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
سرشاخ
شدن با کنکور
www.konkoori.blog.ir
» کنکور چیزی جز کتاب نیست و کتاب خواندن، کار دانش آموزان حرفه ای

جزوه آموزشی شیمی دو

فصل اول

درس نامه

مثال وتمرین

تست

آزمون

تهیه کننده:فرشاد میرزایی ولدی

مطالعه ی ساختار ماده ،تلاشی به قدمت تاریخ

تالس: آب را عنصر اصلی جهان می دانست.

عناصر اربعه :ارسطوچهار عنصر آب، هوا، خاک، آتش را عنا صر اصلی سازنده کاینات می دانست.

رابرت بویل :با انتشار کتابی به نام شیمی دان شکاک تعریف تازه ای از عنصر را بیان نمود. وی در کتاب خود عنصر را ماده ای که نمی توان آن را به مواد ساده تری تبدیل کرد ،معرفی کرد و شیمی را علمی تجربی نامید ، از دانشمندان خواست تا افزون بر مشاهده کردن و اندیشیدن و نتیجه گیری که هر سه تنها ابزار یونانیان برای مطالعه ی طبیعت بود به پژوهش های عملی نیز اقدام کنند.

دموکریت برای نخستین بار واژه ی اتم به معنای تجزیه ناپذیر را مطرح کرد و گفت که همه ی مواد از ذرات کوچک و تجزیه ناپذیری به نام اتم ساخته شده اند.

دالتون: با استفاده از واژه ی یونانی اتم که به معنای تجزیه ناپذیر است. ذره های سازنده ی عنصر ها را تو ضیح داد.

نکته) این دیدگاه که همه ی مواد از ذره های کوچک و تجزیه نا پذیری به نام اتم ساخته شده اند،نخستین بار توسط دموکریت مطرح شده بود ،اما دالتون با اجرای آزمایش های بسیار ازنو به آن د ست یافت.

نظریه دالتون وی نظریه اتمی خود را در هفت بند و به شرح زیر بیان کرد:

۱- ماده از ذره های تجزیه ناپذیری به نام اتم ساخته شده است.

۲- همه‌ی اتم های یک عنصر مشابه یکدیگرند.

۳- اتم ها نه به وجود می آیند و نه از بین می روند.

۴- اتم عنصرهای مختلف جرم و خواص شیمیایی متفاوتی دارند.

۵- اتم عنصرهای مختلف به هم متصل می شوند و مولکول ها را به وجود می آورند.

۶- در هر مولکول از یک ترکیب معین، همواره نوع و تعداد نسبی اتم های سازنده‌ی آن یکسان است.

۷- واکنش های شیمیایی شامل جابجایی اتم ها یا تغییر در شیوه‌ی اتصال آنها درمولکولهاست. در این واکنش اتم ها خود تغییری نمی کنند.

نکته) اتم کوچکترین ذره ی یک عنصر است که خواص شیمیایی و فیزیکی عنصر ها به آن بستگی دارد.

نظریه دالتون موارد زیر را توجیه نمی کند.

۱)تجزیه پذیر بودن اتم ۲) ظرفیت عنصر ۳) ایزوتوپ ۴) برقکافت ۵) پرتوی کاتدی

۶) پرتو زایی ۷) طیف اتمی

نظریه دالتون موارد زیر را توجیه می کند.

۱) قانون بقای جرم ۲) قانون نسبتهای معین ۳)تغییرات فیزیکی(ذوب،تبخیر ،چگالش،.....

نکته) با توجه به اینکه نظریه اتمی دالتون نارسایی هایی داشت ، نقطه آغاز مطالعه دقیق تر ساختار اتم به شمار می آید.

تست مطالعه ی ساختار ماده ،تلاشی به قدمت تاریخ

۱)کدام بخش از نظریه دالتون با دانش امروز مطابقت ندارد؟

۱) در واکنش های شیمیایی اتم ها تغییری نمی کنند. ۲) اتم های عنصر های مختلف با هم متصل می شوند و مولکول را به وجود می آورند.

۳)در هر مولکول از یک ترکیب معین، همواره نوع وشمارنسبی اتم ها سازنده آن یکسان است. ۴)همه اتم های یک عنصر جرم یکسانی دارند.

۲) نظریه دالتون کدام یک را توجیه نمی کند؟

۱) قانون بقای جرم ۲) تبخیرشدن

۳) پرتوی کاتدی ۴) قانون نسبتهای معین

۳) چه کسی با انجام آزمایش به این دیدگاه رسید که همه ی مواد از ذرات کوچک و تجزیه ناپذیری به نام اتم ساخته شده اند.

۱)ارسطو ۲)دموکریت ۳)دالتون ۴)۱و۲

۴)آزمایش های زیر را در نظربگیرید. کدام با نظریه دالتون توجیه می شود؟

۱: مایع شدن گازها **۲:ترکیب شدن با نسبت های جرمی معین اتم های نمک**

۳: برقکا فت محلول غلیظ نمک **۴: پرتو زایی**

۱)۱،۳ ۲)۳،۲ ۳) ۱،۲ ۴)۲،۴

۵)کدام گزینه مقدمه ای برای مطالعه دقیق تر ساختار اتم به شمار می آید؟

۱)نظریه دالتون ۲)پژوهش های دموکریت ۳) عناصر اربعه ارسطو ۴)۱و۲

۶) نظریه دالتون کدام یک را توجیه می کند؟

۱)تجزیه پذیر بودن اتم ۲) ظرفیت عنصر ۳) ایزوتوپ ۴)تغییرات فیزیکی

۷)بر اساس نظریه‌ی اتمی دالتون، واکنش‌های شیمیایی شامل ..... اتم‌ها یا ..... آن‌ها در مولکول‌هاست و در این واکنش‌ها، اتم‌ها خود .....(تجربی۸۷)

۱) ترکیب شدن- گسستن پیوند بین- تجزیه نمی‌شوند. ۲) جابجایی- تغییر در شیوه‌ی اتصال- تغییری نمی‌کنند.

۳) جابجایی- گسستن پیوند بین- تغییر ماهیت می‌دهند. ۴) ترکیب شدن- تغییر در شیوه‌ی اتصال- تغییر ماهیت می‌دهند.

۸) برای نخستین گفت که همه ی مواد از ذرات کوچک و تجزیه ناپذیری به نام اتم ساخته شده اند.

۱)ارسطو ۲)دموکریت ۳)دالتون ۴)۱و۲

الکترون نخستین ذره ی زیر اتمی شناخته شده

مایکل فارادی

مایکل فارادی دانشمند معروف انگلیسی مشاهده کرد که به هنگام عبور جریان برق از میان محلول یک ترکیب شیمیایی فلزدار (روشی که به آن برقکافت می گویند) یک واکنش شیمیایی در آن به وقوع می پیوندد.

فیزیک دان ها برای توجیه این مشاهده ها برای الکتریسیته ذره ای بنیادی پیشنهاد کردند و آن را الکترون نامیدند.

نکته) اجرای آزمایش های برقکافت توسط فارادی به کشف الکترون منجر شد.

برقکافت: یک واکنش شیمیایی است که با عبور جریان برق از درون یک محلول یک ترکیب شیمیایی فلزدار به وجود می آید.

۱۲۷- برقکافت ..... است که با عبور ..... از درون ..... یک ترکیب شیمیایی فلزدار به وقوع می‌پیوندد.

۱) واکنش شیمیایی- گرما- فلز ۲) تغییر فیزیکی – گرما – محلول

۳) تغییر فیزیکی – جریان برق- فلز ۴) واکنش شیمیایی- جریان برق- محلول

پرتو های کاتدی

لوله ی شیشه ای می باشد که بیشترین هوای درون آن توسط پمپ خلا خالی شده است،و در دو انتهای آن یک قطعه فلز قرار داده شده است که به آنها الکترودمی گوییم.

نکته)هنگامی که ولتاژ قوی بین دو الکترود اعمال شود.پرتوهای از کاتد به آند جریان می یابند که به آنها پرتوی کاتدی گوییم.

شرایط ایجاد پرتو های کاتدی ۱)ولتاژ بالا ۲) فشار کم

نکته)پرتوهای کاتدی براثر برخورد با ماده *فلوئورسنت* ،نور سبز ایجاد می کنند.

نکته)پرتوهای کاتدی در مسیر مستقیم حرکت می کنندو گاز درون لوله را ملتهب می کنند.

آزمایش تامسون روی پرتوهای کاتدی

تامسون با انجام این آزمایش موفق به اندازه گیری نسبت بار به جرم الکترون شد. $\frac{e}{m} = ۱/۷۶ \times ۱۰^{۸}\ c/g$

آزمایش یک:لوله دارای اندکی گاز هیدروژن یا هوا

نتیجه گیری: پرتوهای کاتدی به خط راست حرکت می کند.وتغییر نوع گاز ممکن است سبب تغییر رنگ پرتوهای کاتدی شود.

آزمایش دو :کاتد از آهن به مس

نتیجه گیری: اگر نوع فلز را تغییر دهیم، خواص پرتو تغییر نمی کند و این نشان می دهد که ماهیت الکترون در تمام مواد یکسان است.

آزمایش سه: پرتو در میدان مغنا طسیی والکتریکی منحرف می شود.

نتیجه گیری: نشان می دهد که پرتو دارای بار می باشد.

پس از موفقیت تاموسون در اندازه گیری نسبت بار به جرم الکترون رابت میلیکان موفق شد. مقدار بار الکتریکی الکترون را اندازه گیری کند.به این ترتیب جرم الکترون نیز با کمک رابط تامسون بدست می آید.

بار الکترون $= ۶۰۲ \times ۱۰^{-۱۹}\ c$

جرم الکترون $= ۱۰۹ \times ۱۰^{-۲۸}\ g$

$\frac{e}{m} = ۱.۷۶ \times ۱۰^{۸}\ c/g$

فلوئورسانس وفسفرسانس

فلو ئورسانس(*فلوئورسنت*):خاصیت فیزیکی برخی مواد شیمیایی است.و موادی دارای این خاصیت نور با طول موج معین(مانند طول موج مربوط بـه ناحیـه مریی)را جذب می کنند.وبه جای آن نور با طول موج دیگری را منتشر می کنند. تابش این نور با قطع شدن منبع نور قطع می شود.

نکته)روی سولفیدZnSازجمله مهمترین *فلوئورسنت* است که در لامپ تلویزیون ونمایشگر ها کاربرد دارد.

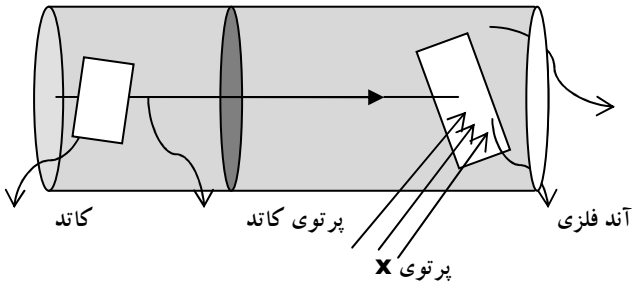
فسفرسانس: خاصیت فیزیکی برخی مواد شیمیایی است.و موادی دارای این خاصیت نور با طول موج معین(مانند طول موج مربوط به ناحیه مریی)را جـذب مـی کنند.وبه جای آن نور با طول موج دیگری را منتشر می کنند. تابش این نور تامدت کمی پس قطع شدن منبع نور ادامه می یابد. که در ساعت و وسایل شب نمـا مورد استفاده قرارمی گیرد.

تفاوت فلوئورسانس وفسفرسانس

فلوئورسانس **:**قطع منبع نور تابش قطع می شود . فسفرسانس **:**با قطع منبع نور تا مدتی تابش ادامه دارد**.**

پرتوی X

توسط ویلهلم رونتگن فیزیک دان آلمانی کشف شد.که پرتوای پرانرژی ازجنس نور است وقدرت نفوذ به نسب زیادی در اجسام را دارد.واز تاباندن پرتوی کاتدی روی یک آند فلزی بدست می آید**.**



دستگاه پرتوی x

۱)کدام یک از ویژگی پرتویX نیست؟

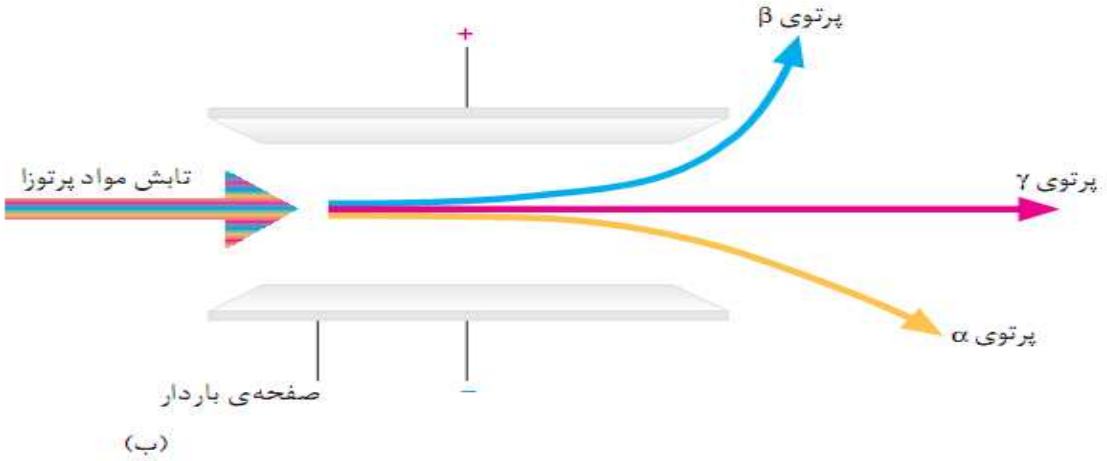
۱)پر انرژی بودن ۲)از جنس نور بودن ۳) قدرت نفوذ کم ۴) دارای آند فلزی

پرتو زایی

بکرل که روی خاصیت فسفرسانس مواد شیمیایی کار می کرد. به طور تصادفی به خا صیت مهمی پی برد که ماری کوری آن را پرتوزایی ومواد دارای این خا صیت را پرتوزا نامید.بعد از سال ها رادرفورد پی برد که این مواد از سه نوع تابش مختلف می باشند.

آزمایش رادرفور

این آزمایش برای تعیین ماهیت پرتو حاصل از مواد پرتوزا انجام شد.که در آن رادرفور پرتوی خروجی حاصل از مواد پرتوزا را از یک میدان الکترکی عبور داد وسه پرتو مجزا به نام های آلفا( )،بتا( )، گاما( ) رامشاهده کرد.



پرتوی آلفا:پرتوی با بار مثبت است که در میدان الکتریکی به سمت منفی منحرف می شود. از جنس هسته اتم هلیم $_2^4He^{2+}$باشدو شامل دو پروتون و دونوترون است.جرم آن چهار برابر اتم هیدروژن است.

نکته)خروج یک ذره آلفا از یک عنصر عددجرمی را به اندازه۴ واحد وعدداتمی را به اندازه۲ واحد کاهش می دهد.

پرتوی بتا: پرتوی بتا از جنس الکترون بوده و بار آن منفی است و در میدان الکتریکی به سمت مثبت منحرف می شود.

نکته) خروج یک ذره بتا از یک عنصر عددجرمی را تغییر نمی دهد.ولی عدداتمی را به اندازه یک واحدافزایش می دهد.

