هم کلاسی

Hamkelasi.ir

تالس : آب عنصر اصلی سازنده جهان است.

ارسطو : آب ، هوا ، خاک و آتش عناصر سازنده جهان است.

بویل : باانتشار کتاب شیمی دان شکاک : 1.عنصر ماده ای که تجزیه نمیشود2.شیمی علمی تجربی3.دانشمندان علاوه بر مشاهده، تفکر و نتیجه گیری (روش یونیان در بررسی طبیعت) به پژوهشهای عملی نیز دست بزنند.

دموکریت : مواد از ذرات تجزی ناپذیری بنام اتم ساخته شذه است.

دیدگاه ساخته شدن مواد از اتم : ابتدا دموکریت و سپس دالتون با آزمایش و استفاده از واژه یونانی اتم ارائه دادند.

نظریه دالتون : 1.ماده از ذرات تجزیه ناپذیری بنام اتم ساخته شده است(منقوض با ذرات زیر اتمی) 2.همه اتمهای عنصرمشابهند(منقوض با ایزوتوب) 3.اتمها بوجود نمی آیند وازبین نمیروند(منقوض با پرتوزایی) 4.اتم عنصرهای مختلف جرمو خواص شیمیایی متفاوتی دارند 5.مولکول از اتصال عنصرهای مختلف بوجود می آیند 6.در مولکول همواره نوع و تعداد نسبی اتمها ثابت است 7.در واکنش شیمیایی یا اتمها جابجا میشوند یا آرایششان تغییر میکندو اتم تغییر نمیکند

کارایی نظریه دالتون : پایستگی جرم ، تغییر حالت فیزیکی ، ترکیب عناصر به نسبت جرمی معین

عدم کارایی نظریه : تغییرات خواص گروهی و دوره ای، پدیده های ناشی از الکترون مثل ظرفیت، الکتریسیته وبرقکافت، پدیده های ناشی از هسته مثل ایزوتوب

مقدمه شناخت ساختار اتم : اجرای آزمایش زیادی با الکتریسیته

برقکافت : واکنش شیمیایی که با عبور جریان برق از محلول فلزدار به وقوع میپیوندد.اولین بار فارادی آن را انجام داد.نتیجه برقکافت کشف الکترون است

فیزیکدانها برای توجیه برقکافت : برای الکتریسیته ذره ای بنیادی به نام الکترون پیشنهاد کردند اما ارتباطش را با اتم نمیدانستند

فلوئورسانس : خاصیت فیزیکی ،ماده دارای آن نور با طول موج معینی را جذب کرده و با طول موج بلندتری رامنتشر میکند ، تابش نور با قطع شدن منبع قطع میشود مثل علائم راهنمایی و رانندگی و پلاک ماشینها ، مهمترین ماده فلوئورسنت ZnS (روی سولفید)است که در تولیدلامپ تلویزیون و نمایشگر کاربرد دارد

فسفر سانس : خاصیت فیزیکی ،ماده دارای آن نور با طول موج معینی را جذب کرده و با طول موج بلندتری رامنتشر میکند ، تابش نور با قطع شدن منبع مدتی ادامه دارد.مثل وسایل شب نما

لوله پرتوکاتدی : لوله شیشه ای که تقریبا هوایش باپمپ تخلیه شده است، در دو سرش دو قطعه فلز(الکترود) وجود دارد

پرتو کاتدی : اگر ولتاژ بالایی بین دو الکترود اعمال شود و فشار هواکم باشد پرتوهایی از کاتد(الکترودمنفی) به آند(الکترودمثبت)جریان پیدامیکند که بابرخورد بامادە فلوئورسنت نورسبزی ایجاد میکند

شرط جریان یافتن پرتو کاتدی : ولتاژ بالا ، فشار هوا کم

ویزگی های پرتو های کاتدی : حرکت به خط راست، دارای بار الکتریکی منفی، دارای جرم(ازجنس الکترون)، انتشار از همه مواد(همه مواد الکترون دارند)، التهاب گاز درون لوله، انحراف در میدان مغناطیسی، از نوع امواج الکترومغناطیس(طول موج برایش معنادارد)

نتایج و آزمایشهای تامسون بر روی لوله کاتدی

1.لوله اندکی گازهیدروژن دارد ← پرتو هنگام عبور گاز درونلوله را ملتهب میکند

2.کاتداز آهن به مس تغییرکرد ← همه مواد الکترون دارند

3.میدان الکتریکی قرار داده شد ← پرتو کاتدی بار منفی دارد

پرتوX :کشف توسط رونتگن، پرانرژی، نفوذپذیر، ازجنس نور، در پزشکی برای عکس برداری استفاده میشود، باتاباندن پرتو کاتدی روی اندفلزی بوجود می آید

