سرشاخ شدن با کنکور
konkoori.blog.ir

سرشاخ شدن با کنکور

- خلاصه مطالب دروس
- جزوات برترین اساتید
- ارایه نکات کنکوری
- مشاوره کنکور
- اخبار کنکوری ها

«همه‌وهمه در سرشاخ شدن با کنکور»

www.konkoori.blog.ir

خلاصه شیمی سال دوم

فصل اول

مجموعه آموزشی سهل آموز

www.sahlamooz.ir

مؤلف: مهندس فرهاد رجبی‌مهر

ارتباط با مؤلف: ۰۹۱۲۶۳۹۱۶۲۶

ساختار اتم

نظریه اتمی دالتون

موارد صادق در نظریه دالتون
- *تشکیل عناصر از اتم*
- *نسبت های ثابت اتم های عناصر در ترکیب*

ایراد نظریه ← *یکسان بودن وزن اتم های یک عنصر (با توجه به مفهوم ایزوتوپ ها)*

مفاهیم غیر قابل توجیه با این نظریه ← *ظرفیت، پیوند، یون، الکترولیز، پرتوزایی، خاصیت مغناطیسی، الکتریسیته ساکن در اثر مالش و ....*

پرتوی کاتدی

۱- هنگامی که در یک لوله شیشه ای که تا حد امکان هوای درون آن به کمک پمپ خلأ، تخلیه شده است، میان دو الکترود فلزی ولتاژ قوی (حدود ۱۰۰۰۰V) برقرار شود، پرتوی نامرئی از کاتد (قطب منفی) به طرف آند (قطب مثبت) گسیل می شود.

۲- این پرتو ها در خط مستقیم سیر می کنند.

۳- گاز رقیق درون لوله را ملتهب می کنند.

٤- این پرتو ها دارای بار منفی هستند

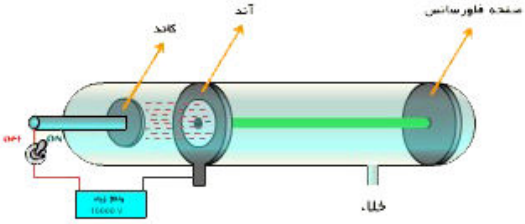
۵- همه مواد دارای الکترون هستند.

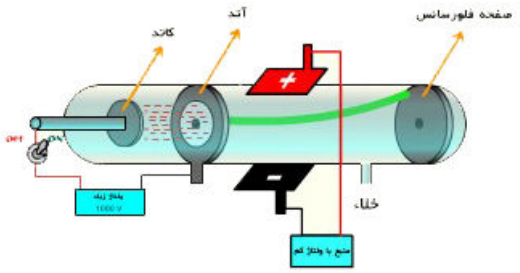
٦- این پرتوها بر اثر برخورد با یک ماده فلوئورسنت، نور سبز رنگی ایجاد می کنند.

۷- انحراف پرتو های کاتدی:

*الف- با اندازه بار ذره (**q**) نسبت مستقیم دارد.*

*ب- با جرم ذره (**m**) نسبت معکوس دارد.*





پرتوی ایکس

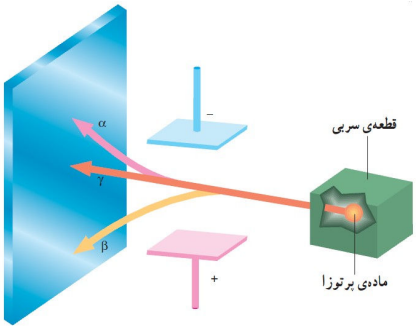
ویژگی پرتوهای X
۱) *پرتوهای پر انرژی*
۲) *از جنس نور*
۳) *قدرت نفوذ زیاد در اجسام*

فلوئورسنت

فلوئورسانس *تابش این نور با قطع شدن منبع نور قطع می شود (روی سولفید (**ZnS**))*

فسفرسانس *تابش این نور تا مدت کوتاهی پس از قطع شدن منبع نور ادامه می یابد(وسایل شب نما)*