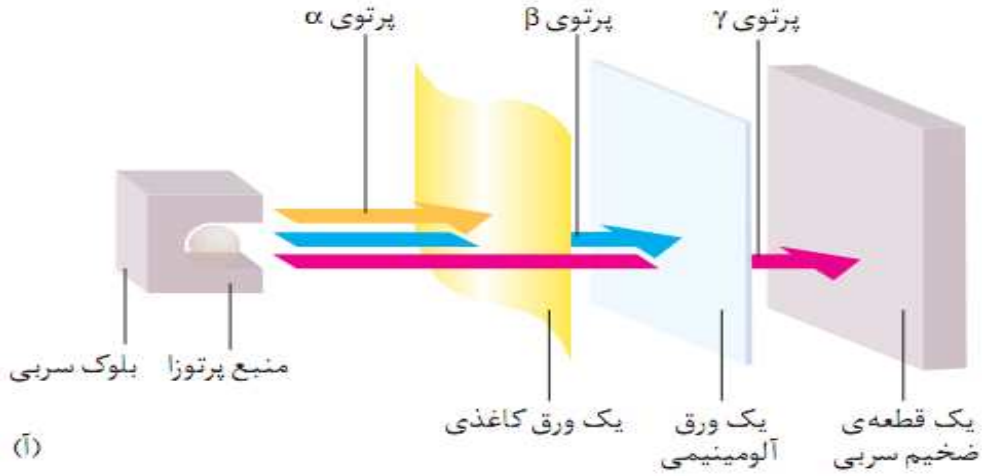
پرتوی گاما: پرتوی گاما بار ندارد وازجنس نور یا امواج الکترو مغنا طیسی است ،در میدان الکتریکی منحرف نمی شود .

نکته) خروج ذره گاما از یک عنصر عددجرمی و عدداتمی را تغییر نمی دهد.

نکات پرتو زایی

۱) مقایسه جرم پرتو ها گاما < بتا < آلفا = **جرم**

۲)مقایسه قدرت نفوذپذیری آلفا< بتا < گاما = **قدرت نفوذ**



۳) هر چه نسبت بار به جرم بیشتر باشد .انحراف بیشتر می شود. $\frac{e}{m}$

مقایسه انحراف (گاما در میدان منحرف نمی شود) الفا < بتا :انحراف

۴)پرتوزایی با کاهش جرم ماده ی پرتوزا همراه می باشد.و نظریه دالتون آن را توجیه نمی کند.

۱) ماهیت پرتوی گاما،از نوع.....است ودر میدان الکتریکی.....می شود.(۸۹ ریاضی خارج)

۱) امواج الکترو مغنا طیسی- به قطب مثبت کشیده ۲) الکترون- به قطب مثبت کشیده

۳) الکترون-بدون انحراف خارج ۴) امواج الکترو مغنا طیسی- بدون انحراف خارج

۲)کدام دو پرتوی زیر از جنس الکترون است؟(ریاضی ۶۸)

الف)کاتدی ب)ایکس ج)آلفا د)بتا

۱)الف،ج ۲)الف،د ۳)ب،ج ۴)ب،د

مدل اتمی تامسون(کیک کشمشی، مدل هندوانه ای یا ژله میوه دار)

پس از کشف نخستین ذره ی زیر اتمی یعنی الکترون بی درنگ ساختاری برای اتم پیشنهاد کرد، و ویژگی های اتم خود را چنین بر شمرد.

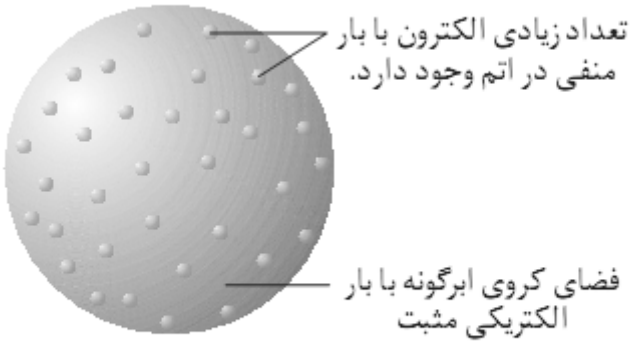
۱- الکترون ها که ذره هایی با بار منفی هستند درون فضای کروی ابر گونه ای با بار الکتریکی مثبت، پراکنده شده اند.

۲- اتم در مجموع خنثی است، بنابراین مقدار با ر مثبت فضای کروی ابر گونه با مجموعه بار منفی الکترون ها برابر است.

۳- این ابر کروی مثبت، جرمی ندارد و جرم اتم به تعداد الکترون های آن بستگی دارد.

۴- جرم زیاد اتم از وجود تعداد بسیار زیادی الکترون در آن ناشی می شود.

نکته) مدل اتمی تامسون پرتوزای را توجیه نمی کند.



شکل ۱ مدل اتمی تامسون

۱)کدام یک تعریف درستی از مدل اتمی تامسون است؟

۱) مدل توپ تنیس که اتم را ذره ای تجزیه نا پذیر معرفی می کند. ۲)ا لکترون ها درون فضای کروی ابر گونه ای از بار مثبت،پراکنده شده اند.

۳) هسته اتم در مرکز و الکترون ها در اطراف آن قرار دارند . ۴) هسته با بار مثبت در مرکز و الکترون ها در لایه های معینی،اطراف آن در گردشند.

۲) مدل اتمی تامسون از توجیه کدام فرایند عاجز است؟

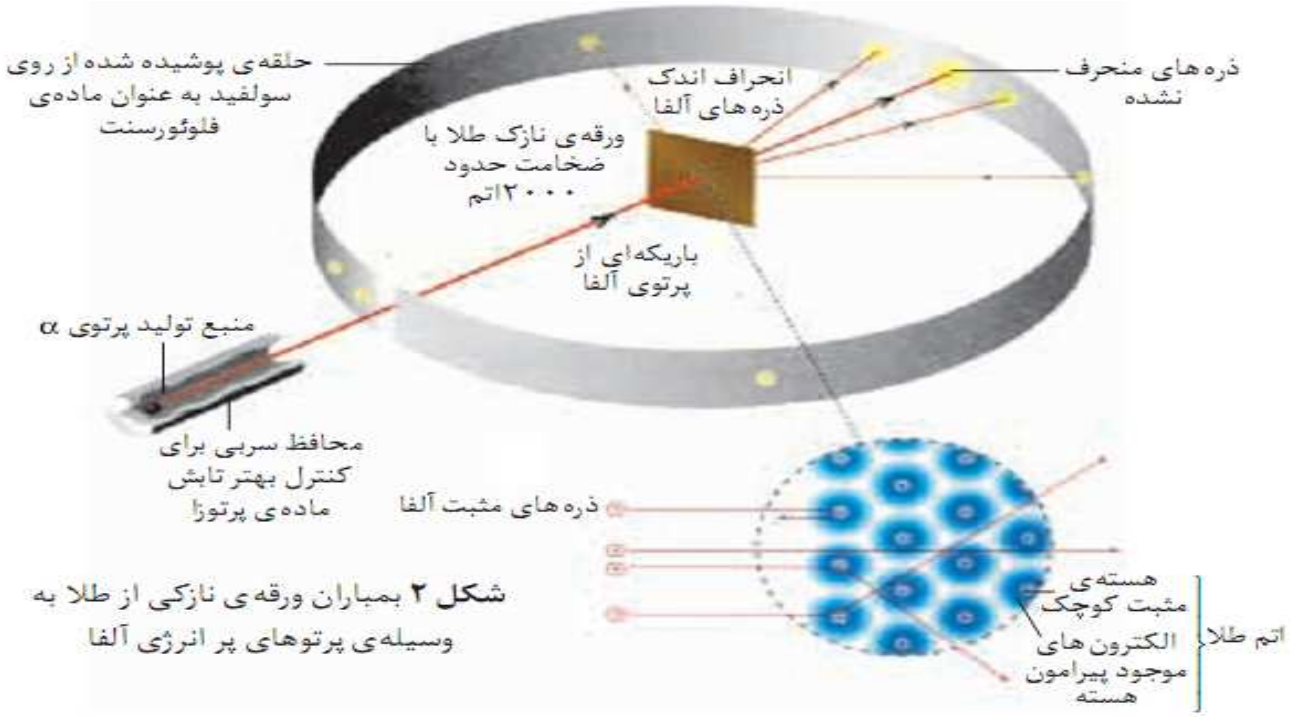
۱)خنثی بودن اتم ۲)جرم زیاد اتم

۳)تجزیه پذیری اتم ۴) تشکیل تابش های حاصل از مواد پرتوزا

مدل اتمی رادرفورد (اتم هسته دار)

رادفورد چون نتوانست بود تشکیل تابش های حاصل از مواد پرتوزا را به کمک مدل اتمی تامسون توجیه کند.وبرای شناسایی دقیق تر ساختار اتم آزمایش جالبی طراحی واجرا کرد.

رادرفور در این آزمایش ورقه نازکی از طلا را با ذره های آلفا بمباران کرد. به این امید که همه ی ذره های پر انرژی وسنگین آلفا که دارای بار مثبت نیز هستندبا کم ترین انحراف از ورقه نازک عبور کنند. اما نتایج آزمایش خلاف این بود.



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

مشاهده	نتیجه گیری
بیش تر ذره های آلفا بدون انحراف ودر مسیر مستقیم از ورقه ی نازک طلا عبورکردند.	بیشترین حجم اتم فضای خالی است.
تعداد زیادی از ذره های آلفا با زاویه اندکی از مسیر اولیه منحرف شدند .	میدان الکتریکی قوی در اتم وجود دارد.
تعداد بسیار اندکی از ذره های آلفا با زاویه ای بیش از ۹۰درجه از مسیر اولیه منحرف شدند.	اتم طلا هسته ای کوچک با جرم بسیار زیاد دارد.

نکته)رادفور با استفاده از نتایج آزمایش خود مدل دیگری برای اتم پیشنهاد کرد که مدل اتم هسته دار نامیده شد

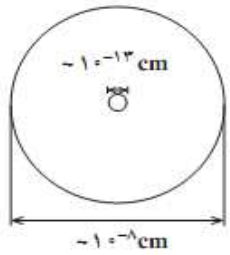
مدل اتم هسته دار : اتم کره بزرگ وخالی می باشد که تمام بار مثبت وتقریبا همه ی جرم آن در مرکز کره که هسته نام دارد متراکم شده است والکترون ها به دور آن می چرخند.

نکته)آزمایش رادرفوردمنجبر به کشف هسته اتم شد ومدل اتمی تامسون را باطل کرد.

نکته)رادرفور به کمک مشاهده های خود توانست قطر اتم طلا وقطر هسته ی آن را به طور تقریبی محاسبه کند.

$$\frac{\text{قطر اتم طلا}}{\text{قطر هسته طلا}} = \frac{10^{-8}}{10^{-13}} = 10^{5}$$

به عبارت دیگر قطر هسته طلا تقریبا $\frac{1}{100000}$ قطر اتم طلا است.



ابعاد تقریبی یک اتم طلا و هسته‌ی آن

تست۱)در آزمایش ورقه طلا انحراف بیش از۹۰درجه بعضی از ذرات آن چگونه توجیه می شود ؟

۱)این ذرات از فضای خالی عبور می کند. ۲)در اثر عبور ذرات آلفا از نزدیکی میدان الکتریکی قوی این انحراف حاصل می شود .

۳)این ذرات به هسته اتم که بسیار کوچک است برخورد می کنند. ۴)برخورد الکترون های اتم به این ذرات آنها را تا این اندازه منحرف می کند.

تست۲)رادرفور به کمک مشاهده های خود توانست قطر اتم طلا رابرابر..... وقطر هسته ی آن را..... محاسبه کند.

۱) 10^{-13}-10^{-8} ۲) 10^{-8}- 10^{-13} ۳) 10^{-8}- 10^{5} ۴) 10^{-13} - 10^{5}

دیگر ذرّه های سازنده ی اتم

کشف پروتون(رادرفورد)

آزمایش بعدی رادرفورد و همکارانش از دیگر اسرار اتم پرده برداشت و در سال۱۹۱۹ دومین ذره ی سازنده ی اتم نیز شناسایی شد. این ذره پروتون نام گرفت. پروتون ذره ای با بار الکتریکی مثبت است. بزرگی بار الکتریکی پروتون با بار الکترون برابر است وجرمی ۱۸۳۷ بار سنگین تر از جرم الکترون دارد.

کشف نوترون (چادویک)

رادرفورد از وجود ذره دیگری در اتم سخن به میان آورد. وی گفت((پروتون ها تنها ذره ی سازنده ی هسته اتم نیستند بلکه آزمایش های من نشان می دهدکه در هسته ی اتم باید ذره ی دیگری وجود داشته باشد که بار الکتریکی ندارد ولی جرم آن با جرم پروتون برابر است))

چون گفته رادرفور بدون شواهد آزمایشگاهی بود کسی گفته های اورا قبل نکرد. اما چادویک با آزمایش پی به وجود نوترون برد و آن را کشف کرد.

نکته) ۵ سال قبل از آن که رادفور از پروتون سخنی به میان آورد،موزلی که روی تولید پرتو هایX مطالعه می کرد.به نتایج جالبی دست یافت.که تفسیر داده هایی آن ها به کشف پروتون انجامید.

موزلی در دستگاه تولید کنندهی پرتویX با قراردادن آندی که از فلز های مختلف ساخته شده بود،فرکانس های پرتویX رااندازگیری کرد.و متوجه شد که این فرکانس با افزایش جرم اتم فلز افزایش می یابد.

رادرفور با محاسبه ی مقدار بار مثبت هسته ی اتم هر یک از این فلزها، نشان داد که بین مقدار بار مثبت هسته و فرکانس های پرتویX که توسط موزلی اندازگیری شده بود.یک رابطه ی مستقیم وجود دارد.او مقادیر بار اندازه گیری شده را بر مقدار بار الکتریکی پروتون تقسیم کرد.وعدد صحیحی به دست آمد.که او آن راعدداتمی نامید.که این عدد تعداد پروتون در اتم را مشخص می کند.

نکته)

فرکانس پرتویX ↑ = ↑ جرم اتم فلز ⟶ آزمایش موزلی

فرکانس پرتوی X ↑ = ↑ بار مثبت هسته ی اتم(عدداتمی) ⟶ محاسبه رادرفور

عدد اتمی(Z) برابراست

$$Z = \frac{\text{مقدار مثبت هسته ی اتم}}{\text{مقدار بار الکتریکی پروتون}}$$

جرم یک اتم

نکته) شیمیدان ها در گذشته موفق شده بودند که به طور تجربی جرم اتم های بسیاری از عناصر شناخته شده تا آن زمان را به طور نسبی اندازه گیری کنند.

به عنوان مثال جرم اتم اکسیژن ۱/۳۳ برابر جرم اتم کربن است وجرم اتم کلسیم ۲/۵ برابر جرم یک اکسیژن است.

چون استفاده از این نسبت ها در محا سبه ی آزمایشگاهی کاری دشوار بود. شیمیدان ها ناگزیر شدند جرم خاصی را به یک عنصر معین نسبت دهند وسپس به کمک نسبت های اندازه گیری شده،جرم عناصر دیگر رامحاسبه کنند.

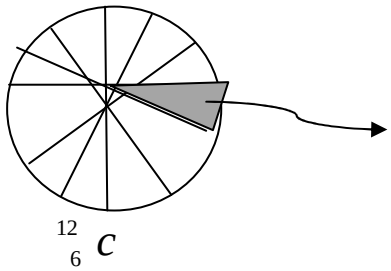
نکته)شیمی دان ها اول هیدروژن وسپس اکسیژن را به عنوان استانداردی برای اندازه گیری جرم اتم ها انتخاب کردند.اما در سال۱۹۶۱کربن($^{12}_{6}C$) به این منظور برگزیده شد.

نکته)اتم کربن $^{۱۲}_{۶}C$ در هسته خود ۶ پروتون و۶نوترون دارد. شیمی دان ها جرم کربن را دقیقا برابر۱۲/۰۰۰درنظر گرفتند. بر این اساس اتم اکسیژن که جرمی معادل۱/۳۳برابر اتم کربن^{۶}دارد، در این مقیاس جرم اتم اکسیژن برابر ۱۶/۰۰۰خواهد شد.

نکته)چون جرم اتم ها به صورت نسبی بیان می شود،یکایی ندارد.اما تجربه نشان می دهدکه استفاده از یکایی مناسب برای جرم اتم ها سودمند است.واز این روبرای جرم یک اتم یا جرمی اتمی ، amu را به عنوان یکایی جرم اتمی معرفی کردند.

