلورسانس باشد فلورسنت می نامند.

**فسفرسانس:** مثل فلورسنت یک خواص فیزیکی است ولی به محض قطع شدن منبع نور این تابش قطع نمی شود مثل شب نما.

پس دیدگاه کلی در این فصل این است که اگر مواد موجود در طبیعت را پی در پی تجزیه و تقسیم کنیم کوچکترین ذره حاصل چه چیزی است و چه مشخصاتی دارد؟

<p>آب را عنصر اصلی سازنده زمین می دانست. در اینجا منظور از عنصر جوهره سازنده یا اصل سازنده یک ماده است.</p>	<p>تالس دانشمند یونانی ۵۰۰ قبل از میلاد</p>
<p>اولین بار ایده اتم (یعنی تجزیه ناپذیر) را مطرح کرد: همه مواد از ذرات بسیار کوچکی و تجزیه ناپذیری بنام اتم ساخته شده اند ولی نتوانست ایده خود را ثابت کند و توضیح دهد. که حدود ۲۳۵۰ سال بعد دانشمندی به نام دالتون این ایده را اثبات کرد.</p>	<p>دموکریت دانشمند یونانی ۵۰۰ قبل از میلاد (مدل توپر)</p>
<p>خاک، هوا و آتش را به عنصرهای پیشنهادی تالس اضافه کرد. نظریه وی تا ۲۰۰۰ سال اساس علم شیمی بود.</p>	<p>ارسطو دانشمند یونانی ۳۰۰ قبل از میلاد</p>
<p>با انتشار کتاب شیمی دان شکاک عنصر را به عنوان ماده ای که نمی توان به مواد ساده تری تجزیه کرد. از شیمی دانان خواست علاوه بر استفاده از مشاهده، اندیشیدن و نتیجه گیری به پژوهش های عملی نیز اقدام کنند و به عبارت بهتر شیمی را علمی تجربی دانست. پس مفهوم تازه ای را از عنصر معرفی کرد (تعریف صفحه قبل) که با مفهوم عنصری که یونانیان معرفی کرده بودند متفاوت است.</p>	<p>رابرت بویل دانشمند انگلیسی ۱۶۶۱</p>
<p>این نظریه نقطه آغازی برای مطالعه عمیق تر و دقیق تر ساختار و رفتار ماده بود. با انجام آزمایش وبا استفاده از واژه اتم یعنی تجزیه ناپذیر نظریه دموکریت را ثابت ونظریه اتمی خود را به شرح زیر اعلام کرد:</p> <p>۱- ماده از ذره های تجزیه ناپذیری به نام اتم ساخته شده است.(نقض شده: الکترونها در واکنشهای شیمیایی و پروتونها و نوترونها در واکنشهای هسته ای تجزیه پذیر هستند)</p> <p>۲- همه اتم های یک عنصر مشابه یکدیگرند.( نقض شده: ایزوتوپها خواص شیمیایی یکسان ولی خواص فیزیکی و جرم متفاوت دارند )</p> <p>۳- اتم ها نه به وجود می آیند و نه از بین می روند.( قانون پایستاری جرم ولی در مورد واکنشهای</p>	<p>جان دالتون دانشمند انگلیسی ۱۷۶۶-۱۸۴۴ (نظریه اتمی توپر)</p>

هسته ای نقض می شود)

۴- اتمهای عنصرهای مختلف جرم و خواص شیمیایی متفاوتی دارند(قابل تایید است مثلا جرم و خواص شیمیایی دو عنصر سدیم و منیزیم با هم متفاوت است)

۵- اتم های عنصرهای مختلف به هم متصل می شوند و مولکول ها را به وجود می آورند.(شاید عنصرهای یکسان تشکیل مولکول بدهند مثل مولکول  $O_2$  در ضمن واکنش سدیم با کلر به عنوان دو عنصر شبکه یونی تشکیل می دهند نه مولکول)

۶- در هر مولکول از یک ترکیب معین، همواره نوع و تعداد نسبی اتم های سازنده آن یکسان است.(آب به عنوان مولکول در هر کجای دنیا باشد از دو تا هیدروژن و یک تا اکسیژن تشکیل می شود)