مواد پرتوزا : هانری بکرل با خواندن مقاله ای در مورد شیوه تولید پرتوX که تازگی توسط رونتگن کشف شده بود،در این فکر فرو رفت که شاید مواد دارای خاصیت فلوئور سانس یا فسفرسانس نیز هنگام نور افشانی چنین پرتویی را تابش میکنند. هانری بکرل به طور تصادفی به خاصیت مهمی پی برد که ماریکوری آن را پرتو زایی نامید و رادرفور اثبات کرد این پرتوها دارای سه پرتوهستند پرتوزایی باکاهش جرم ماده همراه است که علت اصلی آن خروج ذرهαاست و این مشاهده با دیدگاه دالتون همخوانی ندارد. پرتوهای مواد پرتوزا در غیاب میدان الکتریکی یک نقطه روی صفحه فلوئورسنت ایجاد میکند

آزمایشهای هانری بکرل : 1.بلورهارا مدتی در مقابل نور خورشید قرار میداد و بیدرنگ درمحیط تاریک روی یک فیلم عکاسی قرار میداد که درون یک کاغذ تیره بود 2.چند دقیقه بعد تاثیر بلور مورد نظر را ظاهر میکرد و ازشدت وضوح تصویر شدت تابش ماده را اندازه میگرفت 3.آزمایشهاروی مواد فسفرسانس نشان میداد وضوح تصویرپس از مدتی کاهش می یافت 4.درفیلم عکاسی بکرل پس از ظهور دو قطعه بلور آفتاب ندیده به وضوحدیده میشد

مدل اتمی تامسون : تامسون پس از کشف الکترون (به عنوان اولین ذره زیر اتمی) ساختاری برای اتم ارائه داد:1.الکترونها ذره هایی بار منفی درون فضای ابرگونه ای با بار مثبت قرار گرفته است 2.اتم در مجموع خنثی است لذا مفدار بار مثبت و منفی برابر است 3.این فضای ابر گونه جرمی ندارد و جرم اتم به جرم به الکترون بستگی دارد4.جرم زیاد اتم ناشی از وجود تعداد زیاد الکترون است(در این صورت هیدروژن الکترونهای زیادی دارد)

مشکلات نظریه تامسون : فضای خالی در اتم وجد ندارد، بیشتر جرم اتم به الکترون بستگی دارد، الکترون ثابت است

ذرهα : بارمثبت، متشکل ازدو پروتون و دو نوترون ، ازجنس هسته اتم هلیم(هلیم دو بار مثبت)، قدرت نفذ کمی دارد چون توسط کاغذ جذب میشود

ذرهβ : بار منفی، از جنس الکترون(مثل الکترون)، قرت نفوذ متوسطی دارد جون توسط ورقه الومینیومی جذب میشود

ذرهγ : خنثی، از نوع امواج الکترومغناطیس، ازجنس نور(مثل X)، قدرت نفوذ بالایی دارد چون توسط قطعه ضخیم سربی جذب میشود

جرم $\alpha > \beta > \gamma$ نفوذپذیری $\gamma > \beta > \alpha$ میزان انحراف $\beta > \alpha > \gamma$(که با $\frac{\text{بار}}{\text{جرم}}$ نسبت مستقیم دارد)

تاثیر خروج ذرات α،β وγ

خروجα : عدد اتمی دو واحد و عدد جرمی چهار واحد کم میشود و اتم به عنصر دو بار منفی در دو خانه قبلتر از خود تبدیل میشود

خروجβ : عدد اتمی یک واحد زیاد میشود و اتم به عنصر یک بار مثبت بعد از خود تبدیل میشود(Naباخروج $\beta \longleftarrow Mg^{+1}$)

خروجγ : سطح انرژی اتم کاهش می یابد

تفاوت ذره β و پرتوکاتدی : هر نوترون از یک پروتون والکترون تشکیل شده است.هنگام خروج ذره β از هسته اتم درواقع یک الکترون ازساختار نوترون خارج میشودو نوترون به یک پروتون تبدیل میشود.ذره βو کاتدی هردو ازجنس الکترون هستندامامنشاذرهβهسته ومنشاپرتوکاتدی الکترون پیرامون هسته است.