نکته)واحد جرم اتمی amu است که کوتاه شده ی عبارت atomic mass unit است.

نکته) (**(به یک دوازدهم جرم اتم کربن-۱۲ یک amu می گویند.)**)



$$۱amu = ۱.۶۶ \times ۱۰^{-۲۴}\ g = ۱Dalton$$

$^{12}_{6}C$

نکته)با توجه به وجود ایزوتوپها و تفاوت در فراوانی آنها، برای گزارش جرم نمونه های طبیعی از اتم عنصرهای مختلف جرم اتمی میانگین بکار می رود.

نکته)جرم پروتون ونوترون تقریبا 1amuاست.در حالی که جرم الکتون تقریبا ($\frac{۱}{۲۰۰۰}$)این مقدار اشت**.**

مثال:اگر جرم الکترون با تقریب برابر $\frac{۱}{۲۰۰۰}$جرم هر یک از ذره های پروتون ونوترون فرض شود.نسبت الکترون ها در اتم $^{2Z}_{Z}A$ به جرم اتم به کدام کسر نزدیک تر است؟(تجربی۸۹)

۱) $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ ۲) $\frac{۱}{۴۰۰۰}$ ۳) $\frac{۱}{۵۰۰۰}$ ۴) $\frac{۱}{۱۰۰۰}$

$$\frac{\text{جرم الکترون}}{\text{جرم اتم(A)}} = \frac{Z}{۲Z} \Rightarrow \frac{Z \times \frac{۱}{۲۰۰}}{۲Z} = \frac{۱}{۴۰۰۰}$$

تمرین :اگر جرم الکترون با تقریب برابر $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ جرم هر یک از ذره های پروتون ونوترون فرض شود.جرم الکترون را در اتم $^{2Z}_{Z}M^{-2}$ بدست آورید؟

تست)کدام عبارت نادرست است؟(تجربی۸۷)

۱) بار الکترون توسط رابرت ملیکان محاسبه شد.

۲) نسبت بار الکترون به جرم آن توسط تامسون محاسبه شد.

۳) جیمز چادویک توانست مقدار بار هسته‌ی اتم را و عدد اتمی عنصرها را تعیین کند.

۴) ارنست رادرفورد نشان داد که تابش‌های پرتوزا خود شامل سه نوع تابش متمایزند.

ذرات زیر اتمی

ذره هایی هستند که در ساختار یک اتم وجود دارند و عبارت انداز ۱)الکترون ۲)پروتون ۳)نوترون

نام ذره	نماد*	بار الکتریکی نسبی	جرم	
			amu	g
الکترون	$_{-1}^{0}e$	−۱	۰/۰۰۰۵	$۹/۱۰۹\times۱۰^{-۲۸}$
پروتون	$_{1}^{1}p$	+۱	۱/۰۰۷۳	$۱/۶۷۳\times۱۰^{-۲۴}$
نوترون	$_{0}^{1}n$	۰	۱/۰۰۸۷	$۱/۶۷۵\times۱۰^{-۲۴}$

* در این نماد عددهای سمت چپ از بالا به پایین به ترتیب جرم نسبی و بار نسبی ذره را مشخص می‌کنند.

جرم پرونون۱۸۳۷ مرتبه بیش تر ار جرم الکترون است .وجرم نوترون به میزان خیلی کم ازجرم پروتون بیشتر است.

الکترون پروتون نوترون= جرم

عدداتمی (z) : به تعداد پروتون موجود در هسته یک اتم را عدد اتمی گویند.

عدد جرمی(A): به مجموع تعداد پروتون ها و نوترون های یک اتم عدد جرمی گویند .

$$A = Z + N$$

N:تعداد نوترون

نکات

۱) در یک اتم خنثی تعداد پروتون ها و الکترون ها برابر است.

۲) اگر اتم الکترون بگیرد یا از دست بدهد به یون تبدیل می شود.حال اگر الکترون از دست بدهد به یون مثبت(کاتیون) واگر بگیرد به یون منفی(آنیون) تبدیل می شود.

۳) هنگامی که اتم به یون تبدیل می شود فقط و فقط تعداد الکترون های آن تغییرمی کند.

۴) در یون های مثبت تعداد الکترون ها کمتر از عدد اتمی می باشد و در یون های منفی الکترون از عدد اتمی بیشتر است.(به اندازه بار یون ها)

۵) Zو A نشان دهنده ی عدداتمی و عدد جرمی هستند. n+ یعنی اتم به اندازه n الکترون از دست دادو n- یعنی به اندازn الکترون گرفته است.

طریقه نمایش $_{Z}^{A}X^{\pm n}$

۶) به پروتون یا نوترون ، نوکلِئون گویند.

۷)عدد اتمی ماهیت شیمیایی یک اتم را بیان می کند.

۸)در یک اتم خنثی تعداد پروتون ها با تعداد الکترون ها برابر است.

۹)جرم یک اتم فقط به تعداد پروتون والکترون بستگی دارد

مثال:تعداد پروتون ،نوترون،الکترون گونه های زیر را مشخص کنید.

$$^{۲۶}_{۱۰}M \begin{cases} P = ۱۰ \\ A = P + N \Rightarrow N = ۱۶ \\ e = ۱۰ \end{cases}$$

$$^{۲۶}_{۱۰}M^{+} \begin{cases} P = ۱۰ \\ N = ۱۶ \\ e = ۹ \end{cases} \quad p \rangle e$$

با توجه به نکته(۴) در کاتیون ها تعداد الکترون به اندازه بار کاتیون از پروتون(عدداتمی) کمتر است.

$$^{۲۶}_{۱۰}M^{-} \begin{cases} P = ۱۰ \\ N = ۱۶ \\ e = ۱۱ \end{cases} \quad p \langle e$$

با توجه به نکته(۴) در آنیون ها تعداد الکترون به اندازه بار کاتیون از پروتون(عدداتمی)بیشتر است.

تمرین:عدد اتمی وجرمی ، تعدادپروتون ،نوترون،الکترون گونه های زیر را مشخص کنید.

$^{۵۰}_{۲۵}M$ $\qquad$ $^{۵۶}_{۲۰}M^{۳+}$ $\qquad$ $^{۲۷}_{۱۵}M^{۲-}$

---

۱۰)در هسته یک اتم تعداد نوترون ها یا با تعداد پروتون ها برابر است ویا بشتر از پروتون هاست.به جز هیدروژن معمولی($^{1}_{1}H$)که نوترون ندارد.

($N \geq P$ $\qquad$ $Z \neq P$)

۱۱) رابط زیر بین عدد اتمی و عدد جرمی وجود دارد،اگر تفاوت پروتون و نوترون را داشته باشیم.

$$Z = \frac{A - X}{2}$$

X= تفاوت نوترون وپروتون

مثال: اگر عدد جرمی عنصری ۲۶ ، تفاوت نوترون ها و پروتون ها در آن ۲ باشد.عدد اتمی این عنصر را حساب کنید.

$$\begin{cases} A = ۲۶ \\ X = ۲ \\ Z = ? \end{cases} \qquad Z = \frac{A - X}{۲} \Rightarrow \frac{۲۶ - ۲}{۲} = ۱۲$$

تمرین) اگر عدد اتمی عنصری ۵۰ باشد ،تفاوت پروتون ها ونوترون ها در آن ۱۰ باشد.عددجرمی این عنصر را حساب کنید..

*اگردر یک آنیون تعداد الکترون ها و نوترون ها برابر باشند. تقاوت پروتون ونوترون ها برابر با بار آنیون می باشد.

$$M^{-n}\{N = e \Rightarrow N - P = n$$

مثال: عدد جرمی عنصر $M^{-۲}$ برابر ۱۰، الکترون هاونوترون های آن با هم برابرند عدد اتمی M را حساب کنید؟

$$\begin{cases} A = ۱۰ \\ N = e \Rightarrow X = ۲ \rightarrow z = \frac{۱۰-۲}{۲} = ۴ \\ A = ? \end{cases}$$

❊ اگر در آنیون و کاتیون تفاوت الکترون ها و نوترون ها را بدهند .ما باید با کمک رابطه زیر تقاوت پروتون ونوترون ها را بدست آوریم.

$$M^{+n} \Rightarrow N - e = y \Rightarrow N - P = y - n$$

$$M^{-n} \Rightarrow N - e = y \Rightarrow N - P = y + n$$

یعنی اگر در یک کاتیون **n** بار مثبت تفاوت الکترون ها و نوترون ها برابر **y** باشد. تقاوت پروتون ونوترون ها برابر است با $N - P = y - n$

مثال: اگر عدد جرمی $M^{+۳}$ برابر۵۰ و تفاوت نوترون ها و الکترون ها درآن برابر۱۵ باشد.عدد اتمی M را حساب کنید.

$$\begin{cases} A = ۵۰ \\ N - e = ۱۵ \Rightarrow N - P = ۱۵ - ۳ = ۱۲ \rightarrow Z = \frac{۵۰-۱۲}{۲} = ۱۹ \\ Z = ? \end{cases}$$

تمرین : اگر عدد جرمی عنصر M^{-3} برابر ۲۵ باشد و تفاوت تعداد نوترون و الکترون در آن برابر۲ باشد.عدد اتمی آن را بدست آورید؟

تمرین : اگردر اتم M^{-3} عدد اتمی برابر ۲۰ باشد و تفاوت تعداد نوترون و الکترون در آن برابر۲ باشد. عدد جرمی آن را بدست آورید؟

تمرین: اگر عدد اتمی عنصرM^{+3} برابر ۲۵ باشد و تفاوت تعداد نوترون و الکترون در آن برابر۵ باشد.عدد جرمی را بدست آورید؟

تمرین: عدد جرمی عنصری۱۵۱ می باشد اگر نوترون های آن از دو برابر پروتون یک واحد بیشتر باشد،عدد اتمی این عنصر را حساب کنید؟

تمرین: در عنصر X^{-3} تعداد نوترون ۳۰ وتعدادالکترون ها درآن نیز برابر۳۰می باشد. عدد جرمی این عنصر را حساب کنید؟

تمرین: دو عنصر M^{+5} و X^{-} ۲۰ دارای الکترون ونوترون برابر می باشند.عدد جرمی **M** را بدست آورید؟

تمرین: در اتم **X** تعداد نوترون ها سه برابر الکترون ها می باشد. اگر اتم **X** با گرفتن سه الکترون ساختار **M** ۱۹ را پیدا کند.عدد اتمی وجرمی وتعداد الکترون ها ی **x** را بدست آورید؟

تمرین: عدد جرمی عنصری **2z-2** است.تعداد نوترون های آن را بدست آورید؟

تمرین:در یک اتم خنثی بین تعداد نوترون ها وپروتون ها را بطه **N=2P+1** برقرار است.تعدادالکترون های این اتم را حساب کنید؟

تمرین:عدد جرمی M^{+} برابر ۲۰۰وتعداد نوترون های آن ۱/۵برابرتعداد پروتون هاست.تعداد M الکترون های را بدست آورید؟(المپیاد)

تمرین:اگر تفاوت شمار الکترون ها با شمار نوترون ها در یون $^{93}M^{+5}$ برابر۱۶ باشد.عدد اتمی این عنصررا بدست آورید؟(تجربی۸۸)

تمرین: عدد جرمی عنصری برابر ۱۹ است وتعداد الکترون ها ونوترون ها در یون M^{-} آن برابر است.عدداتمی این عنصررا بدست آورید؟

تمرین: تفاوت عدد اتمی ونوترون در $_{20}M^{-}$ برابر با۲ است.عدد جرمی وتعداد الکترون M را بدست آورید؟

مثال:در عنصر**x** تفاوت نوترون وپرتون برابربا **A-20**است.عدد اتمی این عنصرکدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۰ ۳) **Z+20** ۴) **A+20**

$$N-P=A-۲۰\rightarrow Z\frac{A-(A-۲۰)}{۲}=\frac{A-A+۲۰}{۲}=۱۰\Rightarrow Z=۱۰$$

تست)در عنصر M^{-}تفاوت نوترون وپرتون برابربا **A-31** است.عدد اتمی این عنصرکدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) **Z+30** ۴) **A+16**

مثال)در عنصر $_{Y+20}M$ تفاوت نوترون وپرتون برابربا **A-Z-50** است. عدد اتمی این عنصرکدام است؟

۱) ۵۰ ۲) ۱۶ ۳) Z+50 ۴) ۳۰

$$\begin{cases} Y+۲۰=Z \\ N-P=A-Z-۵۰ \\ Z=\frac{A-(A-Z-۵۰)}{۲}=\frac{A-A+Z+۵۰}{۲}=\frac{Z+۵۰}{۲}\Rightarrow ۲Z=Z+۵۰\Rightarrow ۲Z-Z=۵۰\Rightarrow Z=۵۰ \end{cases}$$

ایزوتوپ

دانشمندان به کمک دستگاهی به نام طیف سنج جرمی جرم اتم ها را با دقت اندازه گیری می کنند.این اندازه گیری ها نشان می دهد که اتم های یک عنصر جرم یکسانی ندارد. . از آنجا که عدد اتمی و در واقع تعداد پروتون ها در همه ی اتم های یک عنصر یکسان است، پس تفاوت جرم باید به تعداد نوترون های موجود در هسته ی اتم مربوط باشد. این مطالعات به معرفی مفهوم ایزوتوپ انجامید.

تعریف ایزوتوپ: به اتم های یک عنصر هستند که دارای عدداتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوت می باشند.

نکته)عدد اتمی یا پروتون های همه ای اتم های یک عنصر یکسان است وتفاوت جرم مربوط به نوترون ها ی هسته اتم می باشد.

نکته) ایزوتوپ ها یک عنصر در پروتون والکترون برابر می باشند ولی در تعداد نوترون ها متفاوت هستند.

نکته) ایزوتوپ ها دارای خواص شیمیایی یکسان ولی خواص فیزیکی متفاوت هستند.

نکته)ایزوتوپ با نظریه دالتون قابل توجیه نمی باشد.

ایزوتوپ های هیدروژن

۱)معمولی(پروتیم) ^{1}H **۲)سنگین (دوتریم)** ^{2}D **۳)پرتوزا(تریتیم)** ^{3}T

نکات

۱)درعنصرها تعداد نوترون ها مساوی یا بیشتر از پروتون هستند.ولی تنها عنصری که نوترون ندارد هیدروژن معمولی(پروتیم) است.

۲) پایدار ایزوتوپ ها به تعداد پروتون ها و نوترون های درون هسته بستگی دارد.اگر تعدادپروتون ها بیشتر یا مساوی از ۸۴ باشد آن عنصر نا پداراست. ویا اگر نسبت تعداد نوترون ها به پروتون ها ۱/۵ یا بیشتر از این باشد،هسته اتم نا پایدار است. هسته های نا پایدار بر اثر واکنش های تلاشی هسته ای به هسته های پایدار تبدیل می شوند.

۳) با توجه به تعداد حالت های هر اتم در یک ترکیب می توان تعداد مولکول های آن ترکیب را با توجه به ایزوتوپ های اتم های آن بدست آورد.

مثال: هیدروژن و اکسیژن دارای سه ایزوتوپ می باشندچند مولکول آب خواهیم داشت.