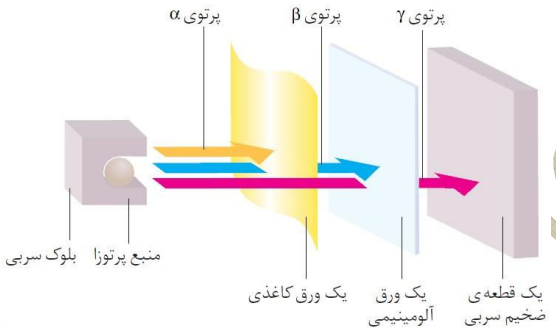
رادرفورد با عبور دادن پرتوهای حاصل از مواد پرتوزا از یک میدان الکتریکی به وجود سه نوع تابش پی برد.



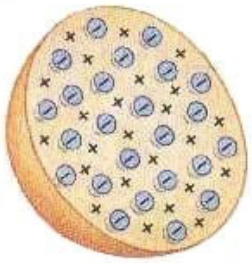
پرتوهای آلفا (α)
۱) دارای بار مثبت
۲) انحراف به طرف قطب منفی
۳) از جنس هسته هلیم

پرتوهای بتا (β)
۱) دارای بار منفی
۲) انحراف به طرف قطب مثبت
۳) از جنس الکترون

پرتوهای گاما (γ)
۱) فاقد بار الکتریکی
۲) در میدان الکتریکی منحرف نمی شود
۳) از جنس نور یا امواج الکترومغناطیس



مدل اتمی تامسون (مدل کیک کشمشی یا مدل هندوانه ای)



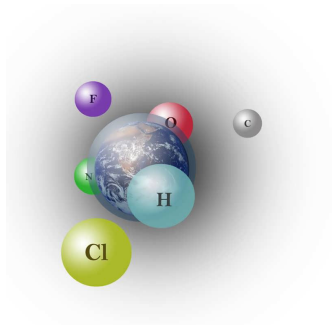
۱- الکترون ها که ذره هایی با بار منفی هستند درون فضای کروی ابرگونه ای با بار الکتریکی مثبت، پراکنده شده اند.

۲- این ابر کروی مثبت، جرمی ندارد.

۳- جرم اتم به تعداد الکترون های آن بستگی دارد (جرم زیاد اتم از وجود تعداد بسیاری الکترون در آن ناشی می شود).

٤- اتم در مجموع خنثی است، بنابراین مقدار بار مثبت فضای کروی ابرگونه با مجموع بار منفی الکترون ها برابر است.

۵- رادرفورد نتوانست تشکیل تابش های حاصل از مواد پرتوزا را به کمک مدل اتمی تامسون توجیه کند.



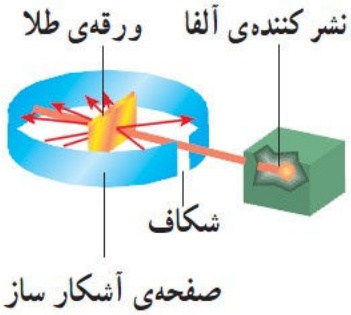
ساختار اتم

مدل اتمی رادرفورد (مدل اتم هسته دار)

۱- عبور بدون انحراف ذره های α ← نتیجه: بیشتر حجم اتم را فضای خالی تشکیل می دهد

۲- انحراف با زاویه اندک ذره های α ← نتیجه: وجود یک میدان الکتریکی قوی در اتم

۳- انحراف با زاویه بیشتر از ۹۰ درجه (حدود $\frac{1}{20000}$) ← نتیجه: اتم طلا هسته ای بسیار کوچک با جرم بسیار زیاد دارد



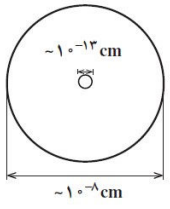
٤- منبع تولید پرتوهای α ← رادیم

٥- ضخامت ورقه نازک طلا ← حدود ۲۰۰۰ اتم

٦- حلقه پوشیده شده از روی سولفات به عنوان ماده فلوئورسنت

۷- بور نارسا بودن این مدل را در وجود ارتباط میان الگوی ثابت طیف نشری خطی هیدروژن و ساختار اتم های آن ارائه نمود.

