

Kankor Widget ابزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

تیوری و مودل ائومی





فهرست مطالب

1	تیوری و مودل اتومی دالتن:
1	تیوری اتومی رادرفورد:
2	مودل اتومی:
4	تیوری اتومی نلزبور:
9	مأخذ

تیوری و مودل اتومی

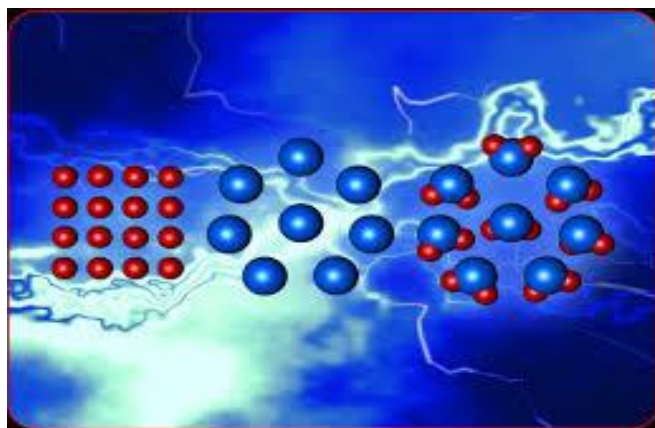
اهدا کننده: ابزار کانکور

منبع: کتابخانه درخت دانش

جواز / دارنده حق چاپ: دامنه عمومی / CC.0

تئوری و مودل اتمی دالتن

تقریباً دو نیم هزار سال پیش یک دانشمند یونانی به نام دموکراتوس و یک دانشمند هندی به نام کانیا به این نتیجه رسیدند که تمام مواد موجود در طبیعت از واحدهای ساختمانی کوچک (اتومها) تشکیل گردیده است و اتموها غیر قابل تجزیه اند. بعد از 200 سال، فیلسوف یونانی به نام ارسطو این نظر را ارایه کرد که مواد موجود در طبیعت دارای واحدهای ساختمانی نبوده در صورت امکان می توان مواد را طور مسلسل (∞) تجزیه کرد. چون ارسطو از جمله اشراف بود نظریه وی مورد پذیرش جامعه علمی قرار گرفت و تقریباً 2000 سال علما نظریه وی را تأیید می نمودند. با پیشرفت علوم طبیعی در قرن 18 م علمای کیمیا و فزیک متوجه ساختمان مواد موجود در طبیعت گردیدند. چنانچه در آخر قرن 18 و شروع قرن 19 دانشمند انگلیسی به نام جان دالتن (John Dalton) که معلم یکی از مکاتب مشهور انگلستان بود، به این نتیجه رسید که تمام مواد موجود در طبیعت از ذرات بسیار کوچک غیر قابل تجزیه به نام اتموها تشکیل گردیده و اتموهای یک عنصر با همدیگر یکسان می باشند. او همچنان نشان داد که اتموها در تعاملات کیمیاوی سهم میگیرند و مواد مختلف را تشکیل می دهند، کلیه اتموهای یک عنصر دارای عین کتله خواص و سایز اند و از اتموهای دیگر عناصر فرق می نمایند، مالیکولهای یک جسم ساده از یک نوع اتم و مالیکولهای یک مرکب از اتموهای عناصر مختلف تشکیل شده اند. تعاملات کیمیاوی عبارت از استقرار اتموها و تشکیل روابط اتموها در مالیکول مرکبات بوده که در این تعاملات کیمیاوی اتموها تغییر نمی کنند. به اساس نظریه دالتن، اتموها نه خلق می شوند و نه از بین میروند. بدین ترتیب دانشمند مذکور توانست در قسمت شناخت ساختمان اتم کمک کند. اما، نظریات امروزی دانشمندان کیمیا و فزیک چنین است: اتموها که واحد ساختمانی تمام مواد موجود در طبیعت اند، قابل تجزیه می باشند. کشف مواد طبیعی رادیواکتیف نشان می دهد که از اتم، ذرات خارج می گردند و این ثبوت تجزیه اتموها است. علاوه بر آن تعاملات هستوی امروزی واضحاً نشان می دهد که اتموها قابل تجزیه اند.