تعداد حالت های هیدروژن تعداد حالت های اکسیژن

$$\left\{\begin{array}{l} HH \\ HD \\ HT \\ DD \\ DT \\ TT \end{array}\right\} \times \left\{\begin{array}{l} {}^{16}O \\ {}^{17}O \\ {}^{18}O \end{array}\right\}$$

$$6 \times 3 = 18$$

مثال:اگر کربن دارای۲ایزوتوپ وهیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ باشد.چند مولکول استیلن (C_2H_2)خواهیم داشت؟

H-C-C-H

تعداد حالت های هیدروژن تعداد حالت های کربن-کربن

$$\left\{\begin{array}{l} HH \\ HT \\ HD \\ DD \\ DT \\ TT \end{array}\right\} \qquad \left\{\begin{array}{l} {}^{13}C - {}^{13}C \\ {}^{13}C - {}^{14}C \\ {}^{14}C - {}^{14}C \end{array}\right\}$$

$$6 \times 3 = 18$$

تمرین: اگر اکسیژن(^{16}O ^{17}O)وکربن(^{13}C،^{14}C) دارای دو ایزوتوپ باشند چند مولکول CO_2خواهیم داشت؟

تمرین: اگر کربن دارای۲ایزوتوپ وهیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ باشد.تفاوت جرم سنگین ترین وسبک ترین مولکول استیلن چقدر است؟

تمرین: اگر نیتروژن دارای۲ایزوتوپ وهیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ باشد.چند مولکول آمونیاک خواهیم داشت؟

تمرین:اگر اکسیژن(^{16}O ^{17}O)وکربن(^{13}C،^{14}C) دارای دو ایزوتوپ باشند چند مولکول CO_2 با جرم های متفاوت خواهیم داشت؟

تست) چون اندازه گیری بادستگاهی به نام طیف سنج جرمی نشان داده است که جرم همه اتم هـای یـک عنصـر، برابـر.....و در نتیجـه ،شمار.....های آن باید.....باشد.از آنجا موضوع اتم های ایزوتوپ مطرح شد که با مدل اتمی.....در واقع.....دارد.

۱) است- پروتون- برابر- رادرفور- مطابقت
۲) است – نوترون- برابر- تامسون - مطابقت
۳) نیست- پروتون- نابرابر- رادرفور- مغایرت
۴) نیست- نوترون- نابرابر- دالتون- مغایرت

جرم اتم میانگین

به میانگین جرم اتم های یک عنصر که در آن جرم همه ایزوتوپ ها و در صد فراوانی آنها در نظر گرفته می شود.جرم اتم میانگین گوییم.

$$\text{جرم اتم میانگین} = \frac{m\,p + m\,p + m\,p + \ldots}{p + p + p + \ldots\ldots}$$

m :جرم ایزوتوپها

P :درصد فراوانی ایزوتوپ ها

* اگر فراوانی بر حسب در صد باشد، جمع P ها برابر ۱۰۰ می شود.

مثال:اتم هیدروژن دارای سه ایزوتوپ به جرم ۲۹/۳- ۳۰/۱- ۳۱/۲می باشد.درصورتی که فراوانی آنها به ترتیب ۷۰ ، ۲۰ ،۱۰ درصد باشد جرم اتم میانگین را بدست آورید.

$$\text{جرم اتم میانگین} = \frac{(۲۹/۳\times۷۰)+(۳۰\times۲۰)+(۳۱/۲\times۱۰)}{۱۰۰} = ۲۹/۶۲$$

نکته)در صورتی که تنها دو ایزوتوپ موجود باشد.برای محاسبه درصد فراوانی از رابطه زیر می توان استفاده کرد.

m :جرم ایزوتوپها

$P_{1,2}$:درصد فراوانی ایزوتوپ ها

$\overline{m}$:جرم اتم میانگین

$$p_۱ = \frac{|\overline{m} - m_۲|}{|m_۲ - m_۱|} \times ۱۰۰$$

$$p_۲ = ۱۰۰ - p_۱$$

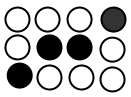
مثال: عنصر بور دارای دو ایزوتوپ با جرم های ۱۲و۲۰ می باشد ،در صورتی که جرم اتم میانگین آن ۱۳,۳باشد.درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر چقدر است؟

$$p_۱ = \frac{|m - m_۲|}{|m_۲ - m_۱|} \times ۱۰۰ \qquad p_۱ = \frac{|۱۳.۳ - ۲۰|}{|۲۰ - ۱۲|} \times ۱۰۰ = ۸۳/۷۵$$

$$p_۲ = ۱۰۰ - p_۱ \qquad p_۲ = ۱۰۰ - p_۱ \Rightarrow ۱۰۰ - ۸۳/۷۵ = ۱۶/۲۵$$

تمرین: با توجه به شکل مقابل که تعداد ایزوتوپ های اتم x را نمایش می دهد. جرم اتم میانگین این عنصر را بدست آورید؟

(جرم ● ۳۷)(جرم ○ ۳۵)



تمرین:جرم اتمی ایزوتوپ های عنصری به صورت زیر است.اگر فراوانی ایزوتوپB دوبرابر C وجرم اتم میانگین آن 16.2باشد. فراوانی ایزوتوپA را بدست آورید. (A=16 B=17 C= 18)

آتش بازی و کشف ساختار اتم

چینی ها از جمله نخستین کسانی بوده اند که باروت سیاه (مخلوطی از پتانسیم نیترات،گرد زغان وگوگرد) را تهیه کرده ودر موارد صلح جویانه (آتش بازی)به کار می گرفتند.

نکته)با افزودن براده های آهن به باروت سیاه می توان جرقه آتش را به رنگ نارنجی تولید کرد.

نکته)نمک های مس،استرانسیم و باریم رنگ های زیبا وگرد منزیم وآلومینیم نور سفید به جرقه آتش می بخشند.

طیف نشری خطی

رابرت بونزن شیمیدان آلمانی مخترع چراغ بونزن دستگاه طیف بین را طراحی کرد. هنگامی که او مقداری از یک ترکیب مس دار مانند کات کبود را در شعله ی مشعل دستگاه قرار داد، مشاهده کرد که رنگ شعله از آبی به سبز تغییر رنگ داد. او این نور سبز رنگ را از یک منشور عبور داد و آن راطیف نشری خطی نامید.

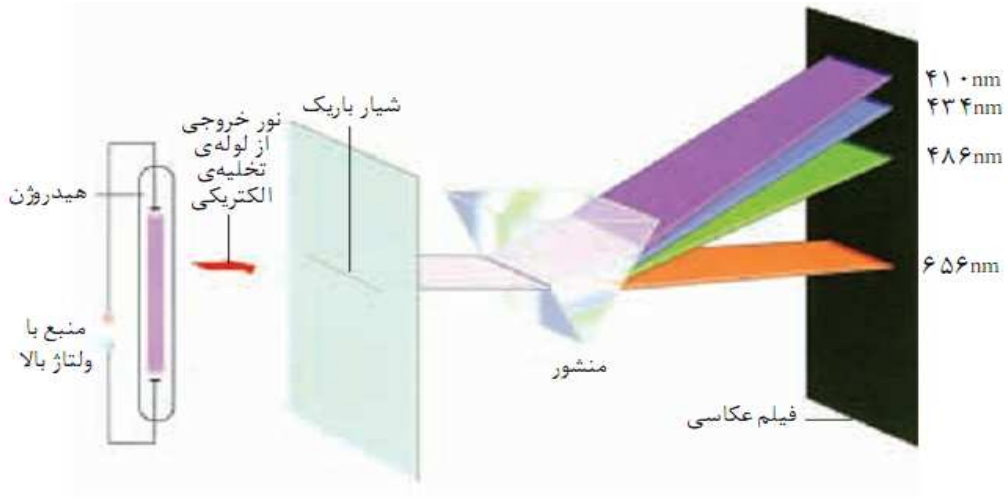
نکته) بونزن وهمکارانش ثابت کردندکه هر فلز طیف نشری خطی خاص خود را داراست و مانند اثر انگشت می توان از این طیف برای شناسایی فلز مورد نظر بهره گرفت.

نکته) با روش طیف بینی، بونزن وهمکارانش عنصر های روبیدیم به معنای سرخ وسزیم به معنای آبی حین بررسی طیف یک سنگ معدنی لیتیم دار کشف کردند.

نکته)نور هنگام عبور از یک منشور شکافته می شود وطیفی پیوسته از رنگ هایی شبیه رنگین کمان به وجود می آورد.این طیف همه ی طول موج های نور مریی را نشان می دهد.

طیف نشری خطی اتم هیدروژن

هنگامی که بر یک لوله ی تخلیه ی الکتریکی دارای گاز هیدروژن با فشار کم،ولتاژ بالایی اعمال شود،بر اثر تخلیه ی الکتریکی،گاز درون لوله با رنگ صورتی روشن به التهاب در می آید.با عبور دادن نور حاصل از یک منشور طیف نشری خطی اتم هیدروژن به دست می آید.



شکل ۵ طیف نشری خطی حاصل از اتم‌های برانگیخته‌ی هیدروژن

مدل اتمی بور(مدل الکترونی)

در سال ۱۹۱۳ نیلز بور دانشمند دانمارکی مدل تازه ای را برای اتم هیدروژن با فرضهای زیر ارائه کرد:

۱–الکترون در اتم هیدروژن در مسیری دایره ای شکل به دور هسته گردش می کند.

۲–انرژی الکترون با فاصله ی آن از هسته رابطه مستقیم دارد.

۳–این الکترون فقط می تواند در فاصله های معین و ثابتی پیرامون هسته گردش کند. در واقع الکترون تنها مجاز است که مقادیر معینی انرژی را بپذیرد. به هریک از این مسیرهای دایره ای، تراز انرژی می گویند. که در اتم اندک است.

۴–این الکترون معمولاً در پایین ترین تراز انرژی ممکن(نزدیک ترین مدار به هسته) قرار دارد. به این تراز انرژی حالت پایه می گویند.

۵–با دادن مقدار معینی انرژی به این الکترون می توان آن را از حالت پایه (ترازی با انرژی کمتر) به حالت برانگیخته (ترازی با انرژی بالاتر) انتقال داد.

۶–الکترون در حالت برانگیخته ناپایدار است ، از این رو همان مقدار انرژی را که پیش از این گرفته بود از دست می دهد و به حالت پایه برمی گردد.

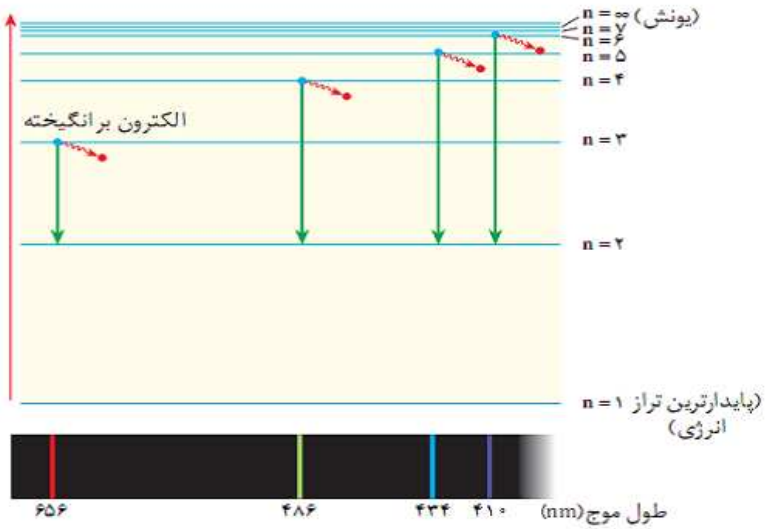
نکته) چون نشر نور برای ازدست دادن انرژی الکترون مناسب تر است.ازاین رو الکترون برنگیخته به هنگام باز گشت به حالت پایه انرژی اضافی خود را که تفاوت انرژی بین دو تراز انرژی است را از طریق انتشار باطول موج معینی از دست می دهد. به این گونه انرژی که بصورت یک بسته ی انرژی مبادله می شود، انرژی کوانتومی یا پیمانه ای می گویند.

نکته) بور با کوانتیده در نظر گرفتن ترازهای انرژی یا به عبارت دیگر کوانتومی در نظر گرفتن مبادله ی انرژی هنگام جابه جایی میان ترازهای،توانست طیف نشری خطی اتم هیدروژن را توجه کند.

نارسایی مدل بور

۱)محدود کردن الکترون ها درمسیر دایره ای شکل

۲)فقط اتم هیدروژن واتم های مانند آن را توجیه می کند.(یک الکترونی)



توجیه بخش مریی طیف نشری خطی اتم هیدروژن با مدل اتمی بور

یک مدل پلکانی برای تراز های انرژی اتم هیدروژن

نکته)هرچه فاصله بین تراز ها کم تر،طول موج بیشتر وانرژی کم تر

نکته)هنگامی که الکترون با گرفتن مقدار زیادی انرژی به تراز انرژی بی نهایت(n=)انتقال می یابد.ازجاذبه هسته خارج می شود.

الکترون خود را ازدست داده وبه یون تبدیل می شود.به این فرایند یونش می گوییم.

نکته)کوانتیده به معنای تکه تکه شده است.تکه هایی که همگی با هم برابرند.

تست

۱)کدام یک از مطا لب زیر توسط نظریه ی اتمی بور بیان شد؟

۱) انرژی یونش هیدروژن
۲) طیف نشری خطی اتم های چند ا لکترونی
۳) طیف نشری خطی یون های هیدروژن مانند
۴) تراز های اصلی اتم هیدروژن

۲) هنگامی که بر لوله ی تخلیه ی ا لکتریکی دارای گاز هیدروژن با فشار..... ولتاژی ..... اعمال شود.بر اثر تخلیه ی ا لکتریکی گاز درون لوله با رنگ ..... به ا لتهاب در می آید.

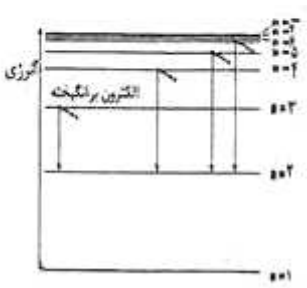
۱)کم-بالا- صورتی ۲)کم- پایین –آبی ۳) زیاد -پایین - صورتی ۴) زیاد - بالا–آبی

۳)در اتم هیدروژن انتقال ا لکترون از تراز انرژی .....به تراز .....سبب نشر پرتوی مریی می شود و بیشترین طول موج مربوط به انتقال ا لکترون از ترا ز.....به تراز دومی باشد. ۱)۷ -۳-۲ ۲)۶-۳- ۲ ۳)۷-۲-۳ ۴)۶-۲-۳

۴)بر اساس مدل اتمی بور، الکترون در اتم هیدروژن در مسیر دایره ای معینی به دور هسته گردش می کند. این الکترون در .....تراز انرژی ممکن(.....ترین مدار به هسته) قرار دارد.که به تراز انرژی حالت..... موسوم است.(ریاضی۸۵ خارج)

۱)پایین ترین-نزدیک-پایه ۲)پایین ترین-دور-اصلی ۳)بالا ترین-نزدیک- اصلی ۴) بالا ترین-دور- اصلی

۵)با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت درباره آن نادرست است؟(ریاضی۸۷)



۱) تراز n= ۱ ، پایدارترین تراز انرژی اتم هیدروژن است.
۲) نمایش یک مدل پلکانی برای ساختار اتم هیدروژن مطابق مدل رادرفورد است.
۳) طرحی برای توجیه بخش مریی طیف نشری خطی اتم هیدروژن بر اساس مدل بور است.
۴) طرحی از مبادله انرژی الکترون هنگام جابجایی آن در اتم، به صورت کوانتومی است.

مدل کوانتومی

شرودینگر بر مبنای رفتار دو گانه ی الکترون و با تاکید بر رفتار موجی آن مدلی برای اتم پیشنهاد داد.که به جای محدود کردن الکترون در یک مدار دایره ای شکل ،از حضور الکترون در فضایی سه بعدی به نام اوربیتال سخن گفت.

اوربیتال: فضایی در اطراف هسته است که احتمال یافتن الکترون در آن بیش از ۹۰٪می باشد.
شرودینگر پس از انجام محاسبه های بسیار پیچیده ی ریاضی نتیجه گرفت، همان گونه که برای مشخص کردن موقعیت یک جسم درفضا به سه عدد (طول، عرض و ارتفاع) نیاز است، برای مشخص کردن هر یک از اوربیتال های یک اتم نیز به چنین داده هایی نیاز داریم. شرودینگر به این منظور از سه عدد m_l, l, n استفاده کرد که عددهای کوانتومی خوانده می شوند.

اعداد کوانتومی

چهار نوع عدد کوانتومی وجود دارد که سه تا از آن ها توسط شرودینگر ارایه شده است.