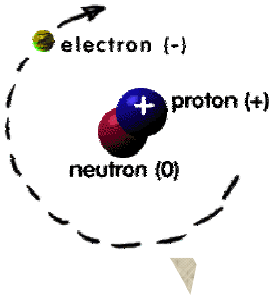
۸- نسبت قطر اتم طلا به قطر هسته آن $۱۰^{۵}$ است



ابعاد تقریبی یک اتم طلا و هسته‌ی آن

اتم

۱- اتم
- هسته
  - پروتون (+) ← ۱۸۳۷ بار سنگین تر از الکترون
  - نوترون (خنثی)
- الکترون (-)



۲- مقدار بار ذره های سازنده اتم را نسبت به بار نسبی الکترون (۱-) می سنجند.

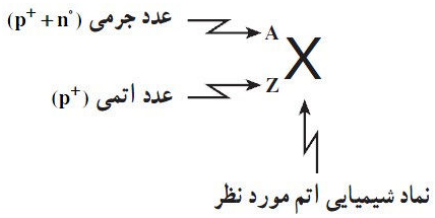
۳- الکترون های ظرفیتی خواص شیمیایی یک عنصر را تعیین می کنند.

٤- اگر اتم بیش از ۱۰۰ الکترون هم داشته باشد، بر جرم اتم تاثیر چشم گیری نخواهد داشت.

٥- به پروتون یا نوترون، نوکلئون یا ذره سازنده هسته نیز می گویند.

۶- تعداد نوترون ها + عدد اتمی (تعداد پروتون ها) = عدد جرمی

$$A = Z + N$$



۷- در اتم همواره $N \geq Z$ **بنابراین:** (اختلاف تعداد پروتون و نوترون $A = Z + (Z+$

۸- تنها در هیدروژن معمولی است که تعداد پروتون بیشتر از نوترون است. زیرا هیدروژن معمولی دارای یک پروتون بوده و نوترون ندارد.

ایزوتوپ

۱- عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوتی دارند.

۲- تفاوت در تعداد نوترون

۳- تشابه ایزوتوپ ها ← *خواص شیمیایی یکسان*

۴- تفاوت ایزوتوپ ها ← *خواص فیزیکی وابسته به جرم آنها با هم تفاوت می کند. مثل نقطه ذوب و جوش، چگالی و ...*

۵- بیش از ۲۳۰۰ ایزوتوپ (طبیعی یا ساختگی) شناخته شده است ← *۲۷۹ ایزوتوپ پایدار از جمله:*

Al, P, F ← هر کدام یک ایزوتوپ دارند.

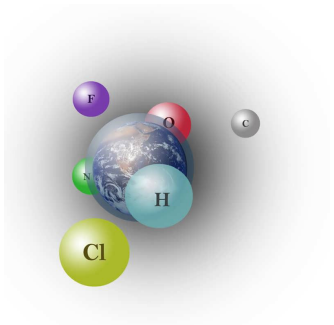
Sn ← ۱۰ ایزوتوپ دارد.

C, Cl, S ← هر کدام ۲ ایزوتوپ دارند.

H, O ← هر کدام ۳ ایزوتوپ دارند.

۶- ایزوتوپ های هیدروژن

${}_1^1H$	${}_1^2D$	${}_1^3T$
N = 0	N = 1	N = 2
پروتیم	دوتریم	تریتیم
هیدروژن معمولی	هیدروژن سنگین	هیدروژن رادیواکتیو
یک پروتون	یک پروتون و یک نوترون	یک پروتون و دو نوترون



۷- هسته های ناپایدار (پرتوزا)

الف- هسته هایی که ۸۴ یا بیش از این تعداد پروتون دارند، ناپایدار هستند.

ب- اگر در هسته اتمی تعداد نوترون ها ۱/۵ برابر تعداد پروتون ها یا بیشتر از آن باشد ($\frac{N}{Z} \geq 1/5$)

جرم اتمی

۱- یک amu به طور دقیق به عنوان یک دوازدهم جرم یک اتم کربن-۱۲ تعریف شده است. کربن-۱۲ ایزوتوپی از کربن است که ٦ پروتون و ٦ نوترون دارد و سایر اتم هابر اساس این واحد استاندارد سنجیده می شوند.