آزمایش ورقه طلا و وسایل آزمایش : رادرفورد نتوانست تشکیل تابش های حاصل از موادپرتوزا را به کمک مدل اتمی تامسون توجیه میکند.وی برای شناخت ساختار اتم آزمایش ورقه طلا را طراحی کرد :ورقه طلا راباذره های α بمباران کرد به امید اینکه همه ذرات α ردشوند.چون طبق نظریه تامسون جرم اتم در کل فضا اتم به طوریکنواخت است ونمیتواند جلوی ذرات α را بگیرد.اما آزمایش نتیجه دیگری داشت که باعث شد رادرفورد به هسته دار بودن اتم پی ببردو مدل اتمی هسته دار(هسته کوچک و مثبتی در مرکز الکترون های منفی است)را ارائه دهد .وسایل آزمایش منبع پرتو α ، محافظ سربی (برای هدایت) ، ورقه طلا(به قطر 2000اتم) ، حلقه پوشیده از ZnS(به عنوان ماده فلوئورسنت)

مشاهدات ونتیایج رادرفورد

1.بیشتر ذرات α بدون انحراف خارج شدند ⟵ بیشتر حجم اتم فضای خالی است

2.تعداد زیادی از ذرات با زاویه اندکی منحرف میشوند⟵ یک میدان الکتریکی قوی (هسته) وجود دارد

3.تعداد کمی از ذرات(یک بیست هزارم)بازاویه بیش از90خارج شدند⟵ اتم هسته بسیارکوچک باجرم زیاد دارد

درخشندگی نقطه حاصل از برخورد ذره α: در حالتی که α بدون انحراف خارج شده است بیشترین درخشندگی را دارد چون این گروه ازذرات α بیشترند

قطر اتم و هسته طلا را رادرفورد به کمک مشاهداتش 10^{-8} و 10^{-13} اندازه گرفت.

مشکلات نظریه رادرفورد : وی اشاره ای به چگونگی حرکت الکترونها در اطراف هسته نکرد ، طیف نشر خطی هیدروژن را توجیه نمیکند

کشف پروتون : آزمایشهای رادر فورد و همکارانش منجر به کشف پروتون شد.البته تحلیل آزمایشات هنری موزلی روی پرتو Xمنجر به کشف پروتون شد

پروتون : ذره ای با بزرگی بار به اندازه الکترون و جرمی (تقریبا)به اندازه جرم نوترون و 1837برابر جرم الکترون

رادرفورد : پروتون تنها ذره هسته نیست بلکه آزمایش های من نشان میدهد در هسته ذره ای خنثی هم جرم پروتون وجود دارد

پژوهش های موزلی در زمینه کشف عدد اتمی : 1.در دستگاه تولید کننده پرتوX با قرار دادن آندهایی از جنس های مختلف فرکانس پرتوهارا راندازه گرفت2.وی مشاهده کرد با افزایش جرم، فرکانس پرتوها هم زیاد میشود 3.این پژوهشها زمینه ساز کشف پروتون شد(البته کاشف پروتون رادرفورد است)

پژوهش های رادرفورد در زمینه کشف عدد اتمی : 1.وی مقدار بار مثبت هسته فلز هارا اندازه گرفت2. وی نشان داد با افزایش بار مثبت هسته فرکانس پرتو Xنیز افزایش میابد 3.رادر فورد مقدار با مثبت هسته را بر مقدار بار الکتریکی پروتون تقسیم کردو عدد اتمی بدست آمد 4.تو بر این باور بود که عدداتمی همه اتم های یک عنصر یکسان است بنابراین میتوان به کمک عدد اتمی عمصر را تعیین کرد

نکته : موزلی ارتباط جرم فلز با فرکانس پرتو X و رادرفورد اتباط با مثبت هسته با فرکانس پرتو X را نشان داد

نکته : در کتاب کاشف عدد اتمی رادرفورد معرفی شده است اما اگر در گزینه ها رادرفورد نبود کاشف عدد اتمی موزلی است

ذره ها به ترتیب کشف و نمادهایشان : الکترون($_{-1}^{0}e$) ، پروتون($_{1}^{1}p$) ، نوترون($_{0}^{1}n$)(توجه : در نمادها عددبالا جرم نسبی و عددپایین بار نسبی است)

نوکلئون(ذره سازنده هسته) : به پروتون یا نوترون گفته میشود.

نکته : چون جرم الکترون جرم بسیار کمی دارد جرم اتم به پروتون ونوترون بستگی دارد

نکته : شیمیدان ها ناگزیر شدند جرم خاصی را به یک عنصر نسبت دهند و به کمک نسبت های اندازه گیری شده جرم عناصر را اندازه گیری کنند زیرا استفاده از نسبت های مربوط به جرم اتمی عناصر کاری بس دشوار بود

نکته : شمیدان ها ابتدا H و سپسOرا به عنوان استانداردی برای لندازه گیری جرم اتمها انتخاب کردند ولی در انتها Cبه این منظور انتخاب شد

1amu = یک واحد کربنی = یک دوازدهم جرم 12-C = 2000برابر جرم الکترون= جرم پروتون = جرم نوترون = 1.661×10^{-24} g = 1Dalton

جرم اتمی : جرم اتم مورد نظر بر حسب amu است.مثل : Naبرابر 1amu است

عدد جرمی : پروتونها(عدد اتمی) + نوترونها

جرم مولی : به جرم یک مول(6.022×10^{23}) ذره(مولکول ، انم و یا یون) بر حسب گرم گفته میشود که یکایش $g.mol^{-1}$ است.