۷- واکنش های شیمیایی شامل جابه جایی اتم ها یا تغییر در شیوه اتصال آنها در مولکول هاست. در این واکنش ها اتم ها خود تغییری نمی کنند.(همان واکنشهای تجزیه، ترکیب، جانشینی یگانه و دو گانه می باشد ولی اگر لفظ شیمیایی نبود وجود واکنشهای هسته ای این بند را رد می کرد)

نتایج این نظریه:

- نظریه دالتون قادر به توجیه قانون بقای جرم ، قانون نسبتهای معین و تغییرات فیزیکی (تبخیر، تصعید، ذوب، چگالش و ...) می باشد. هر مواردی که مرتبط با الکترون و یا پروتون باشد قادر به توجیه آنها نیست از جمله پرتو زایی، پیوند، ظرفیت اتم ها ، برقکافت، ایزوتوپ و ...
- تفسیر و توجیه تجزیه ناپذیر بودن اتم از آن دالتون است دموکریت فقط ایده تجزیه ناپذیری اتم را ارائه داده بود.
- در حالت کلی دو بند اول نظریه اتمی دالتون کاملا نقض شده است بقیه موارد به صورت تقریبی قابل قبول می باشد.

**تست:** کدام گزینه با نظریه اتمی دالتون قابل توجیه است؟

۱) از واکنش  $H_2$  و  $O_2$  مولکول آب تولید می شود.

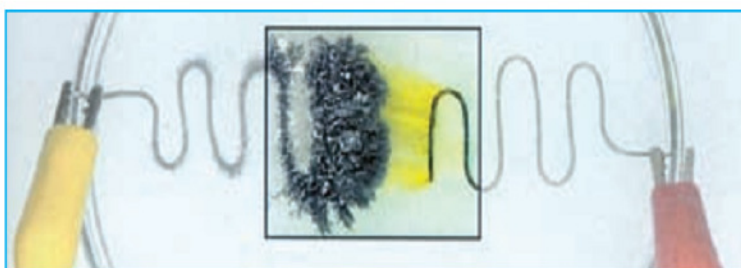
- ۲) در اثر مالش با رهای مثبت و منفی ایجاد می شود.
- ۳) اکسیژن تمایل دارد ۲ الکترون بگیرد تا به آرایش گاز نجیب برسد.
- ۴) پرتوی آلفا به اندازه هسته اتم هلیوم جرم دارد.

**تست:** کدام گزینه درست است؟

- ۱) طبق نظریه اتمی دالتون همه اتمهای یک ماده مشابه یکدیگر است.
- ۲) رابرت بویل با انتشار کتابی به نام شیمی دان شکاک مفهوم تازه ای به اتم داد و شیمی را علمی تجربی نامید.
- ۳) طبق نظریه اتمی دالتون مجموع جرم واکنش دهنده ها با مجموع جرم محصولات برابر است.
- ۴) دموکریت با استفاده از واژه یونانی اتم به معنای تجزیه ناپذیر ذره های سازنده عناصر را توجیه کرد.

پس از کشف الکتریسته مالشی وجود بارهای مثبت و منفی از جای دیگر نمی آید بلکه از ساختار ماده جدا شده پس اتم تجزیه پذیر است.

مایکل فارادی دانشمند معروف انگلیسی مشاهده کرد که به هنگام عبور جریان برق از میان محلول یک ترکیب شیمیایی فلزدار ( $\text{SnCl}_2$ ) - روشی که به آن **برقکافت** می گویند - یک واکنش شیمیایی در آن به وقوع می پیوندد. فیزیکیان ها (جورج استونی) برای توجیه این مشاهده ها برای الکتریسته ذره ای بنیادی پیشنهاد کردند و آن را **الکترون** نامیدند. اما در آن زمان به وجود رابطه ای میان اتم و الکترون پی برده نشد.



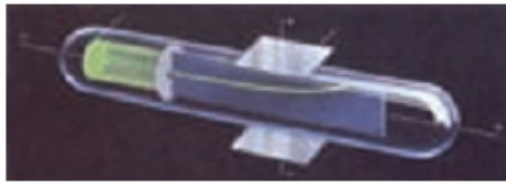
برقکافت یک واکنش شیمیایی است که با عبور جریان برق از درون محلول به وقوع می پیوندد. اجرای چنین آزمایش هایی توسط فارادی در قرن ۱۹ به کشف الکترون منجر شد.