۲- جرم اتمی $^{12}_{6}C$ را ۱۲ amu می گویند.

۳- در این مقیاس جرم پروتون و نوترون تقریباً ۱amu است در حالی که جرم الکترون $\frac{1}{2000}$ این مقدار است.

٤- از آنجا که جرم پروتون ها و نوترون ها با هم برابر (۱amu) است، لذا می توان از روی عدد جرمی یک اتم، جرم آن را تخمین زد.

$$^{7}_{3}Li \Longrightarrow \begin{cases} Z = 3 \\ N = 4 \end{cases} \Longrightarrow \text{جرم اتمی} \approx 7 \text{ amu}$$

۵- شیمیدان ها ابتدا هیدروژن و سپس اکسیژن را به عنوان استاندارد برای اندازه گیری جرم اتم ها انتخاب کردند. اما در سال ۱۹٦۱ کربن به این منظور برگزیده شد.

٦- جرم اتمی متوسط

$$\overline{m} = m_1 \times \frac{a}{100} + m_2 \times \frac{b}{100} + \cdots$$

$\overline{m}$	جرم اتمی متوسط عنصر
m_1	جرم اتمی ایزوتوپ اول
a	درصد فراوانی ایزوتوپ اول
m_2	جرم اتمی ایزوتوپ دوم
b	درصد فراوانی ایزوتوپ دوم

آتش بازی و کشف ساختار اتم

۱- پیش باروت سیاه مخلوطی از *پتاسیم نیترات، گرد زغال و گوگرد* می باشد.

۲-افزودن براده های آهن به باروت سیاه می توان جرقه های آتش با رنگ نارنجی تولید کرد. نمک های مس، استرانسیم و باریم رنگ های زیبا و گرد منیزیم و آلومینیوم نور سفید خیره کننده ای به جرقه های آتش می بخشیدند.

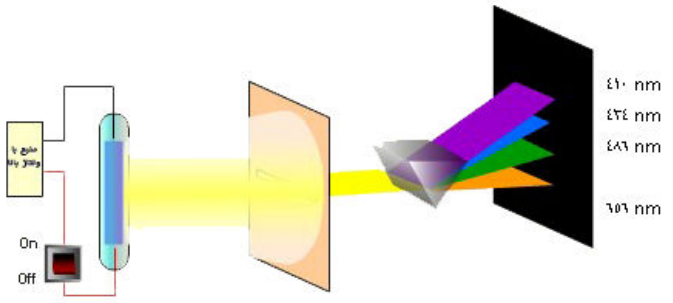
طیف نشری عنصرها

۱- هر فلز طیف نشری خطی خاص خود را دارا است و مانند اثر انگشت می توان از این طیف برای شناسایی فلز مورد نظر بهره گرفت.

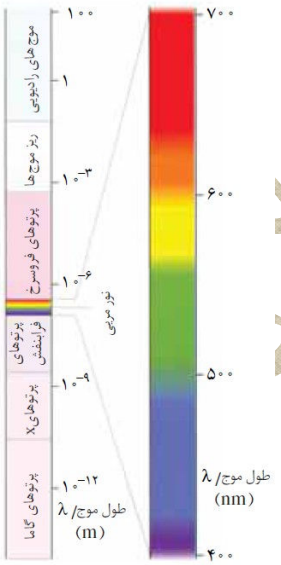
۲- رنگ شعله در اثر ورود عنصرهای فلزی تغییر می کند تولید رنگ وابسته به نوع عنصر است.