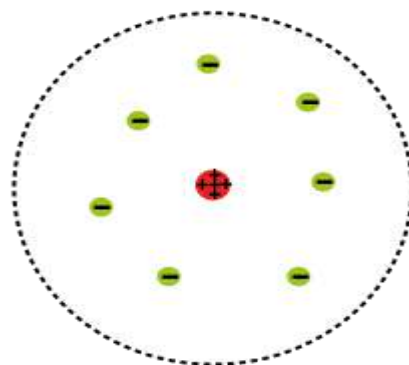
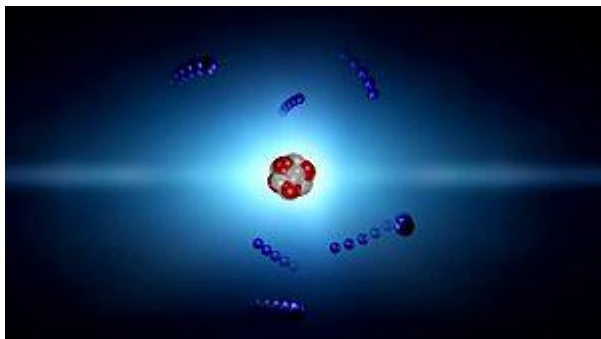


خلاصه: به اساس نظریه دالتن: اتموها عبارت از کوچکترین ذره یک عنصر بوده اما غیر قابل تجزیه می باشند. کلیه اتموهای یک عنصر دارای عین کتله خواص و سایز اند و از اتموهای دیگر عناصر فرق می نمایند اما، نظریه علمای جدید کیمیا و فزیک چنین است: اتموها که واحد ساختمانی تمام مواد موجود در طبیعت اند، قابل تجزیه می باشند. کشف مواد طبیعی رادیواکتیف نشان می دهد که اتموها قابل تجزیه اند.

صنف ۱۰

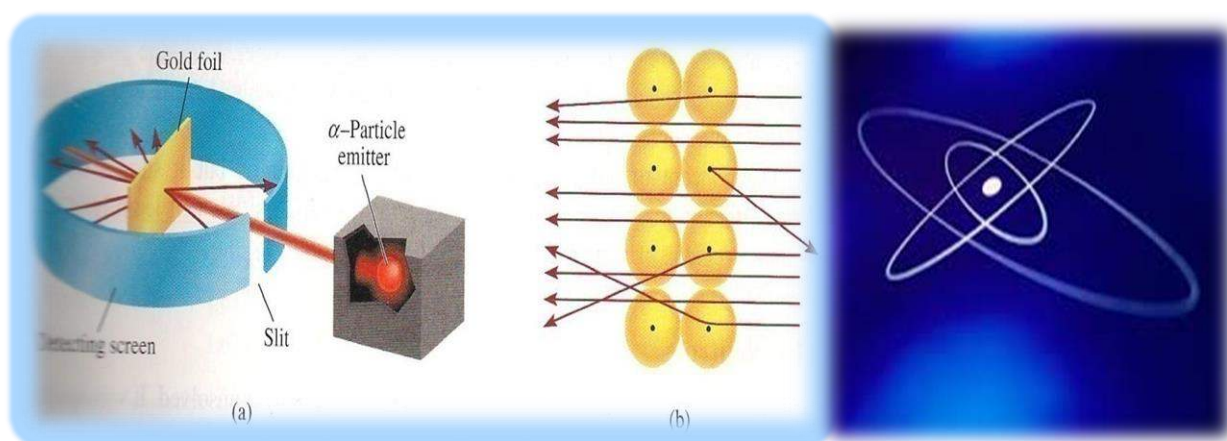
تئوری اتمی رادرفورد: پروتونها و نیوترونها در هسته و هسته در قسمت مرکزی اتم موقعیت دارند. هسته اتم بسیار کوچک بوده، ولی بیشترین کتله اتمی را دارد. چارچ مثبت اتم مربوط به پروتونهای آن است. الکترونها که بیشترین حجم اتم را اشغال می کنند، در فضای اطراف هسته اتم در حرکت اند. در یک اتم خنثی تعداد الکترونها برابر با تعداد پروتونهای هسته آن است. طوری که چارچ مجموعی الکترونها با چارچ مجموعی هسته برابر است. در آیونهای منفی تعداد الکترونها بیشتر از تعداد پروتونها و در آیونهای مثبت تعداد الکترونها کمتر از تعداد پروتونها است. تعداد پروتونهای موجود هسته یک اتم با نمبر اتمی آن معین می شود. همه اتموهای یک عنصر معین نمبر اتمی یکسان دارند. عناصر جدول تناوبی با نمبر اتمی آنها طبقه بندی می شوند. نمبر کتله یک اتم برابر با وزن پروتونها و نیوترونها است که در هسته آن اتم وجود دارند. اتموهای یک عنصر معین که

نمبر کتلوی متفاوت دارند، یعنی تعداد نیوترون‌ها در هسته آن‌ها متفاوت است، ایزوتوپ‌های آن عنصر نامیده می‌شود. وزن اتمی یک عنصر اوسط فیصدی وزنی ایزوتوپ‌های مختلف آن عنصر در طبیعت است.