مایکل فارادی  
دانشمند انگلیسی  
۱۷۹۱-۱۸۶۷

<p>نتیجه: کشف الکترون تدریجی بوده و کاشف آن یک نفر خاصی نیست فقط فارادی به وجود آن ذره در داخل اتم پی برده و تامسون آن را اثبات کرده است و فیزیکدانان (از جمله جورج استونی) به این ذره نام نهادند.</p>	
<p>وی با مطالعه بر روی پرتو کاتدی توانست نسبت بار به جرم الکترون را محاسبه کند (<math>1.76 \times 10^{-18} \text{C/g}</math>).</p> <p>لوله پرتوی کاتدی (CRT) یک لوله ای است که در دو طرف آن الکتروود (صفحه فلزی) قرار گرفته و هوای آن تخلیه شده است و با اعمال ولتاژ خیلی بالا در دو طرف آن پرتوهایی از سمت قطب منفی (کاتد) به سمت قطب مثبت (آند) حرکت می کند. این پرتوها در واقع حرکت الکترونها است که از کاتد کنده شدند و به سمت آند حرکت می کنند و چون این الکترونها از اتمهای کاتد کنده شدند تامسون نتیجه گرفت که الکترونها در داخل اتم هستند (ذره زیر اتمی) و قابلیت جدا شدن از اتم را دارند پس جرم دارند و چون در میدان الکتریکی منحرف می شوند پس بار دارند.</p> <p>شرایط ایجاد پرتوهای کاتدی:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ولتاژ بالا: تا بار منفی رو کاتد و بار مثبت روی آند خیلی بالا باشد و الکترون از کاتد به بیرون پرتاپ شود و آند هم آن را جذب کند.</li> <li>- فشار گاز پایین: تا تجمع گاز مانع حرکت الکترونها نباشد.</li> </ul> <p>همچنین نتایج زیر را گرفت:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- پرتوهای کاتدی به خط راست حرکت می کنند. (چون دقیقاً ماده فلورسنت ZnS مقابل را به سبز می درخشاند)</li> <li>۲- پرتوهای کاتدی به هنگام عبور، گاز رقیق درون لوله را ملتهب می سازند. (به خاطر برانگیختگی الکترون با گرفتن انرژی الکتریکی و برگشت دوباره آن به حالت پایه می باشد که انرژی دریافت</li> </ol>	<p>جوزف تامسون</p> <p>فیزیکدان انگلیسی</p> <p>۱۸۵۶ - ۱۹۴۰</p> <p>(مدل کیک کشمش یا هندوانه ای)</p>

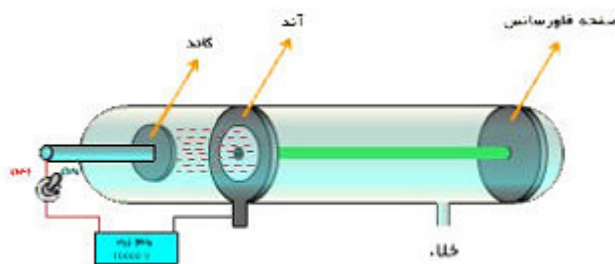
شده را دوباره پس میدهد ولی این بار با طول موج دیگر که چشم انسان این طول موج را رویت میکند)

۳- پرتوهای کاتدی دارای بار الکتریکی منفی هستند. (در میدان الکتریکی به سمت قطب مثبت میدان منحرف میشوند و میزان انحراف با اندازه بار ذره نسبت مستقیم دارد و با جرم ذره نسبت عکس دارد که همان اساس طیف سنج جرمی است)



۴- همه موارد دارای الکترون هستند. (با تعویض جنس کاتدها باز هم پرتوهای کاتدی مشاهده می شود)

شکل کلی تر و جالب تر این آزمایش به صورت زیر است:



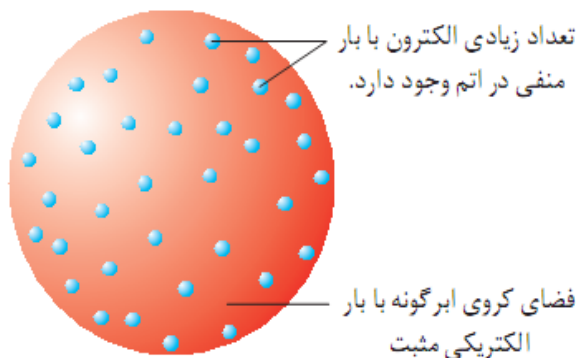
### مدل اتمی تامسون:

۱- الکترونها که ذره هایی با بار منفی هستند درون فضای کروی ابر گونه ای با بار مثبت قرار گرفتند، مثل تخمه های هندوانه در داخل قسمت خوراکی هندوانه. (نقض شده: چون پروتون و نوترون در داخل هسته قرار گرفته و نیز الکترونها هم در حال حرکت هستند نه ساکن)

۲- اتم در مجموع خنثی است

۳- ابر کروی جرمی ندارد و جرم اتم به خاطر وجود الکترونها است. (نقض شده: چون جرم الکترون حدود ۲۰۰۰ مرتبه کمتر از جرم پروتون و نوترون است)





شکل ۱ مدل اتمی تامسون

**تست:** کدام گزینه درست است؟

- ۱) مایکل فارادی با استفاده از الکتریسته مالشی نشان داد که اتم تجزیه پذیر است.
- ۲) تامسون با استفاده از لوله پرتوی کاتدی الکترون را کشف کرد و به عنوان یک ذره زیر اتمی معرفی کرد.
- ۳) اجرای آزمایش های بسیار با الکتریسته مالشی مقدمه ای برای شناخت اتم بود.
- ۴) تامسون ثابت کرد که الکترون به عنوان یک ذره زیر اتمی برای تمامی اتم هاست و اتم تجزیه پذیر است.

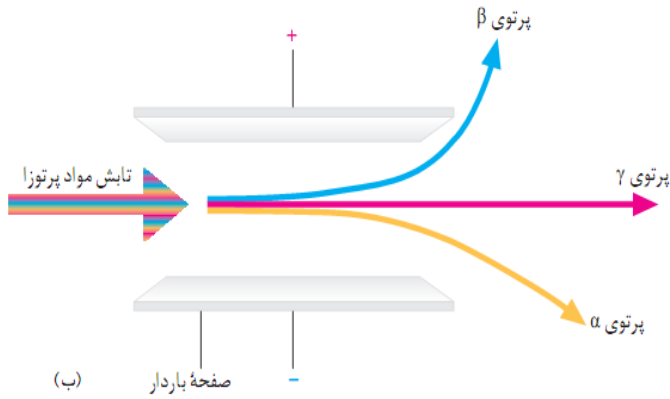
**تست:** کدام گزینه در مورد لوله پرتوی کاتدی درست است؟

- ۱) در لوله پرتوی کاتدی در دو انتها قطعه ای از شیشه نصب شده است که الکتروود نام دارند.
- ۲) پرتوهای کاتدی جزء امواج الکترومغناطیس است و از مواد پرتوزا خارج می شوند.
- ۳) انرژی پرتوهای کاتدی به جنس کاتد و ولتاژ اعمالی بستگی دارد.
- ۴) پرتوهای کاتدی سبز رنگ هستند و جرمی ندارند.

**تست:** با تعویض گاز درون لوله پرتوی کاتدی کدامیک از موارد زیر مشاهده نمی شود؟

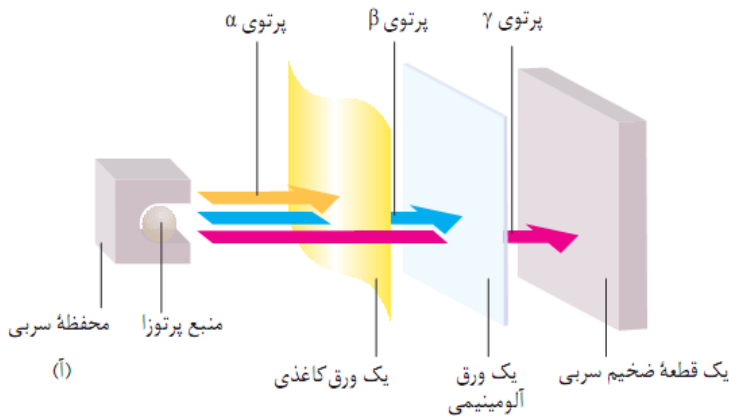
- ۱) رنگ درخشش نور درون لوله تغییر می کند.
- ۲) فرکانس موج حاصل از بازگشت الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه تغییر می کند.
- ۳) میزان انرژی لازم برای جدا کردن الکترون از کاتد توسط الکترون تغییر خواهد کرد.
- ۴) میزان انرژی مصرفی برای برانگیخته کردن الکترونها درون لوله تغییر خواهد کرد.