نکته : از انجا که جرم پروتونها و نوترونها تقریبا برابر1amu هستند ، و جرم الکترونها بسیار کم میتوان گفت : عدد جرمی = جرم مولی = جرم مولی (ازنظر اندازه) مثال : Li که عدد جرمیش 7 است جرمی اتمیش 7 amu است.

نکته:محققان بادستگاه طیف سنج جرمی، جرم اتمهاراندازه گرفتندوفهمیدندهمه اتمهای یک عنصرجرم یکسانی ندارند.این مطالعات به مفهوم ایزوتوپ انجامید

ایزوتوپ : اتم های یک عنصر که عدد اتمی یکسان اما عد جرمی متفاوتی دارند فراوانی ایزوتوپها یکسان نیست مثلا از هر4اتمClسه تا35-Clویک37-Clاست

شباهتها و تفاوتهای ایزوتوپها : تفاوت ایزوتوپها در نوترون است و چون خواص شیمیایی به پروتونها و الکترونها بستگی دارد خواص شیمیایی ایزوتوپهایکسان است مثل واکنش با آب و پیوند هیدروژنی و فرکانس پرتوهای Xحاصل از آنها(که با پروتون رابطه مستقیم دارد).اما خواص فیزیکی آنها متفاوت است مثل جرم و چگالی.بنابراین ایزوتوپها عدد اتمی، تعدادپروتون، تعدادالکترونها، خواص شیمیایی یکسان و عددجرمی تعدادنوترون و خواص فیزیکی و خواص فیزیکی ترکیب های شیمیایی مربوطه متفاوتی دارند.

نکته های ایزوتوپها : 1.برخی عناصر مثل Al ، P ، F ایزوتوپ دارند.

2.برخی عناصر تعداد بیشتری ایزوتوپ پایداردارند مثل Sn دارای ده ایزوتوپ پایدار است

3.تاکنون بیش از 2300ایزوتوپ طبیعی و ساختگی شناخته شده است که در این میان فقط 279 ایزوتوپ پایدار وجود دارد.

4.از هر 1000تم کربن 989اتم C- 12 و 11اتم C- 13 است

5.اتمهایی که 84یا بیش از آن پروتون دارند و یا نسبت تعداد نوترون به پروتون مساوی یا بیش از 1.5 باشد، ناپایدار است و براثر واکنش های تلاشی هسته ای به هسته های پایدار تبدیل میشوند

6.هرچه فراوانی یک ایزوتوب بیشتر باشد پایدارتر است

7.آب سنگین آبی است که هیدروژنهای آن از نوع هیدروژن سنگین یا دوتریم است. بیشتر است پس چگالی

8. جرم مولی D_2O از H_2O بیشتر است پس چگالی D_2O از H_2O بیشتر است و یک قطعه یخ D_2O در آب معمولی(H_2O) فرو میرود

9. 18 نوع مولکول آب میتوان ساخت

10. برای محاسبه جرم مولی یک ایزوتوپ باید تعداد هر اتم را در جرم مولکولی اش(M) ضرب میکنیم و همه را با هم جمع میکنیم

11.ایزوتوپهای هیدروژن عبارت اند از : $_1^1H$ (پروتیم یا هیدروژن سنگین) و $_1^2D$ (درتریم یا هیدروژن سنگین) و $_1^3T$ (تریتیم یا هیدروژن پرتوزا)

12. اتم تریتیم پرتوزاست اما نمیتواند ذره α را ساطع کند و تنها میتواند β و γ راساطع کند

13. میزان انحراف یونها همبار مربوط به ایزوتوپهای یک عنصر متفاوت است

14.فرمول محاسبه جرم اتمی میانگین ایزوتوپها : $F_1.M_1 + F_2.M_2 + ...$(توجه : F نماد فراوانی نسبت به کل یا به درصد و M نماد عدد جرمی است)

امواج الکترو مغناطیس به ترتیب طول موج (از کوچک به بزرگ) : پرتو گاما و X ، پرتو فرابنفش ، نور مرئی ، فروسرخ ، ریزموج ها ، امواج رادیویی

نکته : ذره های α و β جزء امواج الکترومغناطیس نیستند بلکه ماهیت ذره ای دارند پس طول موج در آنها مطرح نیست.

نکته : نوری که مارا قادر به دیدن میکند بین 400تا700 نانومتر است و کمترین مقدار قابل رویت جسمی با ابعاد 200نانومتر است.

نکته : نیوتن اعلام کرد نور بعد از گذشت از منشور شکافته میشود و طیف پیوسته ای از رنگهای شبیه رنگین کمان را بوجود می آورد.