عنصر	سدیم (Na)	براده آهن (Fe)	پودر آلومینیم (Al)	پودر منیزیم (Mg)	مس (Cu)	روبیدیم (Rb)	سزیم (Cs)
رنگ شعله	زرد	نارنجی	سفید	سفید	سبز	قرمز	آبی

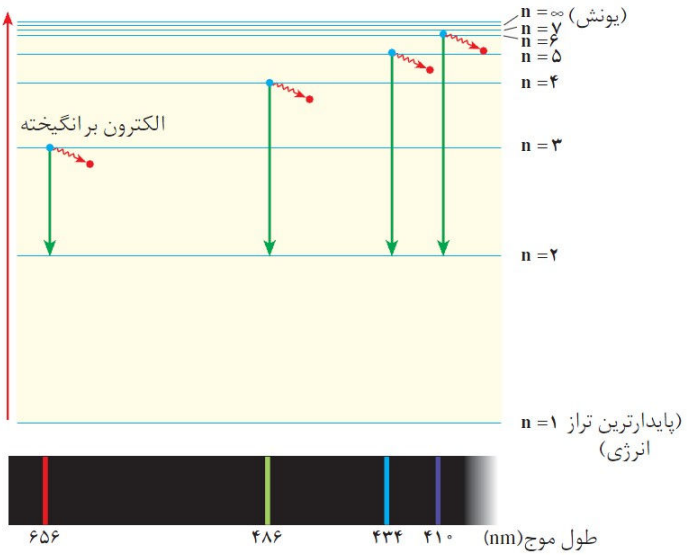
۳- در صورتی که بر یک لوله تخلیه الکتریکی دارای گاز هیدروژن با فشار کم، ولتاژ بالایی اعمال شود، گاز درون لوله با رنگ صورتی روشن به التهاب در می آید. با عبور دادن نور حاصل از یک منشور طیف نشری خطی هیدروژن به دست می آید.

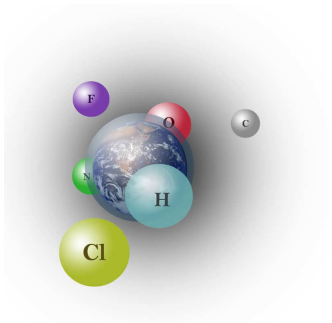


٤- در طیف نشری هیدروژن، بخشی از طیف که مربوط به انتقال الکترون از سطوح انرژی بالاتر به سطح انرژی دوم (n =۲) است، شامل طول موج های نور مرئی است.



بخش مرئی طیف نور سفید



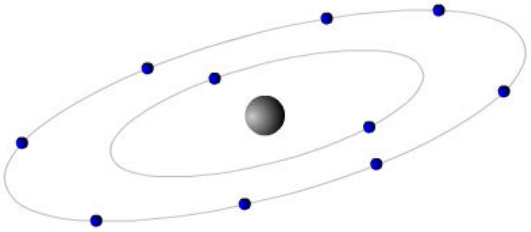


۵- هر چه اختلاف انرژی دو سطح انرژی بیشتر باشد، طول موج مربوط به انتقال الکترون میان آنها، کوچک تر و پر انرژی تر است.

٦- اختلاف سطوح انرژی در مناطق نزدیک تر به هسته بیشتر از اختلاف سطوح انرژی در مناطق دورتر از هسته است.

۷- برای الکترون، نشر نور مناسب ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است.

مدل اتمی بور (مدل سیاره ای اتم یا مدل منظومه شمسی)



با توجه به نتایج مربوط به طیف نشری خطی هیدروژن

۱- الکترون در مسیر دایره ای شکل به دور هسته گردش می کند.

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

۳- الکترون فقط در فاصله های معین و ثابتی پیرامون هسته گردش می کند.

٤- الکترون در حالت معمول در نزدیک ترین مدار به هسته قرار دارد (تراز پایه).

۵- الکترون اگر انرژی بگیرد، برانگیخته می شود و به تراز انرژی بالاتر با انرژی بیشتر می رود.

٦- الکترون در حالت برانگیخته ناپایدار است و با از دست دادن همان مقدار انرژی که پیش از این گرفته بود به تراز پایه برمی گردد (همراه با منتشر کردن نور با طول موج معین).

۷- ایراد این مدل: *الف- محدود کردن حرکت الکترون به یک مدار دایره‌ای شکل*

ب- فقط قادر به تفسیر طیف نشری خطی اتم هیدروژن است نه بقیه عنصرها

مدل کوانتومی اتم

۱- شرودینگر بر مبنای رفتار دوگانه الکترون (ذره ای و موجی) و با تأکید بر رفتار موجی آن مدلی برای اتم پیشنهاد کرد.