مدل اتمی: پروتون‌ها و نیوترون‌ها در هسته و هسته در قسمت مرکزی اتم موقعیت دارد. تعداد الکترون‌ها برابر با تعداد پروتون‌های هسته است. طوری که چارج مجموعی الکترون‌ها با چارج مجموعی هسته برابر است. الکترون‌ها که بیشترین حجم اتم را اشغال می‌کنند در فضای اطراف هسته اتم در حرکت امودل اتمی رادرفورد: مودل اتمی رادرفورد در سال 1911م) توسط ارنست رادرفورد پیشنهاد گردید که این مودل را به نام مودل نجومی نیز یاد می‌نمایند. مطابق به مودل فوق هسته یک اتم متراکم با چارج مثبت بوده که در اطراف آن الکترون‌ها با چارج منفی حرکت می‌کنند. این تجربه در نتیجه تجربه طلا ورق شده به دست آمده است رادرفورد یک منبع تولید کننده رادیواکتیف که ذرات الفا خارج میکند در یک صندوق سربی قرار داد تشعشع که از طریق یک شکاف کوچک موجود در صندوق سربی به شکل باریک خارج می‌گردد و یک ورقه نازک طلا در حدود چند هزارم حصه ملی متر در مقابل شعاع فوق قرار دادن یک صفحه حلقوی پوش شده توسط سلفاید جست را در پیشروی ورقه طلا قرار دادن زمانیکه ذرات الفا طلا ورق شده را بمبارد میکند از ورق طلا عبور میکند و این نشان می‌دهد که بیشتری از فضای اتم خالی است اما بعضی ذرات الفا کمی منحرف می‌شود، که بیانگر عکس العمل ذرات با دیگر ذرات با چارج مثبت در اتم است. بعضی ذرات الفا دوباره برگشت میکند، که بیانگر موجودیت یک ذره قوی با چارج مثبت در مرکز اتم می‌باشد. رادرفورد با در نظر داشت نتایج حاصله اش پیشنهاد نمود که چارجهای مثبت در هسته اتم تراکم یافته و هسته اتم سنگین ترین بخش اتم را تشکیل می‌دهد ذرات و حاوی چارج مثبت به نام پروتون‌ها نامیده شدند.

یا به طور خلاصه: رادرفورد توسط جریان اشعه الفا (α) بر یک ورقه نازک طلا ثابت کرد که در هسته اتم ذرات دارای چارج مثبت وجود دارد، زیرا این اشعه که دارای چارج مثبت بوده در اثر برخورد به هسته اتم دفع می‌شود. ذره چارج دار مثبت هسته توسط هنری موزلی در سال 1914م به نام پروتون مسمی گردید.



خلاصه: مدل رادرفورد را به نام مدل نجومی نیز یاد می کنند. مطابق به مدل فوق، هسته یک اتم متراکم با چارچ مثبت بوده که در اطراف آن الکترون ها با چارچ منفی حرکت می کنند. رادرفورد توسط جریان اشعه الفا (∞) بر یک ورقه نازک طلا ثابت کرد که در هسته اتم ذراتی دارای چارچ مثبت وجود دارند.

تئوری اتمی نلزبور:

طبق نظریه نلزبور فزیکدان دنمارکی الکترون‌ها در یک اتم در اربیتال‌های دورانی در اطراف هسته اتم با سرعت زیاد به مانند سیارات به اطراف خورشید حرکت می‌نمایند. یک الکترون با گرفتن انرژی به سویه‌های بلندتر می‌رود، الکترون‌ها با باختن انرژی از سویه‌های بلند به حالت اساسی خود باز می‌گردند. الکترون‌ها در هر قشر که حرکت می‌کنند، انرژی معین و مشخص دارند. الکترون‌ها در اطراف هسته در اقشار معین بدون ضیاع انرژی در حرکت اند. نظر به تیوری بور، الکترون‌ها در یک اتم در اربیتال‌های ساکن، دورانی حرکت نموده که به نام اقشار یا سویه‌ای انرژی‌کی یاد می‌گردد. یک الکترون با جذب کردن انرژی به سویه‌های بلندتر صعود می‌کند، قسمی که یک الکترون تحریک شده به حالت اساسی خود باز می‌گردد، مقدار انرژی جذب شده را آزاد می‌سازد. سویه‌های انرژی‌کی را به K, L, M, N, O, P, Q نشان می‌دهند. به اساس نظریه نلزبور، اگر به اتم‌ها انرژی داده شود، الکترون‌های مربوط آن انرژی را جذب نموده و به سویه‌های بلند انرژی مربوطه حرکت می‌نمایند. چون الکترون ذره بسیار کوچک بوده، ظرفیت حرارتی آن فوق العاده کم می‌باشد، بناً در زمان بسیار کوتاهه 8-10 ثانیه به شکل نور انرژی خود را تشعشع می‌نماید.