لوله تخلیه الکتریکی : لوله ای شیشه ای که درونش گاز رقیق با فشار کم وجود دارد و در دو سرش الکترود وجود دارد

چگونگی ایجاد طیف نشر خطی : در طیف خطی در واقع نوری که از لوله تخلیه الکتریکی حاوی بخار رقیق عنصرها گسیل میشود بررسی میشود اگر در بین دو الکترود ولتاژ بالا اعمال شود الکترونها از کاتد به آند حرکت میکند.بر اثر برخورد این الکترونها به الکترونهای گاز درون لوله آنها ملتهب میشوند و به سطوح بالاتر انرژی میروند که برای برگشت به سطح اولیه نور منتشر میکنند(بهترین راه از دست دادن انرژی برای الکترون).که باعبور این نور از منشور طیف نشری خطی روی فیلم عکاسی به وجود می آید.

نکته : طیف نشری هر عنصر از ویژگی های آن است و مختص آن است و با آن میتوان عنصر را تشخیص داد(مثل اثر انگشت انسانها).

هدف ازآزمون شعله : تعیین نوع فلز موجود در یک نمونه مجهول

علت تغییر رنگ شعله : بر اثر حرارت شعله الکترونهای فلز برانگیخته شده و برای برگشتن به سطح انرژی پایین تر نور مرئی آزاد میکند.باافزودن Fe رنگ نارنجی، Cu و Ba رنگ سبز، Mg و Al نور سفید خیره کننده و Sr رنگ قرمز به آتش داده میشود.

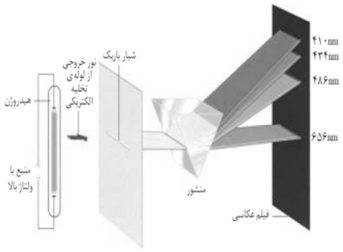
نکته : باداشتن افشانه دستی میتوان محلول نمک فلزهارا در اتانول تهیه کرده و باافشاندن آن در شعله تغییر رنگها را دیدنی تر مشاهده کرد

09350646855

باروت سیاه : پتاسیم نیترات(KNO_3) + گردزغال(C) + گوگرد(S)

پژوهش های بونزن : 1.اختراع چراغ بونزن 2.اختراع دستگاه طیف بین و طیف نشر خطی : او ترکیب های مس دار مثل کات کبود را به شعله اضافه کرد و تغییر رنگ آبی به سبز را مشاهده کرد.وی با عبور دادن نور حاصل از منشور فرار داده شده در دستگاه طیف بین اولین طیف نشر خطی را بدست آورداو چندین فلز را در دستگاه قرار داد و طیف نشر خطیشان را بدست آورد و ثابت کردهر فلز طیف مخصوص به خود را دارد مثل اثر انگشت هر انسان3.کشف عنصرهای روبیدیم و سزیم : وی حین بررسی طیف سنگ معدن لیتیم دار دریافت که خطهای سرخ و آبی پررنگ موجود در طیف مربوط به لیتیم نیست وی بابررسی های بعدی این دو فلز را جداسازی کردند ودو نام روبیدیم(به معنای سرخ) و سزیم(به معنای آبی) را بر آنها نهادند.

کاربد طیف نشر خطی : خط نماد (bar code) روی بسته مواد غذایی ، جعبه ها و ...



طیف نشر خطی هیدروژن : اگر ولتاژ بالا به لوله تخلیه الکتریکی دارای گاز رقیق هیدروژن با فشار کم بدهیم در اثر تخلیه الکتریکی گاز با رنگ صورتی روشن ملتهب میشود و با عبور از منشور طیف نشر خطی هیدروژن بدست می آید

نکته : انرژی هنگام تخلیه الکتریکی مولکول دو اتمی(H_2) را به دو اتم جدااز هم میشکند.این اتمهادر مقایسه با مولکول هیدروژن انرژی جنبشی بیشتری دارند.

نکته : در انتقال الکترونهای هیدروژن از سطوح بالاتر به تراز های پایینتر تنها انرژی انتقال به n=2 در بخش مرئی است که مشخصاتشان به این شکل است:

انتقال الکترون از تراز3به2	خط قرمز روی فیلم عکاسی	طول موج656 nm
انتقال الکترون از تراز4به2	خط سبز روی فیلم عکاسی	طول موج486nm
انتقال الکترون از تراز5به2	خط آبی روی فیلم عکاسی	طول موج434nm
انتقال الکترون از تراز6به2	خط بنفش روی فیلم عکاسی	طول موج410nm