۲- در مدل کوانتومی با احتمال حضور یک الکترون در فضای سه بعدی معینی در اطراف هسته سروکار داریم که این فضا را اوربیتال *(مجموعه فضایی که احتمال حضور الکترون در آن بیش از ۹۰٪ است)* می نامند.

عددهای کوانتومی

۱- عدد کوانتومی اصلی (n) ⟵ *لایه اصلی* $n = ۱، ۲، ۳، ٤، ۵، ٦، ۷$

۲- عدد کوانتومی اوربیتالی (ℓ) ⟵ *زیر لایه (لایه فرعی) ، شکل اوربیتال اتمی و نوع اوربیتال*

$\ell = ۰، ۱، ۲، \ldots ، (n-۱)$

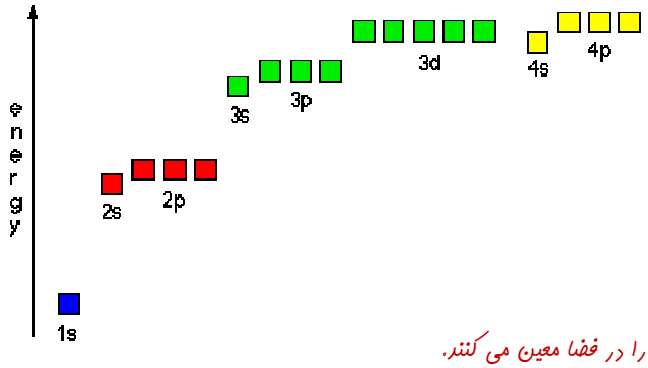
$\ell=۰ \longrightarrow$ s کروی

$\ell=۱ \longrightarrow$ p دمبلی

$\ell=۲ \longrightarrow$ d

$\ell=۳ \longrightarrow$ f

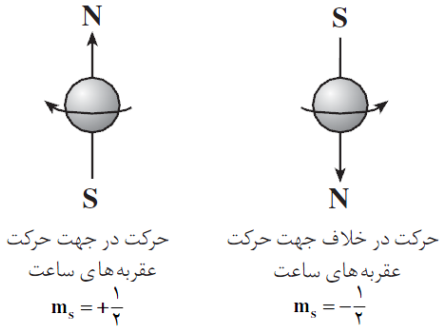
* تمام اوربیتال های یک لایه فرعی هم انرژی هستند.



۳- عدد کوانتومی مغناطیسی (m_ℓ) ← جهت گیری اوربیتال ها را در فضا معین می کنند.

$m_\ell = -\ell, \ldots, 0, \ldots, +\ell$

٤- عدد کوانتومی مغناطیسی اسپین (m_s) ← این عدد جهت گیری الکترون ها را مشخص می کند (جهت گردش الکترون ها).