<p>وی در سال ۱۹۰۹ بار الکترون (<math>1.6 \times 10^{-19} \text{C}</math>) را محاسبه کرد و با توجه به نسبتی که تامسون محاسبه کرده بود جرم الکترون (<math>9.1 \times 10^{-28} \text{g}</math>) نیز محاسبه شد.</p>	<p>رابرت میلیکان فیزیکدان آمریکایی</p>
<p>وی که روی خاصیت فسفرسانس مواد شیمیایی کار می کرد؛ در سال ۱۸۹۶ به خاصیت پرتوزایی این مواد پی برد ولی پرتوزایی نام نهاد.</p> <p>بکرل روی خاصیت فسفرسانس و فلورسانس مواد کار می کرد و می خواست آزمایش کند که با این مواد می توان پرتوی ایکس تولید کرد؟ برای این کار از اورانیم استفاده کرد و اصولاً باید با گذشت زمان پرتوهای بازتابش باید کاهش یابد ولی از فیلم عکاسی مشاهده کرد که امواج بیشتر شدند (وضوح تصویر بیشتر شده) که غیر عادی بود.</p>	<p>هانری بکرل فیزیکدان فرانسوی ۱۸۵۲ - ۱۹۰۸</p>
<p>خاصیتی که هانری بکرل پی برده بود را پرتوزایی نام نهاد و مواد دارای این خاصیت را پرتوزا نام نهاد. این دانشمند ثابت کرد که خاصیت پرتوزایی مربوط به ساختار اتم است یعنی یک پدیده اتمی است که در برخی مواد دیده می شود.</p> <p>به همراه همسرش نشان دادند که واکنش های شیمیایی توانایی مواد پرتوزا را به نشر پرتوهای پرانرژی تغییر نمی دهد. حتی گرم کردن آنها در یک قوس الکتریکی یا سرد کردن آنها در هوای مایع بر این خاصیت بی اثر است.</p>	<p>ماری کوری دانشمند لهستانی ۱۸۶۷ - ۱۹۳۴</p>
<p>در سال ۱۸۹۵ پرتوهای X را کشف کرد. این پرتوها پرانرژی و از جنس نور (الکترومغناطیس) هستند و قدرت نفوذ بالاتری دارند.</p> <p>رونتگن مشاهده کرده بود که در اطراف آند لوله پرتوی کاتدی امواج دیگری (به غیر از پرتوهای کاتدی) وجود دارد که آن امواج همان پرتوهای X هستند. به نظر شما این امواج از کجا بوجود می آید؟ جواب: در اثر برانگیختگی الکترونها اتم های آند به حالت برانگیخته و بازگشت دوباره آنها به حالت پایه این امواج ظاهر می شود (مدل بور)</p>	<p>ویلهلم رونتگن فیزیکدان آلمانی</p>
<p>وی فهمید تابشی که بکرل نخستین بار به وجود آن پی برده بود خود ترکیبی از سه تابش مختلف است که به پرتوهای آلفا، بتا و گاما نام گرفتند:</p>	<p>ارنست رادرفورد دانشمند نیوزلندی ۱۸۷۱ - ۱۹۳۷ (مدل اتمی هسته دار)</p>



رادرفورد نشان داد که پرتوهای آلفا از جنس هسته ای یون هلیوم است پس دو تا پروتون و دو تا نوترون دارد و جرمی تقریباً چهار برابر جرم اتم هیدروژن دارد و بار مثبت دارد (پس با خروج هر ذره آلفا عدد اتمی دو واحد و عدد جرمی ۴ واحد کاهش می یابد). و پرتوهای بتا مثل پرتوهای کاتدی جریانی از الکترونهاست که پرتوهای پرتوهای پرتوهای گاما جنس الکترومغناطیس هستند پس بدون بار و جرم هستند. و ایشان نتوانستند تشکیل پرتوهای آلفا، بتا و گاما را با مدل تامسون را توجیه کنند.