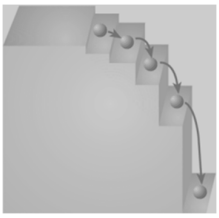
نکات انتقال الکترون : 1.هر چه انتقال الکترون از سطوح بالاتر به تراز پایینتر باشد انرژی بیشتری منتشر میکند
2.پرتو های معمولی مرئی در لایه های خارجی ، پرتو X که نامرئی است در لایه های داخلی و پرتو γ که نامرئی است در درون هسته منتشر میشود
3.نخستین بارآنگستروم چهار خط طیف نشر خطی هیدروژن رایافت و طول موج هر خط را دقیقا اندازه گرفت
4.هنگامی که الکترون مقادیر انرژی بیشتری دریافت کند به تراز انرژی بینهایت انتقال میابد.یعنی از میدان جاذبه هسته خارج شده و فرایند یونش اتفاق میافتد
5.نور رنگی لامپهای گازی از انتقال های الکترون است

مدل اتمی بور : بور مدل اتمی رادرفورد را برای توجیه ارتباط بین طیف نشرخطی هیدروژن و ساختار اتم نارسا دانست و ضمن پذیرفت هسته دار بئدن اتم مدل تازه ای ارائه داد:
1.الکترون در مسیر دایره ای شکل(مدار) به دور هسته میچرخد(با ارائه مدل کوانتومی ایت بند تقض شد) 2.انرژی الکترون با فاصله از هسته رابطی مستقیم دارد 3.این الکترون میتواند در فاصله معینی باشد یعنی مقادیر معینی انرژی بگیرد 4.به مسیرهای دایره ای شکل تراز گفته میشود که تعدادشان اندک است 5.الکترون در پایینترین تراز ممکن(نزدیکتزیم تراز به هسته) قرار دارد که به این تراز حالت پایه گفته میشود 6.با دادن مقادیر معینی انرژی به تلکترون قادر میشود از خالت پایه به حالت بر انگیخته برود 7.الکترون در حالت برانگیخته ناپایدار است و انرژی را که گرفته بئد را از دست میدهد و به حالت پایه باز میگردد

مشکلات نظریه بور : 1. هر یک از سطوح انرژی در ساختار اتم خود از چند زیر لایه تشکیل شده است اما مدل بور این راتوجیه نمیکرد 2. نظریه بور فقط درتفسیر طیف نشر خطی هیدروژن موفق بود ولی قادر به توجیه وضعیت طیف اتمهای دیگر نیست.

09350646855

نکات مدل بور : 1. مدل اتمی بور نشان میدهد که انرژی الکترون در یک اتم کوانتیده است یعنی یک الکترون نمیتواند هر مقادیر انرژی را داشته باشد بلکه داشتن مقادیر معینی انرژی‌برای الکترون مجاز است.بور به هر یک از این ترازهای انرژیِ کوانتیده، عدد خاصی را نسبت داد و آن را عد کوانتومی اصلی(n) نامید.n=1 پایدارترین تراز است. 2. بور با کوانتیده در نظر گرفتن طیف نشر خطی هیدروژن را توجیه کرد 3. طیف نشرخطی اتم عناصر دیگر باعث شد بور به نارسایی مدل خود و وجود برخی نواقص در فضیه های خود پی ببرد 4.در مدل بور هر چه به سمت هسته میرویم اختلاف سطح انرژی بین n و(n -1) و طول موج حاصل از انتقال الکترون از n به(n -1) بیشتر میشود یعنی الکترون هنگام انتقال از2به1 انرژی بیشتری نسبت به انتقال از3به2 آزاد میکند(فاصله بین تراز1و2 بیشتر از فاصله تراز2و3 است)



مدل پلکانی : الکترون باید در جایگاهی خاص باشد و بین دو مدار نمی تواند قرار بگیرد همانطور که توپ بین پله ها نمیتواند قرار بگیرد.در مدل پلکانی ترازهای انرژی به صورت پله هایی است که پله های اول با فاصله کمتری از هم قرار دارند و پله آخر که نماد n=1 است با فاصله بیشتری از کف زمین که نماد هسته است قرار دارد.این مدل همان مدل بور است