()عدد کوانتومی اصلی (n) :همان عدد ی است که بور برای مشخص کردن ترازهای انرژی در مدل خود به کار برده بود.در مدل کوانتومی به جای ترازهای انرژی از لایه های الکترونی استفاده می شود.

عدد کوانتومی اصلی (n) موارد زیر را مشخص می کند.

۱= سطح انرژی لایه های الکترونی ۲= فاصله زیر لایه ها تا هسته ۳= تعداد تراز اصلی وزیر لایه

❊n=۱ پایدارترین لایه ی الکترونی است وهرچه بالاتر رود سطح انرژی لایه های الکترونی افزایش می یابد.

مقادیر مجاز:۱،۲،۳،.....، ۷

❊پیرامن هسته اتم حداکثر۷ لایه الکترونی مشاهده شده است.

* عدد کوانتومی اصلی (n) تعداد زیر لایه هارا مشخص می کند. برای مثال در لایه الکترونی n= 2 دو زیر لایه وجود دارد.

$$n = 2 \longrightarrow 2s, 2p$$

۲)عدد کوانتومی اوربیتالی (l): مشخص کننده ی نوع زیر لایه و شکل وتعداد اوربیتال های می باشد.

مقادیر مجاز: $0, 1, 2, \ldots, n-1$

❊**L به هیچ وجه نمی تواند از n بزرگ تر باشد.**

❊انواع زیر لایه ها

$L = ۰ \rightarrow S$
$L = ۱ \rightarrow P$
$L = ۲ \rightarrow d$
$L = ۳ \rightarrow F$

انواع زیر لایه

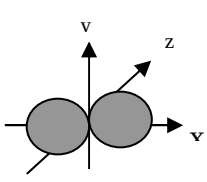
۱) S:کروی شکل می باشد وگنجایش دو الکترون را دارد.

۲ p :دمبلی شکل می باشد.۳ اوربیتال فرعی p در اتم وجود دارد.وگنجایش شش الکترون را دارد.

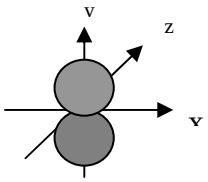
۳) d :زیرلایه های d از ۵ اوربیتال فرعی تشکیل شده‌اند که جهت گیری‌های متفاوتی در فضا دارند ولی از لحاظ انرژی باهم هم‌ارز هستند. .وگنجایش ۱۰الکترون را دارد.

۴) f : زیرلایه های f از ۷ اوربیتال فرعی تشکیل شده‌اند که جهت گیری‌های متفاوتی در فضا دارند ولی از لحاظ انرژی باهم هم‌ارز هستند. .وگنجایش ۱۴الکترون را دارد.

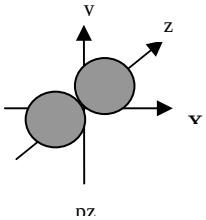
❊ شکل اوربیتال زیر لایه های s وp به تر تیب کروی ودمبلی می باشد.

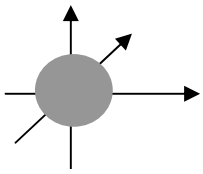


p_x



p_y





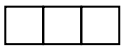
$(L=0\Rightarrow S)$ اوربیتال **S** کروی است

۳)عدد کوانتومی مغناطیسی (m_l) : مشخص کننده ی جهت گیری اوربیتا ل ها در فضا می باشد:

مقادیر مجاز = $-L$ .... 0 ... $+L$

برای مثال اگر l=۱ باشد، برای m_l مقادیر ۱- ، ۰ و ۱+ به دست می آید.

$L=1\Rightarrow P$



تعیین تعداد الکترون و اوربیتال در ترازهای اصلی و فرعی(زیر لایه)

تراز اصلی زیر لایه

- تعداد اوربیتال= n^2
- حداکثر تعداد الکترون= ۲ n^2
- تعداد اوربیتال= $(2L+1)$
- حداکثر تعداد الکترون= $2(2L+1)$

*در هر زیر لایه(2L+1) اوربیتال وجود دارد.

S(L=0) → 2(0)+1=1 □

P(L=1) → 2(1)+1=3 □□□

نکته) در زیر لایه های که بیش از یک اوربیتال دارند مانندpوdوfو... تنها جهت گیری اوربیتال می تواند در هر زیرلایه آن اوربیتال ها را از یک دیگر متمایز کند.

مثلا در زیر لایه p که دارای سه اوربیتال هم انرژی است، تنها جهت گیری اوربیتال موجود در زیرلایه یp ، آن ها را از یک دیگر متمایز می کند. P_x ،P_y ،P_z نمادهایی هستند که برای نمایش این اوربیتال هابه کار می روند.

مثال:تعداد الکترون ها واوربیتال های سطح انرژی سوم را بدست آورید؟

تعداد الکترون $2n^2 = 18$ تعداد اوربیتان $n^2 = 9$ $n = 3$

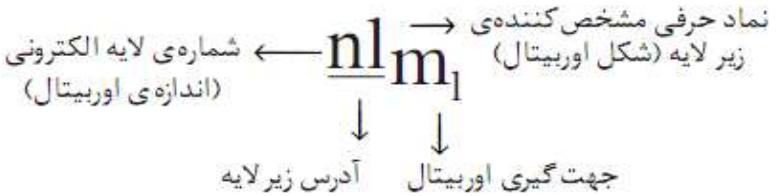
تست) جهت گیری اوربیتال‌ها در فضای پیرامون هسته‌ی اتم، با عدد کوانتومی .....مشخص می‌شود که شمار آن در هر زیرلایه برابر با ..... است.(ریاضی ۸۶)

۱) ۲n−۱ ،l ۲) ۲n+۱ ،l ۳) ۲l−۱ ،ml ۴) ۲l+۱ ،ml

نکته) مجموعه ای ازاوربیتال ها با مقدارl برابر، یک زیرلایه را ایجاد می کنند و مجموعه ای از زیر لایه ها با n برابر یک لایه ی الکترونی را تشکیل می دهند.

n (لایه‌ی الکترونی)	l	نوع زیر لایه	تعداد زیر لایه	m_l	تعداد اوربیتال‌ها (تعداد m_l)	تعداد کل اوربیتال‌ها (n^2)
۱	۰	s	۱	۰	۱	۱
۲	۰	s	۲	۰	۱	۴
	۱	p		−۱،۰،+۱	۳	
۳	۰	s	۳	۰	۱	۹
	۱	p		−۱،۰،+۱	۳	
	۲	d		−۲، −۱، ۰، +۱، +۲	۵	

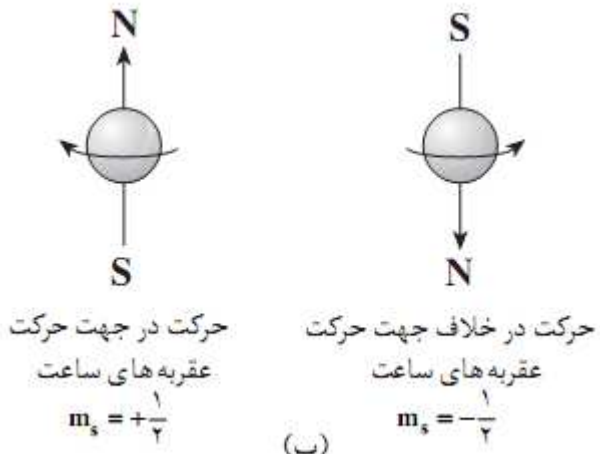
بنابراین برای دادن آدرس اوربیتال ها به شیوه ی زیر عمل می شود.



برای مثال$_z$ 2p نشان می دهدکه این اوربیتال دمبلی شکل در لایه ی الکترونی دوم و درزیر لایه یp قرار دارد و در راستای محورz ها جهت گیری کرده است.

۴)عدد کوانتومی مغناطیسی اسپین(m_s): مشخص کننده ی جهت گیری الکترون ها در فضا می باشد.

مقادیر مجاز $= +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$



$$m_s = -\frac{1}{2}\downarrow, m_s = +\frac{1}{2}\uparrow$$

نکته) برای مشخص کردن موقعیت الکترون به چهار عددکوانتومی نیاز است .ولی برای تعیین موقعیت یک زیر لایه به سه عدد کوانتومی نیاز داریم.

nlm_l : تعیین موقعیت یک زیر لایه(آدرس اوربیتال ها)

$nlm_l m_s$:مشخص کردن موقعیت الکترون

آرایش الکترونی:چگونگی توزیع الکترون ها بین تراز های انرژی واوربیتا ل های هر ترازآرایش الکترونی گویند. برای رسم آرایش الکترونی باید به موارد زیر توجه کرد.

۱)اصل طرد پائولی

هر الکترونی که دور هسته ی اتمی می چرخد به وسیله چهار عدد به نام های عددهای کوانتومی مشخص می شود.

این اصل بیان می کند که در یک اتم خنثی هیچ دو الکترونی نمی توانند دارای چهار عدد کوانتومی یکسان باشند.ودر هر اوربیتال دو الکترون بیشتر جا نمی گیرد.

$\uparrow\downarrow$

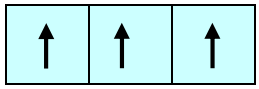
شماره الکترون	n	L	m_1	m_s
1	1	0	0	+½
2	1	0	0	-1/2

۲) اصل هوند (قاعده هوند)

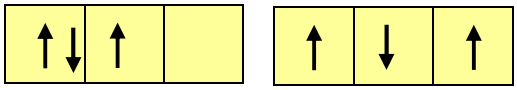
هنگامی که الکترون ها چند اوربیتال هم انرژی از یک تراز فرعی را در اختیار داشته باشند به نحوی پخش می شوند که بیشترین اوربیتال ها اشغال شود . یعنی تا در هر اوربیتال یک الکترون جای نگیرد هیچ اوربیتالی دارای دو الکترون نمی شود.

مثلاًدر $2p^3$ می خواهیم سه الکترون قراردهیم ابتدا به هر اوربیتال یک الکترون تعلق می گیرد. (با اسپین موازی و همسو) سپس جفت شدن آغاز می شود.

مطابق شکل قرار می گیرد



این شکل پایدارترین حالت است پس هرآرایش دیگری ناپایدار و نادرست است. نظیر شکلهای زیر:



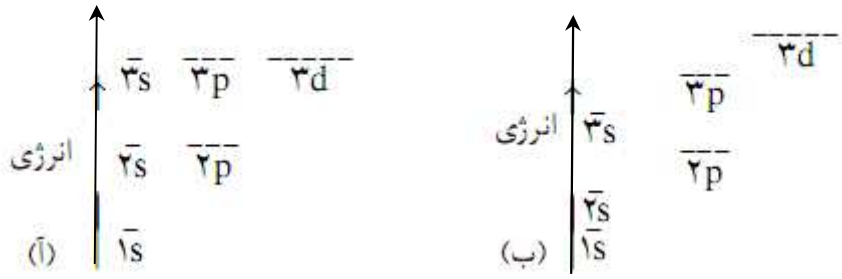
بیان دیگر:پرشدن زیرلایه ها که بیش از یک اوربیتال دارند به گونه ای است که ابتدا درهر اوربیتال یک الکترون وارد می شود. وسپس از این که زیر لایه مورد نظر توسط الکترون با اسپین یکسان نیمه پر شود،شروع به جفت شدن با اسپین مخالف می کند.

اصل بنا گذاری(آفبا)

برای رسم آرایش الکترونی اتم از عنصر هیدروژن شروع می کنیم وسپس یک به یک به تعداد پروتون های درون هسته والکترون های پیرامون آن می افزاییم تا اتم های سنگین تر از هیدروژن را به ترتیب افزایش عدد اتمی بسا زیم.

۳)سطح انرژی

در مدل کوانتومی اتم هیدروژن انرژی زیر لایه ها فقط به عدد کوانتومی اصلی وابسته است. و با افزایش آن مقدار انرژی زیر لایه ها افزایش می یابد. از این رو، در اتم هیدروژن همه‌ی زیر لایه های موجود در یک لایه‌ی الکترونی، هم انرژی هستند. ولی در اتم هایی با بیش از یک الکترون (به علت ایجاد دافعه‌های بین الکترونی) عدد کوانتومی اصلی (n) و عدد کوانتومی اوربیتالی (l) هر دو مقدار انرژی زیر لایه ها را معین می کنند.



شکل ۱۰ آ .ترتیب زیر لایه ها در اتم هیدروژن

ب.ترتیب زیر لایه ها در اتم هایی با بیش از یک الکترون

نکته: در یک تراز انرژی معین ،انرژی اوربیتال های P از انرژی اوربیتال های S بیشتر است و ...

$$s \langle p \langle d \langle f$$

نکته: افزایش انرژی اوربیتال های اتمی طبق اصل آفبا با رعایت اصل طرد پاولی و اصل هوند به ترتیب زیر است.

$$1s \langle 2s \langle 2p \langle 3s \langle 3p \langle 4s \langle 3d \langle 4p \langle \ldots$$

تست) کدام مطلب به اصل طرد پائولی مربوط نیست. (تجربی ۸۷)

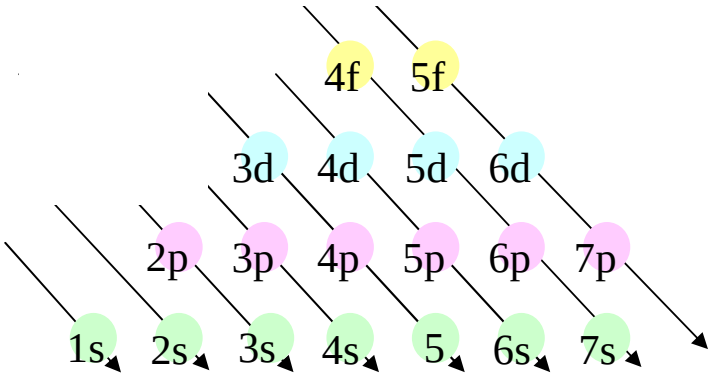
۱) در یک اوربیتال اتمی، بیش از دو الکترون جا نمی‌گیرد.

۲) الکترون‌ها در یک اوربیتال اتمی دارای اسپین‌های مخالف هستند.

۳) الکترون‌ها، هر زیر لایه را نخست نیمه پر و سپس به تدریج پر می‌کنند.

۴) در یک اتم هیچ دو الکترونی وجود ندارد که هر چهار عدد کوانتومی آن‌ها یکسان باشد.

الگوی پر شدن زیر لایه ها مربوط به تراز انرژی اصلی در اتم:



مقایسه دو اوربیتال از نظر سطح انرژی

اوربیتالی که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و اوربیتالی آن کوچکتر است .در سطح انرژی پایین تری قرار دارد و به هسته نزدیک تر است.(n +l)

$$2s \langle 2p$$

۲+۰= ۲ ۲+۱=۳

اگر مجموع اعداد کوانتومی اصلی (n و l) اوربیتالی برابر شود در این صورت آن که عدد کوانتومی اصلی (n) پایین تر دارد. (n کوچکتر) در سطح انرژی پایین تر قرار دارد.

$$3d \langle 4p$$

۳+۲=۵ ۴+۱=۵

تست)کداممقایسه در موردسطح انرژی زیر لایه ها صحیح وکدام غلط است؟

3d >3s 4f<6s 4p<3d 3p>3d

تست)در میان داده‌های جدول روبرو،تنها داده‌های مندرج در ردیف ..... از ستون ..... آن نادرست است.(تجربی ۸۷)

۱) دو – دو

۲) دو – سه

۳) سه – دو

۴) سه – سه

ردیف	زیر لایه‌ها	۱ l	۲ m_l	۳ شمار اوربیتال‌ها
۱	s	۰	۰	۱
۲	p	۱	-۱ ,۰,+۱	۳
۳	d	۲	-۲ ,۰,+۲	۵

روش های رسم آرایش الکترونی

۱)با استفاده از جدولهای زیرکه ترتیب پرشدن زیر لایه ها را نشان می دهد.