تذکره: هر چه جرم پرتوی کمتر باشد قدرت نفوذ آن بالاتر است پس قدرت نفوذ پرتوها:



جرم:  $\alpha > \beta > \gamma$

قدرت نفوذ:  $\gamma > \beta > \alpha$

میزان انحراف:  $\beta > \alpha > \gamma$

تذکر: پدیده پرتوزایی با کاهش جرم ماده همراه است که با نظریه اتمی دالتون قابل توجیه نیست.

**سوال:** پرتوی  $\beta$  از هسته اتم نشات میگیرد ولی از جنس الکترون است در داخل هسته که الکترون وجود ندارد؟

جواب: پروتون و الکترون مجموعاً خنثی و انگار یک ذره خنثایی مثل نوترون عمل می کند و برای همین است که اگر یک پرتوی  $\beta$  از اتم خارج شود به هسته اتم یک واحد اضافه می شود پس با اینکه پرتوهای  $\beta$  و پرتوهای کاتدی هر دو از جنس الکترون هستند ولی منشأ متفاوتی دارند.



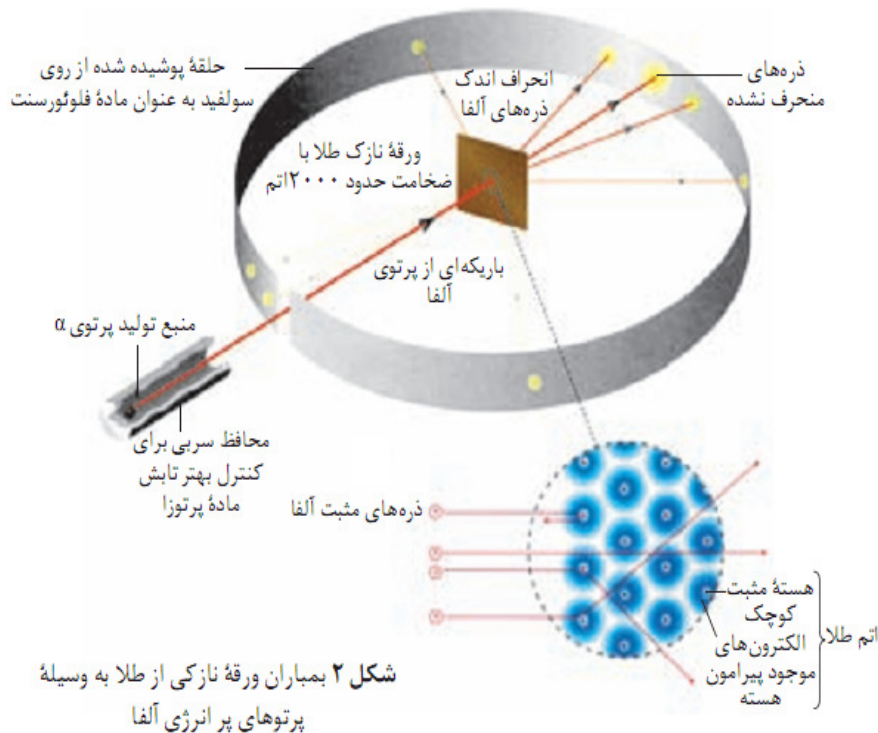
نتیجه مهم این است که با گسیل پرتوهای  $\beta$  هر عنصر به کاتیون عنصر بعد از خود تبدیل می شود.

تست: کدام گزینه در مورد ذرات پرتوزا نادرست است؟

- ۱) با خروج پرتوهای گاما از یک اتم جرم اتم تغییر نمی کند.
- ۲) پرتوهای مواد پرتوزا در غیاب میدان مغناطیسی و الکتریکی یک نقطه را روی صفحه فلورسنت روشن می کند.
- ۳) با خروج هر ذره بتا از یک اتم آن اتم به عنصر بعد از خود تبدیل می شود و با خروج هر ذره آلفا از یک اتم آن عنصر در جدول تناوبی ۲ خانه به عدد اتمی های پایین تر جابجا می شود.
- ۴) ذره ای که در میدان الکتریکی بیشترین انحراف را دارد با پرتوهای کاتدی هم جنس است و کمترین میزان نفوذ پذیری را دارد.