مهمترین پژوهش های انجام شده توسط دانشمندان

تالس	آب عنصر اصلی سازنده جهان
ارسطو	آب ، هوا ، خاک و آتش عناصر سازنده جهان
رابرت بویل	باانتشار کتاب شیمی دان شکاک : 1.عنصر ماده ای که تجزیه نمیشود2.شیمی علمی تجربی3.دانشمندان علاوه بر مشاهده، تفکر و نتیجه گیری (روش یونیان در بررسی طبیعت) به پژوهشهای عملی نیز دست بزنند
دموکریت	نخستین بار واژه یونانی اتم (به معنی تجزیه ناپذیر) را مطرح کرد و گفت همه مواد از ذرات کوچک و تجزیه ناپذیری به نام اتم تشکیل شده اند
دالتون	نخستین نظریه اتمی را ارائه داد
فارادی	آزمایش ها و تحقیقات زیادی روی برقکافت ترکیب های شیمیایی فلزدار انجام داد که این آزمایش ها توسط فارادی به کشف الکترون انجامید
تامسون	1. آزمایش های زیادی روی لوله پرتو کاتدی انجام داد 2.نشان داد الکترون ذره ای زیر اتمی است یعنی در ساختار تمام مواد وجود دارد(با تغییر جنس کاتد به این موضوع پی برد) 3.نسبت بار به جرم زا محاسبه کرد 4.مدل اتمی هندوانه ای یاکشمشی را ارائه داد 5. اثبات وجودبارهای مثبت ومنفی در اتم
میلیکان	محاسبه مقدار بار الکتریکی الکترون
چادویک	نام گذاری الکترون
بکرل	کشف خاصیت پرتوزایی(طی ماجرای فیلم عکاسی)
ماری کوری	انتخاب نام پرتوزایی و مطالعه روی مواد پرتوزا
رادرفورد	1.مطالعه ر.ی خاصیت پرتوزایی و کشف پرتوهای α،βوγ 2.کشف هسته اتم(طی آزمایش ورقه طلا) 3.محاسبه تقریبی قطر اتم و هسته اتم 4.کشف پروتون 5.تعیین ارتباط بین مقدار بار مثبت هسته اتم هر فلز با فرکانس پرتوهای 6.کشف عدد اتمی
چادویک	کشف نوترون
موزلی	تعیین ارتباط جرم اتم فلزها با فرکانس پرتوهایX حاصل از آنها
بونزن	1.طراحی چراغ بونزن2.اختراع دستگاه طیف بین وطیف نشرخطی3.کشف عناصر روبیدیم وسزیم حین بررسی طیف یک سنگ معدنی لیتیم دار
بور	1.توجیه طیف نشری خطی هیدروژن 2.پیشنهاد مدارهای الکترونی در اطراف هسته 3.ارائه مدل سیاره ای یا منظومه ای
شرودینگر	ارائه مدل اتمی اوربیتالی با تاکید بر رفتار موجی الکترون
رونتگن	کشف پرتوX
آنگستروم	کشف چهار خط طیف نشری خطی هیدروژن و اندازه گیری دقیق طول موج هر خط

نخستین بار **واژه اتم** مطرح کرد	**دموکریت**
نخستین بار **نظریه اتمی** را ارائه داد	**دالتون**
نخستین بار **تجزیه پذیری اتم** را مطرح کرد	**تامسون**
نخستین بار وجود **بار مثبت** در اتم رااثبات نمود	**تامسون**
نخستین بار وجود **پروتون** را در اتم مطرح نمود	**رادرفورد**

شرودینگر : 1.مدل اتمی اش را بر اساس رفتار دوگانه الکترون و با تاکید بر رفتار موجی ارائه داد 2.به جای مخدود کردن الکترون به یک مدار الکترون را در یک فضای سه بعدی به نام اوربیتال فرض کرد 3.او پس از انجام محاسبات پیچیده ریاضی نتیجه گرفت برای مشخص کردن هر یک از اوربیتال های یک اتم به سه عددn،l و m_lاستفاده کرد.

n : 1.عدد کوانتومی اصلی است 2.عددی است که بور برای مشخص کردن ترازهای انرژی بکار گرفت3.در مدل کوانتومی به جای استفاده از ترازهای انرژی از واژه لایه های الکترونی استفاده میشود و n تراز انرژی شان را مشخص میکند 4. n=1 پایدار ترین لایه است 5.پیرامون هسته اتم پایه حداکثر 7لایه مشاهده شده است 6.اندازه اوربیتال اتمی را مشخص میکند

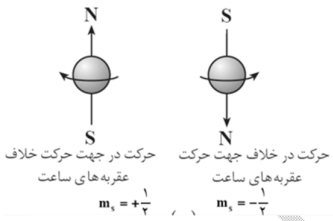
l : 1.عدد کوانتومی اوربیتالی(فرعی) است2.شکل اوربیتال اتمی(کروی،دمبلی و...) را مشخص میکند3.نوع زیر لایه (s،p و...)را مشخص میکند4.سطح انرژی نسبی الکترونها از روی $n+l$ تعیین میشود که چون برای دو الکترون در یک زیر لایه یکسان است میتوان ادعا نمود سطح انرژی دو الکترون در یک زیر لایه و اوربیتال یکسان است

حداکثرها
- 1. n^2 ← تعداد اوربیتال در یک لایه
- 2. $2n^2$ ← تعداد الکترون در یک لایه
- 3. n ← تعداد زیر لایه
- 4. $2l+1$ ← تعداد اوربیتال در یک زیر لایه
- 5. $4l+2$ ← تعداد الکترون در یک زیر لایه