شماره تناوب	ترتیب پرشدن			گاز نجیب
n=1	1s			$_{2}He$
n=2	2s	2p		$_{10}Ne$
n=3	3s	3p		$_{18}Ar$
n=4	4s	4p	3d	$_{36}Kr$
n=5	5s	4d	5P	$_{54}Xe$
n=6	6s	4f	5d	6p $_{86}Rh$
n=7	7s	5f	6d	7p

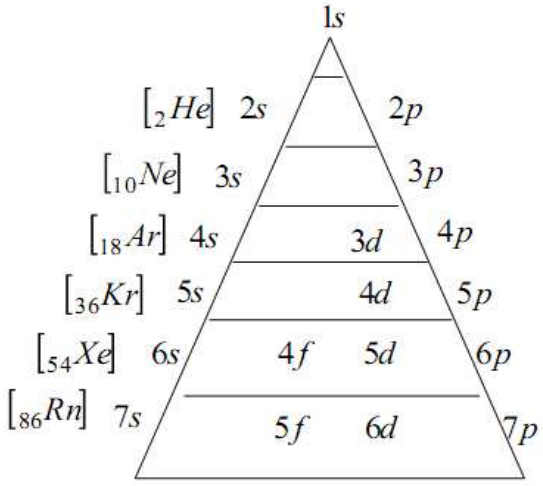
مثال:آرایش آلکترونی عنصر زیر را رسم کنید ؟

$_{22}Ti=1s^2\ \ 2s^2\ 2p^6\ \ 3s^2\ 3p^6\ \ 4s^2\ 3d^2$

نکته:بعد از پر شدن زیر لایه ها باید آن هارا هم تراز کنیم. یعنی آنکه n کوچکتری دارد به هسته نزدیک تر می باشد.

$_{22}Ti=1s^2\ \ 2s^2\ 2p^6\ \ 3s^2\ 3p^6\ \ 3d^2\ 4s^2$

۱-۲)چون لایه های الکترونی در گازهای نجیب پر هستند.معمولا برای خلاصه تر کردن آرایش الکترونی به جای لایه الکترونی پر شده از نماد شیمیایی گازنجیب با همان تعداد الکترون در داخل کروشه استفاده می کنیم.



مثال:آرایش آلکترونی عنصر زیر را رسم کنید ؟

$_{22}Ti = {}_{18}Ar\ 4s^2\ 3d^2 \xrightarrow{\text{هم تراز کردن}} {}_{22}Ti = {}_{18}Ar\ 3d^2\ 4s^2$

نکته:اگر آرایش الکترونی آخرین لایه ی عنصری به یکی از حالت های زیر باشد.متقارن وپایدارمی باشد.

۱)پر - پر ۲)نیمه پر - نیمه پر ۳)نیمه پر - پر

مثال:

$_{33}As = {}_{18}Ar\ 4s^2\ 3d^{10}4p^3 \longrightarrow {}_{18}Ar\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$

نیمه پر پر

نکته: هرگاه آرایش الکترونی به d^4 و d^9 ختم شود.برای پایدار کردن یک الکترون ازاوربیتال s به اوربیتال d می دهیم.

مثال:

$$_{29}Cu=[_{18}Ar]4s^2\ 3d^9 \longrightarrow 4s^1\ 3d^{10} \longrightarrow [_{18}Ar]3d^{10}4s^1$$

تمرین: آرایش الکترونی عنصر های زیر را رسم کنید؟

$_{24}Cr$ --

$_{17}Cl$ --

$_{30}Zn$ --

۲) با استفاده ازرابطه زیر

$$1s\ [ns\ np]\ [ns\ (n-1)d\ np]\ [ns(n-2)f\ \ (n-1)d\ np]$$

n =2,3   n = 4,5   n= 6,7

نکته :بعد از پر شدن زیر لایه ها باید آن هارا هم تراز کنیم. یعنی آنکه n کوچکتری دارد به هسته نزدیک تر می باشد.

$$_{22}Ti=1s^2\ \ 2s^2\ 2p^6\ \ 3s^2\ 3p^6\ \ 4s^2\ 3d^2 \longrightarrow {}_{22}Ti=1s^2\ \ 2s^2\ 2p^6\ \ 3s^2\ 3p^6\ \ 3d^2\ 4s^2$$

تمرین :در یون X^{3+} ۴ الکترون با n=3 وl=2 شرکت دارد،عدد اتمی x را بدست آورید.و بگویید چند اروبیتال نیمه در لایه ظرفیت وجود دارد؟

تمرین :عداد کوانتومی(n, l, m_l, m_s)را برای سطحی ترین الکترون اتم $_{17}Cl$ نمایش دهید؟

تمرین : عنصری که در لایه سوم خود ۱۰ الکترون دارد عدد اتمی این عنصر را بدست آورید؟

تمرین :آخرین الکترون در عنصرxدارای مشخصات زیر است.عدداتمی این عنصر را بدست آورید؟

($n=3$,$l=2$,$m_l=-1$,$m_s=+1/2$)

تمرین:در عنصر $_{Y+20}M$ تفاوت نوترون وپرتون برابربا A-Z-24 است. در n= 3 وml=+1 آن چند الکترون وجود دارد؟

تمرین :عدد جرمی عنصری۴۵ می باشد اگر تعداد پروتون های آن۳واحد کمتر از تعداد نوترون های آن باشد.درn=2 وml=+1 آن چند الکترون وجود دارد؟

تمرین: عدد جرمی عنصری برابر ۱۹ است وتعداد الکترون ها ونوترون ها در یون یک بار منفی آن برابر است.درn=2 این عنصر چند الکترون وجود دارد؟

تست)کدام مجموعه از سه عدد کوانتومی را می‌توان به الکترون آخرین تراز فرعی اتم بور ($_5B$) نسبت داد؟(تجربی۸۵)

۱) $n=2 ، l=2 ، m_s=-1/2$ ۲) $n=2 ، l=1 ، m_s=+1/2$

۳) $n=3 ، l=1 ، m_s=+1/2$ ۴) $n=3 ، l=2 ، m_s=-1/2$

تست)در اتم ژرمانیم ($_{32}Ge$)، ..... لایه(سطح انرژی) و ..... زیرلایه(تراز فرعی) انرژی از الکترون اشغال شده که از میان آن‌ها، ..... زیرلایه، هر یک دارای دو الکترون و ..... زیرلایه، هر یک دارای شش الکترون هستند.(ریاضی۸۶)

۱) پنج- ده- شش- دو ۲) چهار- هشت- پنج- سه ۳) چهار- هشت- پنج- دو ۴) پنج- ده- شش- دو

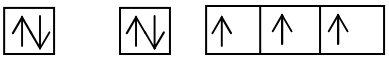
تست)کدام عدد کوانتومی زیر فقط دو مجاز به داشتن دو مقدار است؟

۱) n ۲) L ۳) M_L ۴) M_S

آرایش الکترونی نموداری

مثال: **آرایش الکترونی نموداری عنصر زیر را رسم کنید؟**

$_7X = 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^3$

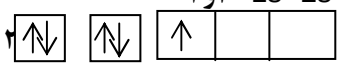


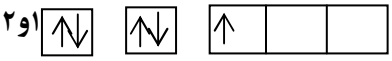
آرایش نموداری

تست)آرایش الکترونی نوشتاری اتم بور($_5B$) به صورت ..... و عدد کوانتومی اصلی لایه‌های اشغال شده از الکترون در آن، به ترتیب برابر با ..... است.(ریاضی۸۶)

۱) $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$ - ۱و۲

۲) $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$ - ۱،۱و۲

۳) 

۴) 

آرایش الکترونی یون ها

۱)برای رسم آرایش یون ها ابتداد آرایش اتم خنثی را رسم می کنیم وسپس از آخرین تراز فرعی الکترون کم یا زیاد می کنیم.

نـکـتـه :کاتیون ها (M^+)به تعدادبار مثبت الکترون ازدست می دهند. ولی آنیون ها(M^-)به تعداد بار منفی خود الکترون می گیرند.

مثال:

$_4Be^+ = 1s^2 \quad 2s^2 \longrightarrow 1s^2 \quad 2s^1$

$_9X^- = 1s^2 \quad 2s^2 2p5 \longrightarrow 1s^2 \quad 2s^2 2p^6$

$_{29}Cu^+ = [_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^9 \longrightarrow 4s^1\ 3d^{10} \longrightarrow [_{18}Ar]\ 3d^{10}4s^1 \longrightarrow [_{18}Ar]\ 3d^{10}$

۲)اگر تعداد الکترون های یک یون را داشته باشیم می توانیم ،الکترون های اولیه وعدد اتمی آن عنصر را بدست آوریم.

*اگر کاتیون باشد.به تعداد بار مثبت به الکترون های داده شده اضافه می کنیم.

مثال:**عنصر M^{+5} دارای ۱۰ الکترون می باشد.آرایش الکترونی M را بدست آورید؟**

$_{15}M= 1s^2\ 2s^22p^6\ 3s^23p^3$ ۱۵= ۵ +۱۰ = عدد اتمی(الکترون)

*اگر آنیون باشد.به تعداد بارمنفی از الکترون های داده شده کم می کنیم.

مثال:**عنصر M^{-5} دارای ۱۰ الکترون می باشد.آرایش الکترونی M را بدست آورید؟**

$_{5}M= 1s^2\ 2s^22p^1$ ۵=۵ - ۱۰ = عدد اتمی(الکترون)

دسته بندی عناصر جدول

اصلی(A)

دسته(S):اوربیتال S آنها در حال پر شدن است.

دسته(P): اوربیتال P آنهادر حال پر شدن است.

فرعی(B)

دسته(d): اوربیتال d آنهادرحال پر شدن است.(واسطه داخلی گروه ۳ تا۱۲)

دسته(f): (داخلی)

لانتانید ها: اوربیتال ۴f در حال پر شدن است.

اکتیند ها: اوربیتال ۵ f در حال پر شدن است.

.

لایه ظرفیت والکترون های لایه ظرفیت

❋در عنصر های اصلی آخرین تراز (بزرگترین n)را لایه ظرفیت گویند. و الکترون های این لایه، الکترون های لایه ظرفیت نام دارد.

❋در عنصر های واسطه آخرین زیر لایه (s) و(d) ماقبل آن را لایه ظرفیت گویند. و الکترون های این لایه، الکترون های لایه ظرفیت نام دارد.

مثال:الکترون های لایه ظرفیت عنصر های زیر را بدست آورید؟

$_{15}M= 1s^2\ \underline{2s^22p^6\ 3s^2}\ 3p^3$

$_{22}M= 1s^2\ 2s^22p^6\ \underline{3s^2\ 3p^6\ 3d^2}\ 4s^2$

تست)کروم($_{۲۴}Cr$)، از دسته عنصرهای ..... است که زیرلایه‌ی ..... اتم آن‌ها در حال پر شدن است و آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن به صورت ..... است.(تجربی۸۵)

۱) اصلی - $۴P$ - $۴S^۲\ ۴P^۴$ ۲) اصلی - $۴P$ - $۴S^۲\ ۴P^۳$ ۳) واسطه - $۳d$ - $۴S^۲\ ۴d^۴$ ۴) واسطه - $۳d$ - $۴S^۱\ ۳d^۵$

شماره دوره

بزرگترین عدد کوانتومی اصلی(n)= **شماره دوره**

شماره گروه

الکترون های (S) لایه ظرفیت=دسته (S)

دسته(P)

- الکترون های بالاترین تراز اصلی(n) S+p+10
- الکترون های بالاترین تراز اصلی(n) S + p+A

الکترون های(S)بالاترین تراز و(d)ما قبل = **دسته(d)**

❊برای پیدا کردن گروه یا دوره اتم ها باید تعداد الکترون ها یا عدد اتمی آن اتم را بدانیم وسپس از روی لایه ظرفیت به تعیین گروه یا دوره آن اتم بپردازیم.

مثال)یون X^{2+} دارای ۱۵الکترون است.این عنصر به کدام گروه تعلق دارد ؟

$_{17}X = 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$ ۱۷=۲+۱۵ = عدد اتمی(الکترون)

دسته (P) ⟵ S+p+10 ⟵ 2+5+10=17

مثال) اگر در یون تک اتمی M^{3+} ، تفاوت نوترون ها والکترون ها برابر۱۲ با شد. عدد اتمی M برابر.....است.ودر تناوب ..... وگروه ..... جدول تناوبی جای دارد.(ریاضی۸۹ خارج)

۱)۳۳-چهارم-۱۵ ۲)۳۳-چهارم-۱۴ ۳)۳۵-پنجم-۱۵ ۴)۳۵-پنجم-۱۴

$$\begin{cases} A = ۷۵ \\ N - e = ۱۲ \Rightarrow N - P = ۱۲ - ۳ = ۹ \\ Z = ? \rightarrow \frac{۷۵-۹}{۲} = ۳۳ \end{cases}$$

$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2 4P^3$

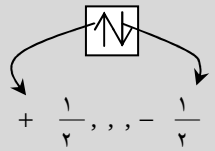
تناوب =۴

گروه =۱۵

مثال) الکترون های آخرین زیر لایه ی اتم M 11در کدام عدد کوانتومی با هم تفاوت دارند؟

۱) L ۲) n ۳) m_s ۴) m_l

$_{11}M = 1s^2\ 2s^2 2p^6\ \underline{3s^2}$



$$\begin{cases} n = ۳ \\ l = ۰ \\ m_s = +\frac{۱}{۲}, -\frac{۱}{۲} \\ m_l = ۰ \end{cases}$$

تست) اگر تفاوت نوترون ها والکترون ها در اتم A^{75} برابر ۹با شد. عدد اتمی A وشماره الکترون های لایه ظرفیت اتم آن کدام است؟ (خارج ر۸۷)

۱) ۳-۳۱ ۲) ۵-۳۱ ۳) ۳-۳۳ ۴) ۵ -۳۳

تست) اگر تفاوت عدد اتمی وشمارنوترون ها ی اتم عنصر A^{69} برابربا۵ باشد .شماره گروه و دوره این اتم کدام است؟

۱) ۴-۳۰ ۲) ۴-۳۳ ۳) ۵-۳۱ ۴) ۴-۳۲

تست)اگر تفاوت عدد اتمی و شمارنوترون ها ی اتم عنصر $A^{+3}{}^{69}$ برابر با ۵ باشد .شماره گروه ودوره این اتم کدام است؟

۱) ۴-۳۰ ۲) ۴-۳۳ ۳) ۵-۳۱ ۴) ۴-۳۲

تست)در اتم $Ti_{۲۲}$، ..... اوربیتال از الکترون اشغال شده است و الکترون‌های جا گرفته در بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی اشغال شده‌ی آن، دارای اعـداد کوانتـومی ....=**n** و ....=**l** هستند.(عددها را از راست به چپ بخوانید)(تجربی ۸۷)

۱) ۱۲، ۴ و ۰ ۲) ۱۲، ۳ و ۱ ۳) ۱۵، ۴ و ۰ ۴) ۱۵، ۳ و ۱

تمرین)آرایش الکترونی دو عنصر $A^{۲-}$ و $B^{۲+}$ به $۳p^{۵}$ ختم می شود . گروه هریک از اتم های **B , A** را بدست آورید.

تست اعداد کوانتومی

۱)این اصل که می گوید «هیچ اوربیتالی در یک اتم نمی تواند بیش از دو الکترون در خود جای دهد» مربوط به کدام دانشمند است.

۱) هوند ۲) تامسون ۳) پائولی ۴) رادرفور

۲)در آرایش الکترونی کدامیک از عنصرهای واسطه ی زیر تعداد الکترونهای 3d ، 3p برابرند؟

۱) $_{25}mn$ ۲) $_{26}Fe$ ۳) $_{27}co$ ۴) $_{29}cu$

۳)هراوربیتال 3p حداکثر گنجایش چند الکترون را دارد؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۱ ۴) ۱۰

۴)عدد اتمی عنصری ۲۴ است .این عنصر چند اوربیتال تک الکترونی دارد؟

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۲

۵)عنصری با ۲۵ الکترون، چند اوربیتال دارای الکترون دارد ؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۳ ۳) بیش از ۱۵ ۴) ۱۴

۶)آخرین الکترون اتمی، دارای ۴ عدد کوانتومی n=4 و l=1 وm_l = -۱ و m_s = +۱/۲ است.عدد اتمی این اتم کدام است.