همچنین ایشان در یک آزمایش دیگری ورقه بسیار نازکی از طلا(به ضخامت ۲۰۰۰ اتم) را با پرتوهای آلفا (منبع تولید پرتوها رادیم می باشد) بمباران کردند تا ساختار درونی اتم را بیشتر بشناسند و چون تامسون گفته بود که بار مثبت در داخل اتم به صورت ابر کروی است رادرفورد انتظار داشت که پرتوهای آلفا انحراف کمتری باید داشته باشد در حالی که با کمال تعجب مشاهده کردن که برخی از پرتوها با زاویه ای نزدیک ۱۸۰ درجه برمیگردند. نتیجه گرفتند که پروتونها نمی توانند به صورت ابر کروی باشند بلکه باید به صورت هم فشرده و تمام بارهای مثبت در یکجا جمع شده باشند تا بتوانند یک میدان الکتریکی قوی تولید کنند.

همچنین وی مدل اتمی خود را با آزمایش زیر بیان کرد:



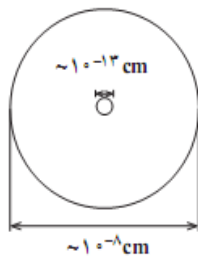
شکل ۲ بمباران ورقه نازکی از طلا به وسیله پرتوهای پر انرژی آلفا

### مدل اتمی: اتم هسته دار

نتیجه گیری	مشاهده رادرفورد
بیشتر حجم فضای اتم خالی است	بیشتر ذره های آلفا بدون انحراف عبور میکنند
یک میدان الکتریکی قوی وجود دارد	تعدادی از ذره ها با زاویه ای اندک منحرف می شوند
اتم طلا هسته ای بسیار کوچک و جرم بالا دارد (متراکم از بار مثبت)	تعداد بسیار اندکی (یک بر بیست هزارم) با زاویه بیش از ۹۰ درجه منحرف می شود

**نتیجه:** اگر مدل تامسون درست بود تمامی پرتوهای آلفا باید با کمترین میزان انحراف عبور می کردند چرا که طبق مدل تامسون بارهای مثبت پخش شدند و تراکم پایینی دارند در حالی که رادرفورد مشاهده کرد که برخی چرتوها با زاویه ای نزدیک ۱۸۰ درجه بر می گردد.

رادرفورد همچنین توانسته بود قطر اتم طلا و قطر هسته را بدست آورد. که قطر اتم ۱۰۰۰۰۰ برابر بیشتر از قطر هسته است.



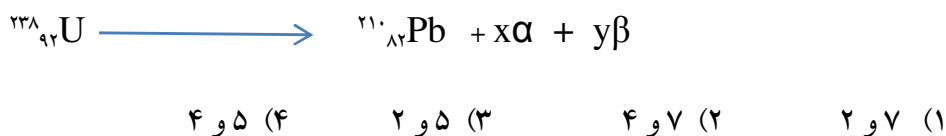
رادرفورد و همکارانش پروتون را به عنوان دومین ذره زیر اتمی که جرمی ۱۸۳۷ مرتبه سنگین تر از الکترون و باری برابر با بار الکترون ولی مثبت، شناسایی و کشف کردند

همچنین رادرفورد از روی داده های موزلی برای عنصرهای مختلف ارتباط بین فرکانس پرتوهای تولید شده با مقدار بارهای مثبت درون هسته اتم این عنصرها (آند) را یافت (با افزایش بار مثبت هسته فرکانس تولید شده بیشتر می شود) و با تقسیم این مقدار بار مثبت به بار پروتون (عدد کولن) اعداد صحیح بدست آمد و **عدد اتمی** را معرفی کرد چون اتم در حالت عادی خنثی است پس تعداد الکترونها با تعداد پروتونها برابر است. و نیز اثبات کرد که عدد اتمی هر عنصر مختص آن عنصر می باشد بنابراین عدد اتمی تعیین کننده خواص و نوع عنصر می باشد.