چون اتم‌های مختلف دارای اقشار مختلف بوده، بناً نوری که از اتم‌ها مختلف خارج می‌گردد، دارای فریکونسی مختلف، انرژی مختلف و رنگ مختلف می‌باشد و نور خارج شده را به نام طیف یا سپکتر یاد می‌کنند.

به اساس نظریه نلزبور الکترون‌هایی که به اطراف هسته اتم در حرکت اند، تحت تاثیر دو قوه می‌باشند که به نام‌های قوه جذب الکترون و قوه فرار الکترون یاد می‌شوند.

قوه جذب (قوه کولمب) $K_C =$

قوه فرار الکترون $K_F =$

$$K_C = E^+ \cdot e^- / r^2$$

$E =$ چارج مثبت هسته

$e =$ الکترون منفی

$r =$ فاصله الکترون از هسته

قوه فرار $K_F =$

$$K_F = mv^2 / r$$

$m =$ کتله الکترون

$v =$ سرعت الکترون

$r =$ فاصله الکترون از هسته

در صورتی که قوه فرار الکترون بر قوه جذب الکترون غالب گردد، یعنی:

$$K_f > K_c$$

درین صورت الکترون از اتم فرار می‌نماید و این عمل در صورتی امکان پذیر است که به اتم انرژی داده می‌شود و درین صورت اتم به آیون مربوط خود تبدیل می‌گردد.

در صورتی که قوه جذب الکترون به قوه فرار آن غالب گردد:

$$K_f > K_c$$

درین حالت الکترون به طرف هسته اتم نزدیک گردیده، بالاخره توسط هسته اتم جذب می‌گردد و این عمل با وارد نمودن فشار بسیار بلند امکان پذیر می‌گردد. در صورتی که الکترون حرکت دورانی را به اطراف هسته اتم در افشار معین انجام داده می‌تواند که هر دو قوه (فرار و جذب) با همدیگر مساوی گردند، یعنی:

$$K_c = K_f$$

با وضع نمودن قیمت‌های فوق نوشته کرده می‌توانیم:

$$mv^2/r = E^+ \cdot e^- / r^2$$

$$mv^2 = E^+ \cdot e^- / r \dots\dots\dots 1$$

به اساس نظریه نیلز بور الکترون‌هایی که در اطراف هسته اتم در حرکت اند، به اثر حرکت شان امپلس تولید می‌گردد که مقدار آن‌ها مساوی است به:

$$l = m \cdot v \cdot r = n \cdot h / 2\pi \dots\dots 2$$

l = امپلس الکترون

m = کتله الکترون

v = سرعت الکترون

r = فاصله الکترون از هسته

n = عدد کوانت اصلی

h = ثابت پلانک

$\pi = 3.14$ قیمت ثابت

از مقایسه روابط 1 و 2 سرعت الکترون را محاسبه می‌کنیم:

$$v^2 = E^+ \cdot e^- / r \cdot m \dots\dots\dots 1a$$

$$v = n \cdot h / 2\pi \cdot m \cdot r \dots\dots\dots 2a$$

$$2a \rightarrow v^2 = n^2 \cdot h^2 / 4\pi^2 \cdot m^2 \cdot r^2$$

$$E^+ \cdot e^- / r \cdot m = n^2 \cdot h^2 / 4\pi^2 \cdot m^2 \cdot r^2$$

$$E^+ \cdot e^- = n^2 \cdot h^2 / 4\pi^2 \cdot m \cdot r$$

$$r = n^2 \cdot h^2 / 4\pi^2 \cdot m \cdot r \cdot E^+ \cdot e^-$$

چون از نگاه مقدار برق الکترون‌ها و پروتون‌ها باهمدیگر یکسان اند، بنا می‌توان در رابطه فوق به عوض قیمت پروتون قیمت الکترون را وضع نماییم:

$$r = n^2 \cdot h^2 / 4\pi^2 \cdot m \cdot r \cdot e^2$$

توسط این رابطه می‌توان فاصله الکترون را در هر قشر اتم از هسته مربوط شان محاسبه کرد. همچنان فاصله قشر آخری که نشان دهنده شعاع اتم است، توسط این رابطه محاسبه می‌گردد. درین رابطه یک تعداد از کمیت‌ها دارای قیمت‌های ثابت اند:

$$K = h^2 / 4\pi^2 \cdot m \cdot r \cdot e^2$$

$$h = 6,627 \cdot 10^{-27} \text{ erg} \cdot \text{sec}$$

$$\pi = 3.14$$

$$m = 9.109 \cdot 10^{-28} \text{ gr}$$

$$e = 4.803 \times 10^{-10} \text{ gr cm/sec}$$

$$K = (6,627 \cdot 10^{-27} \text{ erg} \cdot \text{sec})^2 / 4 \cdot (3.14)^2 \cdot 9,109 \cdot 10^{-28} \text{ gr} \cdot (4,803 \cdot 10^{-10} \text{ gr} \cdot \text{cm/sec})^2$$

$$K = 0.53 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$$

توسط این رابطه می‌توان فاصله الکترون را در هر قشر اتم از هسته مربوط شان محاسبه کرد:

$$r = n^2 \cdot k.$$

$$r = n^2 \times 0.53 \cdot 10^{-8} \text{ cm} \quad \text{طور مثال: در صورتی که:}$$

قشر اول اتوم $n=1$

$$r_1 = n^2 \times 0.53 \cdot 10^{-8} \text{cm}$$

$$r_1 = 1^2 \times 0.53 \cdot 10^{-8} \text{cm}$$

$$r_1 = 0.53 \times 10^{-8} \text{cm}$$

در صورتی که:

$n=2$ قشر دوم اتوم

$$= n^2 \times 0.53 \cdot 10^{-8} \text{cm}_2 r$$

$$^2 \times 0.53 \cdot 10^{-8} \text{cm}_2 =_2 r$$

$$\times 0.53 \cdot 10^{-8} \text{cm}_4 =_2 r$$

$$= 2.12 \times 10^{-8} \text{cm}_2 r$$

در صورتی که:

$n=3$ قشر سوم اتم

$$r_3 = n^2 \times 0.53 \cdot 10^{-8} \text{cm}$$

$$r_3 = 3^2 \times 0.53 \cdot 10^{-8} \text{cm}$$

$$r_3 = 9 \times 0.53 \cdot 10^{-8} \text{cm}$$

$$r_3 = 4.77 \times 10^{-8} \text{cm}$$

طیف هایدروجن نظر به سایر طیف‌ها ساده‌تر است. از این جهت نتایج حاصله درباره ساختمان اتوم به وسیله و بررسی طیف اتمی هایدروجن به دست آمده است. در طیف اتمی هایدروجن چهار خط روشن، سرخ، سبز، آبی و بنفش در منطقه مرئی وجود دارند. این خطوط به ترتیب با علائم $H\alpha$ ، $H\beta$ و $H\gamma$ نشان داده می‌شوند. اسپکترهای متذکره در اتم هایدروجن نشان می‌دهد که در اتم‌ها اقشار مختلف و یا سویه‌های انرژی مختلف موجود اند که در آن‌ها الکترون‌ها حرکت می‌نمایند. تحلیل اسپکترها انکشاف بزرگی را در ساختمان اتوم به میان آورد. وقتی که طیف هایدروجن به روی فلم عکاسی در شرایط خاص عکس برداری شود، خطوط دیگری در ناحیه بعد از ماورای بنفش و ناحیه تحت قرمز (سرخ) مشاهده می‌گردد. خطوط طیفی درینج سلسله تنظیم یافته اند که قرار ذیل می‌باشد: دانشمندانی چون لایمن، بالمیر پاشین، براکیت و پی فوند قادر گردیدند تا الکترون‌ها را به کمک انرژی از سویه‌های بلند انرژی در اتم تحریک نموده و در زمان بازگشت نوری که توسط آن‌ها تشعشع می‌گردد، بعد از تجزیه به روی فلم ثبت نموده و سلسله خطوط رنگه را حاصل نمایند که به نام طیف (سپکتور) یاد می‌گردد و به کمک آن توانستند ساختمان اتوم را خبتر توضیح نمایند. باراول لایمن توانست تا الکترون‌ها را به کمک انرژی از سویه اول انرژی (قشر اول) به سویه‌های بلندتر تحریک کرده و زمان بازگشت الکترون‌ها سپکتورهای حاصله آن را بدست آورد که به نام سلسله لایمن (لایمن سریس) یاد می‌شود.