۳۰(۱ ۲۹(۲ ۳۱(۳ ۳۲(۴

۷) عدد جرمی عنصری ۴۵ و تفاوت تعداد نوترون و پروتون ها هسته آن برابر ۳ است این عنصر در کدام دوره از جدول تناوبی جای دارد؟

۱)دوم ۲) پنجم ۳) سوم ۴) چهارم

۸)عدد کوانتومی.....که عدد کوانتومی .....نامیده می شود.همان عددی است که.....برای مشخص کردن.....درمدل خودبه کاربرده بود.

۱) l- اوربیتالی-بور-لایه های الکترونی ۲)n - اصلی- رادرفور – تراز های انرژی

۳) n - اصلی- بور – تراز های انرژی ۴)l - اوربیتالی- رادرفو- لایه های الکترونی

۹)اتم A دارای ۴ اوربیتال کروی پر است.اگر نسبت الکترونهای لایه فرعی d به الکترونهای لایه فرعی S تناوب آخر ۳ باشد. عدداتمی این عنصر کدام است؟

۲۴(۱ ۲۶(۲ ۲۸(۳ ۳۰(۴

۱۰) عدد اتمی عنصری که در تناوب۵ از گروه ۱۶می باشد کدام است؟

۵۰(۱ ۵۱(۲ ۵۲(۳ ۵۳(۴

۱۱)کدام سطح انرژی بیشتر دارد؟

۱) n=3 l=1 ml=0 ۲) n=4 l=2 ml=+1

۳) n=3 l=0 ml=0 ۴) n=4 l=0 ml=0

۱۲)کدام گزینه نادر ست است؟

۱) n=4 l=0 ml= 0 ۲) n=3 l=0 ml=0

۳) n=2 l=3 ml=+1 ۴) n=5 l=1 ml=+1

۱۳)در مورد $_AM$ ، $_AM^{2+}$ کدام درست است؟

۱) $N' < N$ ۲) $e' > e$ ۳) $Z < Z'$ ۴) $e > e'$

تست فصل اول

۱) جرم اتم به کدام ذرات بستگی دارد؟

۱) پروتون و ا لکترون ۲) نوترون و پروتون ۳)نو ترون و ا لکترون ۴) پروتون ، ا لکترون و نوترون

۲)جنس پرتوهای کاتدی چیست؟

۱) ا لکترون با بار منفی ۲) پروتون با بار مثبت ۳) ا لکترون بدون بار ۴) پروتون بدون بار

۳)ذرات خنثی در درون هسته اتم چه نام دارند؟

۱) ا لکترون ۲) پروتون ۳) نوترون ۴) نوکلئون

۴)ایزوتوپ های یک عنصر از چه نظر با هم تفاوت دارند؟

۱) تعداد پروتون ها ۲) تعداد نوترون ها ۳) خواص شیمیایی و فیزیکی ۴) عدد اتمی

۵)تفاوت دو ایزوتوپ در کدام ویژگی آن ها است؟

۱) عدد اتمی ۲) جرم اتمی ۳) خواص شیمیایی ۴) آرایش ا لکترونی

۶)تفاوت و تشابه دو ایزوتوپ به ترتیب در کدام موارد زیر است؟

۱) عدد اتمی – عدد جرمی ۲) جرم اتمی – تعداد نوترون ها ۳) تعداد پروتون ها – جرم اتمی ۴) تعداد نوترون ها – عدد اتمی

۷)جنس ا شعه آلفا و ا شعه بتا چیست؟

۱) آلفا ا لکترون و بتا پروتون ۲) آلفا هسته هلیم و بتا ا لکترون ۳) آلفا هلیم دو بار مثبت و بتا پروتون ۴) آلفا ا مواج ا لکترو مغناطیسی وبتا ا لکترون

۸)عدد جرمی عنصری ۳۲ است اگر تعداد پروتون و نوترون آن برابر باشد عدد اتمی آن کدام است؟

۱)۱۵ ۲) ۳۲ ۳)۱۶ ۴) ۱۷

۹)یون M دو بار مثبت در لایه M خود ۸ ا لکترون دارد عدد اتمی عنصر M کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۲ ۳) ۲۰ ۴) ۸

۱۰)کدام یک از مدل های اتمی زیر طرح کا مل تری را برای ساختار اتم ارائه می دهد؟

۱) دا لتون ۲) بور ۳) رادرفورد ۴) اوربیتا لی

۱۱)کدام گزینه با مدل اتمی بوهر سازگار نیست؟

۱) در اتم هسته ای وجود دارد با بار مثبت ۲) مدار دوم حداکثر ۸ الکترون دارد.

۳) ا لکترونها در مدارهای مشخص بدور هسته در حال گردشند. ۴) ا لکترونها در گردش بدور هسته ایجاد ابر ا لکترونی می کنند.

۱۲)کتاب شیمی دان شکاک از چه دانشمندی است؟

۱) جان دا لتون ۲) ارسطو ۳) رابرت بویل ۴) جوزف تا مسون

۱۳)تا لس فیلسوف یونا نی کدام مورد زیر را عنصر اصلی سازنده جهان هستی می دانست؟

۱) آتش ۲) آب ۳) خاک ۴) باد

۱۴)کدامیک از عناصر اربعه ارسطو نمی باشد؟

۱) آتش ۲) هوا ۳) باد ۴) خاک

۱۵) مطابق نظریه اتمی تامسون جرم اتم به تعداد ..... آن بستگی دارد؟

۱) پروتون ۲) نوترون ۳) هسته ۴) ا لکترون

۱۶)کدام پرتو زیر می تواند از ورقه آلومینیومی عبور کند؟

۱) آلفا ۲) بتا ۳) گا ما ۴) کا تدی

۱۷) مطا لعه روی پرتو ..... عنصرهای گوناگون باعث کشف عدد اتمی شد.

۱) X ۲) گاما ۳) بتا ۴) آلفا

۱۸) نوترون توسط کدام دانشمند کشف شد؟

۱) تامسون ۲) رادرفورد ۳) چادویک ۴) بونزن

۱۹)طیف بین از طراحی کدام دانشمند است؟

۱) بونزن ۲) بوهر ۳) چادویک ۴) دا لتون

۲۰)کدام دو پرتو دارای بار ا لکتریکی همنام می باشند؟

۱) آلفا و بتا ۲) بتا و گاما ۳) آلفا و کاتدی ۴) بتا و کاتدی

۲۱)در کدامیک از مدل های اتمی سطوح انرژی کوانتیده پیش بینی شده است؟

۱) رادرفورد ۲) بور ۳) کوانتومی ۴) ۲ و ۳

۲۲)کدامیک از موارد زیر جزء نظریه اتمی دا لتون نمی باشد؟

۱) اتم ها غیر قابل تجزیه هستند و از بین نمی روند . ۲) اتمهای هر عنصر یکسان بوده و جرم یکسان دارند.

۳) از متصل شدن اتمهای عناصر مختلف به هم مولکول بوجود می آید . ۴) اتمهای عناصر گوناگون ظرفیت های متفاوت دارند.

۲۳)کدام مقایسه زیر در مورد حد اکثر گنجایش یک اوربیتال در لایه های s,p,d,f صحیح است؟

۱) $s < p < d < f$ ۲) $s > p > d > f$

۳) f = d = p = 7S ۴) s= f = d = p

۲۴)در یون x^{+3}_{45} با عدد اتمی ۲۱ تفاوت تعداد ا لکترون ها ونوترون ها چقدر است؟

۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۷

۲۵)نسبت بار به جرم ا لکترون توسط کدام دانشمند و چگونه تعیین شد؟

۱) دا لتون- از راه بررسی انحراف پرتو کاتدی در میدان های ا لکتریکی و مغناطیسی

۲) میلیکان - از راه بررسی انحراف پرتو کاتدی در میدان های ا لکتریکی و مغناطیسی

۳) رادرفورد – با قرار دادن صفحه ی طلا در مسیر یک دسته پرتو آلفا

۴) تامسون ـ از راه بررسی انحراف پرتو کاتدی در میدان های ا لکتریکی و مغناطیسی

۲۶) مقدار بار ا لکترون توسط چه کسی تعیین شد؟

۱) استونی ۲) ملیکان ۳)تامسون ۴) فارادی

۲۷)کدام یک از پرتو های داده شده در میدان ا لکتریکی منحرف نمی شود؟

۱) آلفا ۲) بتا ۳) گاما ۴) ۱و۲

۲۸) وجود هسته در اتم توسط کدام دانشمند وبا چه آزمایشی اثبات شد؟

۱) میلیکان - انحراف پرتو کاتدی در میدان های ا لکتریکی ۲) فارادی – برقکافت برخی از ترکیبات

۳) رادرفورد- تاباندن پرتو آلفا به ورقه ی طلا ۴) هیچکدام

۲۹)کدام اتم ز یر نوترون ندارد؟

۱) دوتریم ۲) پروتیم ۳) تریتیم ۴) هیچکدام

۳۰) کدام اتم زیر نوترون بیشتری دارد؟

۱) دوتریم ۲) پروتیم ۳) تریتیم ۴) هیچکدام

۳۱)در کدام اتم زیر تعداد نوترون و پروتون برابر است؟

۱) دوتریم ۲) پروتیم ۳) تریتیم ۴) هر سه

۳۲)در یون x^{+1} تعداد ۱۰ ا لکترون و ۱۲ نوترون وجود داردعددجرمی عنصر x چقدر است؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۲ ۳) ۲۳ ۴) ۲۰

۳۳) کدام یک از پرتو های داده شده در میدان ا لکتریکی بیشتر منحرف می شود؟

۱) آلفا ۲) بتا ۳) گاما ۴) ۱و۲

۳۴)کدام یک از پرتو های داده شده قدرت بیشتر دارد؟

۱) آلفا ۲) بتا ۳) گا ما ۴) ۱و۲

۳۵)یک amu:

۱) برابر ۱۲ گرم است ۲) برابر جرم اتم کربن است ۳) جرم یک الکترون است ۴) موارد ۱ و ۲

۳۶)کدام گونه ی زیر تعداد پروتون بیشتری داد؟

۱) $^{3}_{1}H$ ۲) $^{2}_{1}H$ ۳) $^{1}_{1}H$ ۴) $^{4}_{2}He$

۳۷)کدام عبارت در مورد پرتوهای کاتدی نادرست است؟

۱) پرتو های کاتدی به خط راست حرکت می کنند.

۲) پرتو های کاتدی در میدان مغناطیسی منحرف نمی شود.

۳) ماهیت پرتو کاتدی به جنس ا لکترود های فلزی بستگی ندارد.

۴) پرتو های کاتدی بار منفی دارند و در میدان ا لکتریکی به سمت قطب مثبت منحرف می شوند.

۳۸) در آزمایش ورقه طلا انحراف بیش از۹۰درجه بعضی از ذرات آن چگونه توجیه می شود ؟

۱)این ذرات از فضای خا لی عبور می کند.

۲)این ذرات به هسته اتم که بسیار کوچک است برخورد می کنند.

۳)برخورد ا لکترون های اتم به این ذرات آنها را تا این اندازه منحرف می کند.

۴)در اثر عبور ذرات آلفا از نزدیکی میدان ا لکتریکی قوی این انحراف حاصل می شود .

۳۹)کدام عبارت نادرست است؟

۱)در میان سه پرتو α وβ وγ انرژی و قدرت نفوذ گا ما از همه بیشتر است.

۲)تا مسون موفق شد بار ا لکترون را محاسبه کند.

۳)رابرت بویل با انتشار کتاب شیمی دان شکاک مفهوم تازه ای از عنصر را معرفی کرد.

۴) نور دارای رفتار دوگانه ی موجی،ذره ای است .

۴۰)کدام یک از مطا لب زیر توسط نظریه ی اتمی بور بیان شد؟

۱) انرژی یونش هیدروژن

۲) طیف نشری خطی اتم های چند ا لکترونی

۳) طیف نشری خطی یون های هیدروژن مانند ۴)تراز های اصلی اتم هیدروژن

۴۱) نظریه ی اتمی دا لتون ،در توجیه کدام مورد زیر نارسایی داشت؟

۱) چگونگی برقرار پیوند بین اتم ها ۲) ذوب شدن مواد جامد براثر حرارت

۴) ترکیب اتم ها با یکدیگر به نسبت جرمی معین ۳)تبخیر مایع ها در اثر حرارت

۴۲)کدام مطلب نادرست است؟

۱)حا لت پایه پایین ترین حا لت انرژی در یک سیستم کوانتیده است.

۲)حا لت برانگیخته وضعیت یک اتم در حا لتی بالا تر از حا لت پایه است.

۳)طیف نشری خطی هر عنصر،خاص آن عنصر است و با عنصر های دیگر متفاوت است.

۴)ا لکترون تنها می تواند یکی از دو خاصیت موجی یا ذره ای را دارا باشد.

۴۳)عدد جرمی عنصری۶۵و تعداد نوترون های آن۵ واحد بیشتر از تعداد پروتون های آن است.عدد اتمی این عنصر کدام است؟

۱) ۳۰ ۲) ۳۵ ۳) ۶۰ ۴) ۷۰

۴۴)نام ایزوتوپی از هیدروژن با یک پروتون و دو نوترون کدام است؟

۱) پروتیم ۲) دو تریم ۳) تریتیم ۴) هلیم

۴۵)کدام موردجزءنتایج به دست آمده از بررسی های عملی تا مسون نیست؟

۱)همه ی مواد دارای ا لکترون می با شند.

۲)پرتوی کاتدی در مسیر مستقیم حرکت می کند.

۳)پدیده پرتوزایی با کاهش جرم ماده ی پرتوزا همراه است.

۴) پرتوی کاتدی دارای بار منفی است.

۴۶) عنصری با ۲۵ الکترون دارای چند اوربیتال دارای الکترون است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۳ ۳) بیش از ۱۵ ۴) ۱۴

۴۶) حداکثر تعداد الکترون هایی که یک اوربیتال در تراز فرعی $3d$ درخود جای می دهد کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱۰ ۳) ۵ ۴) ۱

۴۷) زیر لایه ی $4p$ چه تعداد اوربیتال دارد؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳)۶ ۴)۱۶

۴۸)در سومین تراز اصلی حد اکثر چند الکترون جای می گیرد؟

۱) ۳۲ ۲) ۸ ۳) ۱۸ ۴) ۲

۴۹)$_{11}Na$ و $_{11}Na^{+}$ در کدام مورد تفاوت ندارند؟

۱) پایداری ۲) تعداد الکترون ۳) تعداد نوترون ۴) تعداد تراز انرژی

۵۰)آرایش الکترونی آخرین لایه ی A^{-1} به $3p^{6}$ ختم می شود.عدد اتمی عنصر A چند است؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۷ ۳) ۱۸ ۴) ۱۹

۵۱) در یک اوربیتال بیش از دو الکترون نمی توان جای داد، اشاره به کدام اصل است؟

۱) اصل بناگذاری (آفبا) ۲) اصل هوند ۳) اصل طرد پائولی ۴) هیچکدام

۵۲)عدد کوانتومی l ..... را نشان می دهد.