تذکر: طبق دیدگاه رادرفورد با افزایش عدد اتمی فرکانس پرتوهای X حاصل از اطراف لوله پرتوی کاتدی افزایش می یابد.

رادرفورد همچنین گفته بود که پروتون تنها ذره ای نیست که در داخل اتم وجود دارد بلکه در اتم ذره دیگری نیز وجود دارد که جرمی برابر با جرم پروتون دارد و بدون بار است ولی کشف نکرد.

تست: در واکنش مقابل X و Y کدام است؟



وی یکی از دانشجویان رادرفورد بود که در سال ۱۹۳۲ وجود نوترون یعنی سومین ذره زیر اتمی (ذره ای خنثی و جرم تقریباً برابر با پروتون) را به اثبات رسانید.

نحوه عملکرد چادویک: جرم هر اتم هلیوم (بدون در نظر گرفتن نوترون) باید ۲ برابر یک اتم هیدروژن باشد در حالی که در عمل ۴ برابر است پس حتماً یک ذره دیگری هم در داخل اتم وجود دارد که همان

جیمز چادویک  
دانشمند نیوزلندی

نوترون است.

هنری موزلی  
دانشمند انگلیسی  
۱۸۸۷-۱۹۱۵

هنری موزلی از تاباندن پرتوهای کاتدی روی آندهای فلزی مختلف فرکانس پرتوهای X را بدست آورد.



موزلی متوجه شده بود که با افزایش عدد جرمی آند فرکانس پرتوهای تولید شده بیشتر می شود. این کشف، پس از گذشت ۵۰ سال از سازماندهی جدول تناوبی توسط مندلیف به وقوع پیوست و سبب شد که ملاک چیده شدن عنصرها در این جدول از جرم اتمی به عدد اتمی تغییر یابد. البته با وجود رادرفورد. تست: کدام گزینه درست است؟

- ۱) پروتون ذره ای مثبت است تقریباً هم جرم با نوترون و بار آن  $+1$  کولن است.
  - ۲) موزلی مشاهده کرد که با افزایش عدد اتمی آند فلزی فرکانس پرتوی X حاصل بیشتر می شود.
  - ۳) رادرفورد اولین بار متوجه شد که به کمک عدد اتمی می توان نوع عنصر را تشخیص داد.
  - ۴) موزلی بار مثبت هسته آنها را به  $10^{-19} \times 1,602$  تقسیم کرد و عدد های صحیحی بدست آورد.
- تذکر: طبق دیدگاه موزلی با افزایش جرم اتمی فرکانس پرتوهای X حاصل از اطراف لوله پرتوی کاتدی افزایش می یابد.

تست: کدامیک از عناصر زیر به عنوان آند لوله پرتوی کاتدی قرار داده شود پرتو X حاصل دارای طول موج بیشتری خواهد شد.

- ۱) سدیم      ۲) پتاسیم      ۳) کلسیم      ۴) باریم

دانش آموزان عزیز و معلمین محترم در صورت داشتن هر گونه نظرات، پیشنهادات و یا انتقادات در ارتباط با تشریح سوالات اگر با ما هم در میان بگذارید از ته دل تشکر میکنیم که قطعاً نظرات سازنده شما کارشناسان محترم است که می تواند موثر و مفید باشد.

□ از طریق سایت شیمی ۱۰۰ با ما در ارتباط باشید:

<http://shimi100.ir/>

□ می توانید از طریق انجمن کنکور با اینجانب در ارتباط باشید:

<http://konkur.us/forum10.html>

□ و یا از طریق ایمیل زیر به ما اعلام فرمایید:

**Email: mashmuli.mohammad@gmail.com**

□ از طریق شماره های زیر تماس حاصل فرمایید:

۰۹۱۲۳۲۲۷۲۰۶-۰۹۱۴۹۱۲۱۰۳۰

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به شخص ناشر و شیمی ۱۰۰ می باشد و هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق کپی برداری ندارد متخلفین طبق بند ۵ از ماده ای ۲ قانون حمایت از ناشرین تحت پیگرد قانونی دارد.

با آرزوی موفقیت

مهندس مشمولی - دبیر کنکور