عالمی به نام بالمر توانست به کمک انرژی الکترون‌ها را از قشر دوم به سویه‌های بلند انرژی تحریک کرده و زمان بازگشت سپکتورهای مربوطه آن را حاصل کند که به نام سلسله بالمر (بالمیرسری) یاد می‌شود.

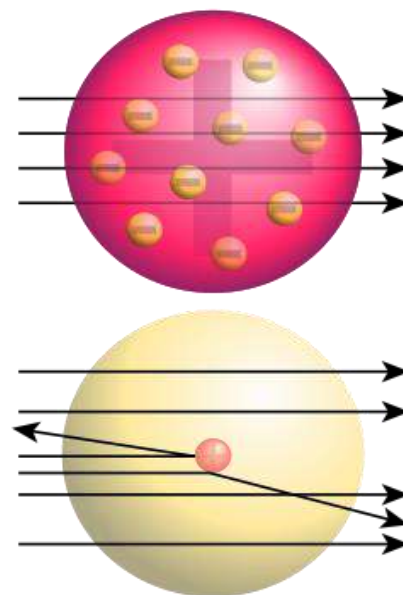
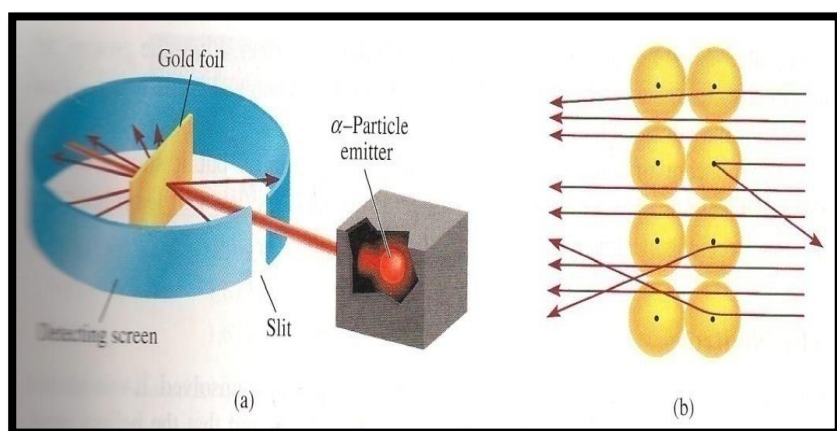
عالمی به نام پاشین موفق گردید تا به کمک انرژی، الکترون‌ها را از سویه سوم (قشر سوم) به سویه‌های بلندتر تحریک کرده و در زمان بازگشت سپکتور مربوط آن را حاصل نمود که به نام سلسله پاشین (پاشین سیریس) یاد می‌گردد.

دانشمندی به نام براکت موفق گردید تا به کمک انرژی، الکترون‌ها را از قشر چهارم اتوم به سویه‌های بلند تحریک کرده و در زمان بازگشت الکترون‌ها، سپکتورهای مربوط آن را حاصل نمود که به نام سلسله براکت (براکت سیریس) یاد می‌شود.

به صورت مشخص سپکترهای اتوم هایدروجن را در نظرمی‌گیریم که در زمان تحریک، چهار اسپکتر خطی را به رنگ‌های مختلف و طول موج‌های مختلف تولید می‌نماید که ذیلاً نشان داده می‌شود:

خلاصه:

الکترون‌ها در یک اتوم در اربیتال‌های دورانی در اطراف هسته اتوم با سرعت زیاد به مانند سیارات در اطراف خورشید حرکت می‌نمایند. اگر به اتوم‌ها انرژی داده شود، الکترون‌های مربوط آن انرژی را جذب نموده و به سویه‌های بلند انرژی مربوط حرکت می‌نمایند. چون الکترون ذره بسیار کوچک بوده ظرفیت حرارتی آن فوق العاده کم می‌باشد، بناً در زمان بسیار کوتاه 10^{-8} ثانیه به شکل نور انرژی خود را تشعشع می‌نمایند.



مأخذ:

این ممد درسی با همکاری کتابخانه درخت دانش به شما اهداء گردیده است.

www.ddl.af



Darakht-e Danesh Information



@AfghanOERs