۱) جهت گیری الکترون ۲) شکل اوربیتال ۳) جهت گیری اوربیتال ۴) قرار گرفتن الکترون در کدام لایه

۵۳)تعداد الکترون های جفت شده وجفت نشده ی $_{۲۴}Cr$ به ترتیب کدام است؟

۱) ۲۰ و ۴ ۲) ۱۸ و ۶ ۳) ۲۰ و ۶ ۴) ۱۸ و ۴

۵۴)آرایش الکترونی کدام یون با آرایش الکترونی $_{۱۲}Mg^{2+}$ تفاوت دارد؟

۱) $_{۱۰}Ne$ ۲) $_{۱۱}Na^{+}$ ۳) $_{۷}N^{3-}$ ۴) $_{۲۰}Ca^{2+}$

۵۵)آرایش الکترونی عنصر $_{۲۴}x$ به کدام صورت است؟

۱) $[Ar], 4s^2, 3d^4$ ۲) $[Ar], 4s^1, 3d^5$ ۳) $[Ar],4s^2, 3d^{10},4p^4$ ۴)هیچکدام

۵۶) سطح انرژی پنجم چند زیر لایه دارد؟

۱) ۲۵ ۲) ۱۰ ۳) ۵ ۴) زیر لایه ندارد

۵۷)زیر لایه ی ۴d چه تعداد اوربیتال دارد؟

۱) ۳ ۲)۶ ۳) ۵ ۴) ۴

۵۸)کلر (Cl)دارای دو ایزوتوپ است که عدد جرمی آنها ۳۲ و ۳۷ می باشد ایزوتوپ سنگین چند نوترون دارد؟

۱) ۱۷ ۲) ۲۰ ۳) ۱۸ ۴)۳۷

۵۹) ناحیه معینی از فضای اطراف هسته که بیشترین احتمال حضور الکترون را دارد چه نامیده می شود؟

۱) لایه الکترونی ۲) سطح مرزی ۳) تراز انرژی ۴) اوربیتال اتمی

۶۰)در مدل اتمی بور ، در مداری که با n=4 مشخص می شود حداکثر چه تعداد الکترون به دور هسته در حال گردش است؟

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) ۱۸ ۴) ۳۲

۶۱)کدام مقایسه زیر در مورد حد اکثر گنجایش یک اوربیتال در لایه های d,f, صحیح است؟

۱) $d < f$ ۲) $d > f$

۳) $f = d$ ۴) $f = 2\ d$

۶۲)عدد جرمی عنصری ۳۲ است اگر تفاوت پروتون و نوترون آن۲ باشد عدد اتمی آن کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) ۱۵ ۴) ۱۷

۶۳)تعداد الکترونها، پروتونها ونوترونهای یون $^{۲}_{۲۲}ti^{۴۸}$ به ترتیب چند است ؟

(از چپ به راست)

۱) ۲۶-۲۲-۲۲ ۲) ۲۲-۲۲-۲۴ ۳) ۲۲-۲۰-۲۴ ۴)۲۰-۲۲-۲۶

۱۳۵- کدام دو اتم زیر خواص شیمیایی یکسان ولی خواص فیزیکی متفاوتی دارند؟

۱) ${}^{A}_{Z}X$ و ${}^{A+1}_{Z+1}X'$ ۲) ${}^{A}_{Z}X$ و ${}^{A}_{Z+1}X'$

۳) ${}^{A}_{Z}X$ و ${}^{2A}_{Z}X'$ ۴) ${}^{A}_{Z-1}X$ و ${}^{A-1}_{Z+1}X'$

۱۴۲- الکترون برانگیخته هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی اضافی خود را به‌صورت ..... از دست می‌دهد.

۱) گرما ۲) پرتو x ۳) پرتو کاتدی ۴) نشر نور

۱۴۴- اگر اتم کربن دارای ۲ ایزوتوپ پایدار ($^{12}_{6}C$, $^{11}_{6}C$) و هیدروژن نیز دارای دارای ۳ ایزوتوپ پایدار باشد، چند نوع مولکول استیلن با جرم‌های متفاوت در طبیعت وجود دارد؟ (استیلن C_2H_2)

۱) ۹ ۲) ۱۸ ۳) ۲ ۴) ۱۲

۱۴۵- شیمی دان‌ها ابتدا ..... و سپس ..... را به‌عنوان استاندارد برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها انتخاب کردند امّا در نهایت فراوان‌ترین ایزوتوپ، کربن انتخاب شد.

۱) هیدروژن- فسفر ۲) هیدروژن- اکسیژن ۳) اکسیژن- کلسیم ۴) اکسیژن- فسفر

۱۲۶- در لایه‌ی اصلی سوّم، چند زیرلایه و چند اوربیتال وجود دارد و حداکثر چندالکترون در آن قرار می‌گیرد؟

۱) ۳- ۶- ۱۸ ۲) ۲- ۱۸- ۳۲ ۳) ۳- ۹- ۱۸ ۴) ۹- ۱۸- ۳۲

۱۲۷- کدام مجموعه اعداد کوانتومی زیر، برای یک الکترون امکان‌پذیر نیست؟

۱) $n=3$ و $l=2$ و $m_l=-1$ ۲) $n=4$ و $l=2$ و $m_l=-3$

۳) $n=2$ و $l=0$ و $m_l=0$ ۴) $n=1$ و $l=0$ و $m_l=0$

۱۲۸- کدام مقایسه در مورد سطح انرژی زیرلایه‌ها صحیح است؟

۱) $3p>3d$ ۲) $4p<3d$ ۳) $4f<6s$ ۴) $3s<3d$

۱۲۹- تعداد الکترون‌های یون X^{4+} با تعداد نوکلئون‌ها در $^{36}_{18}Ar$ برابر است. آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت X کدام است؟

۱) $4d^2, 5s^2$ ۲) $5s^2, 5p^2$ ۳) $4s^2, 4p^6$ ۴) $4d^4$

۱۳۰- آرایش الکترونی X^{3+} به $4p^6$ ختم می‌شود. اتم X با کدام گونه‌ی زیر هم الکترون است؟

۱) $_{40}A^{2+}$ ۲) $_{41}B^{3+}$ ۳) $_{39}D$ ۴) $_{37}E^{1+}$

۱۳۱- در کدام اتم زیر، سومین زیرلایه از لایه‌ی اصلی سوّم تنها ۱ الکترون دارد؟

۱) $_{19}A$ ۲) $_{21}B$ ۳) $_{11}D$ ۴) $_{13}E$

۱۳۶- عبارت « برای رسم آرایش الکترونی اتم اگر از عنصر هیدروژن شروع کنیم و سپس یک به یک بر تعداد پروتون‌های درون هسته و الکترون‌های پیرامون آن بیفزائیم، اتم عنصرهای سنگین‌تر از هیدروژن را ساخته‌ایم». بیانگر کدام مفهوم است؟

۱) اصل هوند ۲) اصل بناگذاری ۳) اصل طرد پائولی ۴) نظریه‌ی کوانتومی

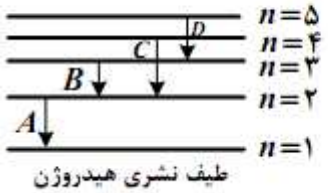
۱۴۴- عنصر A ۳۰ و D ۵۸ به‌ترتیب از راست به چپ از عناصر کدام دسته می‌باشند؟

۱) اصلی $d-p$ ۲) واسطه- واسطه‌ی داخلی

۳) اصلی s- واسطه ۴) اصلی f-s

۱۸۰- طول موج کدام انتقال زیر از بقیه کوتاه تر و در محدوده‌ی نور مرئی قرار ندارد؟

۱) A
۲) B
۳) C
۴) D



طیف نشری هیدروژن

۱۶۴- در اتمی که در لایه‌ی M از آرایش الکترونی خود ۱۰ الکترون دارد، چند الکترون با $n=3$ و $m_l=-1$ است؟

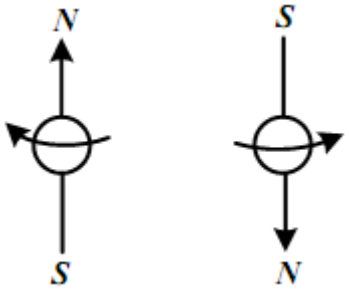
۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۱۰

۱۳۳- موزلی در دستگاه تولی کننده‌ی پرتو x با قرار دادن ..... از فلزات مختلف ..... پرتوها را اندازه‌گیری کرد و دریافت ..... پرتو با افزایش جرم اتمی فلز ..... می‌یابد.

۱) کاتدهایی- فرکانس- فرکانس- کاهش ۲) آندهایی- فرکانس- فرکانس- افزایش

۳) آندهایی- جنس- جنس- افزایش ۴) کاتدهایی- عدد اتمی- عدد اتمی- کاهش

۱۲۴- دو الکترون زیر اگر در یک اوربیتال از اتم هلیم قرار گیرند، در کدام عدد کوانتومی ممکن است با هم تفاوت داشته باشند؟



۱) n
۲) l
۳) m_l
۴) m_s

۱۲۶- برای خلاصه کردن آرایش الکترونی I ۵۳ از نشانه‌ی شیمیایی کدام گاز نجیب می‌توان استفاده کرد؟

۱) $_{2}He$ ۲) $_{18}Ar$ ۳) $_{36}Kr$ ۴) $_{54}Xe$

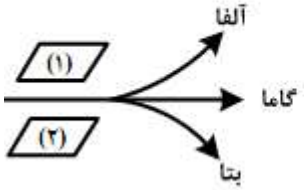
۱۲۳- در هر زیر لایه چه تعداد اوربیتال وجود دارد و عدد کوانتومی مغناطیسی را چگونه نشان می‌دهند؟

۱) n و l ۲) m_s و n ۳) m_l و $2l+1$ ۴) l و $2l$

۱۲۸- یون‌های A^{3+} و B^{2-} هم‌الکترون هستند. اگر عدد اتمی A^{3+} با مجموع عدد اتمی و عدد جرمی $_{7}^{14}N$ برابر باشد عدد اتمی B کدام است؟

۲۱(۴ ۲۰(۳ ۱۸(۲ ۱۶(۱

۱۵۲- در شکل مقابل صفحه‌ی (۱) بار الکتریکی ..... دارد و پرتو β مانند .....از جنس ..... است.



۱) مثبت- پرتو x - نور

۲) مثبت- پرتو کاتدی- هسته He^{2+}

۳) منفی- پرتو کاتدی- الکترون

۴) منفی- پرتو x - نور

۱۵۱- کدام عبارت صحیح نیست؟

۱) به‌کمک مدل اتمی تامسون می‌توان وجود تابش‌های حاصل از مواد پرتوزا را توجیه کرد.

۲) تامسون موفق به اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون شد.

۳) در آزمایش لوله پرتو کاتدی، ماهیت پرتو کاتدی به جنس کاتد وابسته نیست.

۴) وجود دو ایزوتوپ پایدار برای اتم کلر با نظریه‌ی اتمی دالتون توجیه پذیر نیست.

۱۲۸- ..... موفق به اندازه‌گیری مقدار بار الکتریکی الکترون و ..... موفق به اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون شد.

۱) تامسون- میلیکان ۲) رادرفورد- تامسون ۳) میلیکان- تامسون ۴) میلیکان- رادرفورد

۱۳۱- کدام عبارت بیانگر خواص مواد فلوئورسانس نیست؟

۱) جذب نور با طول موج معین و انتشار آن با طول موج بلندتر

۲) در تولید نمایشگر کاربرد دارد.

۳) از خواص فیزیکی برخی مواد شیمیایی است.

۴) با قطع منبع نور تابش تا مدت کوتاهی ادامه می‌یابد.

۱۶۶- مجموع نوکلئون‌ها در $^{80}_{35}Br$ دو برابر تعداد الکترون‌های کدام ذره‌ی زیر است؟

۱) $^{51}_{24}Cr^{+}$ ۲) $^{87}_{38}Sr^{2+}$ ۳) $^{40}_{20}Ca$ ۴) $^{91}_{40}Zr$

۱۳۵- کدام مقایسه در مورد جرم ذرات زیر اتمی صحیح است؟

۱) $m_e > m_p > m_n$ ۲) $m_p = m_n > m_e$ ۳) $m_n > m_p > m_e$ ۴) $m_p = m_e > m_n$

۱۴۰- کدام مورد از پژوهش‌های بونزن نیست؟

۱) توجیه طیف نشری خطی هیدروژن ۲) طراحی چراغ بونزن

۳) طراحی دستگاه طیف بین ۴) کشف عناصر روبیدیم و سزیم

۱۳۴- واحد ..... amu است و عبارت است از .....

۱) جرم اتمی- جرم اتم $^{12}_{6}C$ ۲) جرم اتمی- $\frac{1}{12}$ جرم اتم $^{12}_{6}C$

۳) عدد اتمی- جرم اتم $^{4}_{2}He$ ۴) عدد اتمی- پروتون‌های $^{1}_{1}H$

۱۳۰- در یک نمونه‌ی ۵۰ تایی از وانادیم در طبیعت، یکی جرم اتمی amu ۴۹/۹۴ و دیگری جرم اتمی amu ۵۰/۹۳ دارد.

اگر جرم اتمی میانگین وانادیم amu ۵۰/۹۴ باشد، میزان فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۴۹/۵ ۳) ۴/۵ ۴) ۹/۵

۱۲۷- کدام جفت گونه‌های زیر هم‌الکترون هستند؟

۱) $_{۲۵}Mn^{۲+}$, $_{۲۶}Fe^{۲+}$ ۲) $_{۳۴}Se^{۲-}$, $_{۳۰}Zn^{۲+}$

۳) $_{۳۰}Zn^{۲+}$, $_{۲۹}Cu^{+}$ ۴) $_{۳۶}Kr$, $_{۵۳}I^{-}$

۱۳۴- کدام مجموعه از اعداد کوانتومی زیر را نمی‌توان برای یکی از الکترون‌های اتم $_{۳۱}Ga$ در نظر گرفت؟

۱) $n=۳$, $l=۲$, $m_l=۰$ ۲) $n=۴$, $l=۱$, $m_l=۱$

۳) $n=۲$, $l=۱$, $m_l=+۱$ ۴) $n=۴$, $l=۲$, $m_l=-۲$

۱۳۵- کدام بیانگر مفهوم اصل طرد پائولی است؟

۱) هیچ اوربیتالی در یک اتم نمی‌تواند بیش از دو الکترون در خود جای دهد.

۲) دست یافتن از یک اتم به اتم دیگر را گویند.

۳) به هنگام یونش سست‌ترین الکترون از اتم جدا می‌شود.

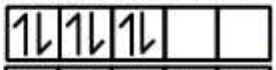
۴) پایدارترین آرایش الکترونی آرایشی است که در آن بیش‌ترین تعداد الکترون‌ها با $m_s=+\frac{۱}{۲}$ قرار داشته باشد.

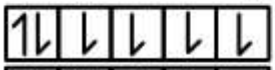
۱۲۲- در مدل کوانتومی به جای ..... از واژه‌ی ..... استفاده می‌شود و ..... پایدارترین لایه ی الکترونی را نشان می‌دهد.

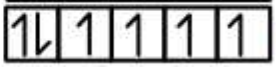
۱) ترازهای انرژی- لایه‌های الکترونی- $n=۱$ ۲) لایه‌های الکترونی- ترازهای انرژی- $n=۲$

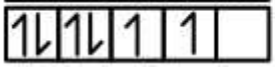
۳) عدد کوانتومی اصلی- مدار- $n=۱$ ۴) مدار- عددکوانتومی اصلی- $n=۲$

۱۵۴- کدام شیوه برای توزیع الکترون در زیر لایه‌ی $۳d^{۶}$ صحیح است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۵۵- برای مشخص کردن موقعیت الکترون به تعداد ..... عدد کوانتومی و برای تعیین موقعیت یک زیر لایه به اعداد کوانتومی ..... نیاز داریم.

۱) $nlm_l-۴$ ۲) $nlm_l-۲$ ۳) $nl-۴$ ۴) $nlm_s-۲$

۱۵۳- تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های A^- با هم برابر است و عدد جرمی آن ۳۵ است. در این حالت اتم A دارای چند الکترون با $m_s=+\frac{۱}{۲}$ است؟

۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۱۸ ۴) ۲

روش محاسبه درصد

$$\frac{\text{تعداد پاسخ های غلط} - (۳ \times \text{تعداد پاسخ های صحیح})}{۳ \times \text{تعداد کل تست}} \times ۱۰۰$$