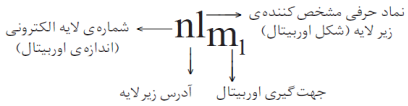
دامنه تغییرات اعداد کوانتومی
- n : اعداد طبیعی
- l : 0 تا n- 1
- m_l : اعداد صحیح بین -l و +l
- m_s : $+\frac{1}{2}$ و $-\frac{1}{2}$

m_l : 1.عدد کوانتومی مغناطیسی است 2.جهت گیری و تعداد اوربیتال در فضا را مشخص میکند

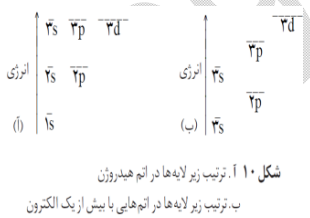
m_s: 1.عدد کوانتومی مغناطیسی اسپین است 2.جهت گردش الکترون را نشان میدهد3.دانشمندان سه عددn،l و m_l را برای مشخص کردن آدرس یک الکترون کافی ندانستند زیرا توجیه برخی خواص فیزیکی اتمها با نسبت دادن حضور دو الکترون در یک اوربیتال امکان پذیر بود 4.در یک اوربیتال قطب های مغناطیسی در برابر قطب های مغناطیسی ناهمنام الکترون دوم قرار میگیرد



آدرس الکترون :



وضعیت غیر عادی زیر لایه های هیدروژن : در اتم هیدروژن سطح انرژی زیر لایه ها فقط به عدد کوانتومی n بستگی دارد یعنی زیر لایه هایی که n یکسانی دارند سطح انرژی یکسانی دارند.دلیلش ایجاد دافعه الکترونی است.اما در اتم هایی بیش از یک الکترون دارند سطح انرژی زیر لایه ها به $n+l$ بستگی دارد.در یومهای تک الکترونی مثل He^{1+} و Li^{2+} و Be^{3+} نیز مانند هیدروژن سطح انرژی لایه ها یکسان است.الکترون هیدروژن در غیاب میدان مغناطیسی میتواند دو نوع m_s داشته باشد اما در حضور میدان مغناطیسی الکترون دارای جهت شده و فقط یک نوعm_s خواهد داشت.



شکل ۱۰ آ. ترتیب زیر لایه‌ها در اتم هیدروژن
ب. ترتیب زیر لایه‌ها در اتم‌هایی با بیش از یک الکترون

سطح انرژی زیر لایه ها در اتم هیدروژن و یون های تک اتمی : $1s < 2s = 2p < 3s = 3p = 3d < 4s = 4p = 4d = 4f < \dots$

سطح انرژی در زیر لایه های اتم های چند اتمی : $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 3d < 4s < 4p < 4d < 4f < \dots$

اصل آفبا : شروع کردن از اتم هیدروژن و افزودن یک به یک بر تعداد پروتونهای درون هسته و الکترونهای پیرامون آن

اصل هوند : در لایه هایی که بیش از یک توربیتال هم انرژی دارند به گونه ایست که ابتدا در اوربیتال یک

نحوه پر شدن اوربیتالها توسط الکترون : ns (n-2)f (n- 1)d np

$n \geq 6$ $n \geq 4$ $n \geq 2$

d^4 و d^9 ممنوع : یک زیر لایه زمانی پایدار است که کلیه اوربیتال هایش یا پر باشد یا نیمه پر به همین دلیل d^4s^2 وd^9s^2 وجود ندارد و تبدیل به d^5s^1 و $d^{10}s^1$ تبدیل میشوند.البته در W و Sg که به ترتیب به $5d^46s^2$ و $6d^47s^2$ ختم میشوند که دلیلش تفاوت بسیار ناچیز سطح انرژی d و s است.

الکترونهای ظرفیتی : الکترونهایی که خواص شیمیایی را تعین می کند.که دو نوع است

1.اگر الکترون وارد زیر لایه های s و p شود تعداد الکترونهای موجود در آخرین الکترونی را الکترون های ظرفیتی مینامیم

2.برای اتمهایی که الکترون وارد زیر لایه d آنها میشود الکترونهای موجود در اوربیتال s آخر و d لایه پیش از آخر را الکترون های ظرفیتی مینامیم.(در عناصر گروه 12 که شامل Zn و Cd و Hg است زیر لایه d کاملا پر است و تمایلی برای شرکت در ترکیب ندارند و جزء الکترون های ظرفیتی محسوب نمیشود و در این اتمها فقط دو الکترون موجود در زیر لایه s آخرین لایه الکترونهای ظرفیتی محسوب می شود

09350646855 - طاها بدری