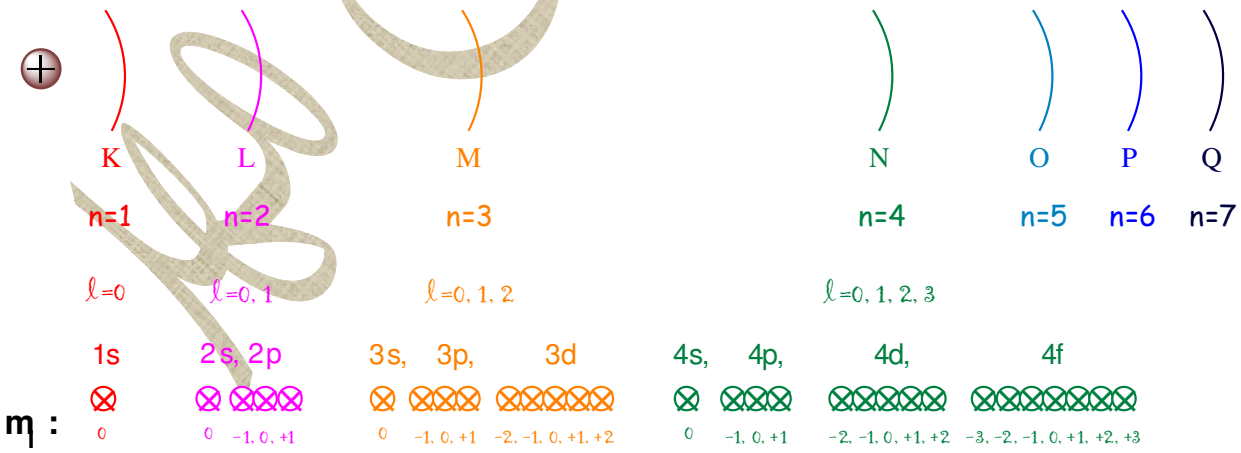


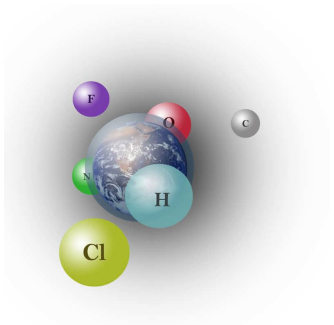
۵- حداکثر تعداد الکترون: الف- در هر لایه اصلی $2n^2$

ب- در هر زیر لایه $2(2\ell + 1)$

٦- تعداد اوربیتال: الف- در هر لایه اصلی n^2

ب- در هر زیر لایه $2\ell + 1$





ساختار اتم

اصل طرد پائولی

۱- هیچ اوربیتالی در یک اتم نمی تواند بیش از دو الکترون در خود جای دهد.

۲- در یک اتم هیچ دو الکترونی را نمی توان یافت که هر چهار عدد کوانتومی آنها (m_s, m_ℓ, ℓ, n) با هم برابر باشد.

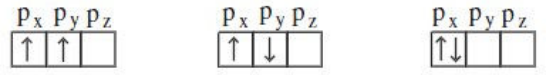
در هر اوربیتال حداکثر دو الکترون آن هم با اسپین مخالف قرار می گیرند.

اصل هوند

۱- ابتدا در هر اوربیتال ۱ الکترون وارد می شود.

۲- اوربیتال های تک الکترونی اسپین $+\frac{1}{2}$ دارند.

تا وقتی که در یک تراز، اوربیتال خالی وجود داشته باشد، اوربیتال ها زوج الکترونی نمی شوند.

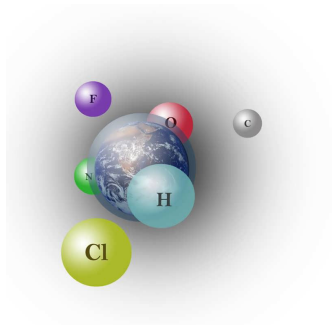


درست غلط غلط

ترتیب پر شدن اوربیتال ها

به طور کلی اوربیتالی زودتر پر می شود که سطح انرژی آن پایین تر و پایداری آن بیشتر باشد. انرژی اوربیتال ها از جمع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی ($n+\ell$) به دست می آید. بنابراین اوربیتالی زودتر پر می شود که $n+\ell$ آن کوچک تر باشد. در ضمن اگر $n+\ell$ برای دو اوربیتال مساوی شد اوربیتالی زودتر پر می شود که به هسته نزدیک تر باشد یعنی n آن کوچک تر باشد.

آرایش الکترونی	عدد اتمی	نماد شیمیایی	آرایش الکترونی	عدد اتمی	نماد شیمیایی
$[Ar]\ 4s^1$	۱۹	K	$1s^1$	۱	H
$[Ar]\ 4s^2$	۲۰	Ca	$1s^2$	۲	He
$[Ar]\ 3d^1 4s^2$	۲۱	Sc	$[He]\ 2s^1$	۳	Li
$[Ar]\ 3d^2 4s^2$	۲۲	Ti	$[He]\ 2s^2$	۴	Be
$[Ar]\ 3d^3 4s^2$	۲۳	V	$[He]\ 2s^2 2p^1$	۵	B
$[Ar]\ 3d^5 4s^1$	۲۴	Cr	$[He]\ 2s^2 2p^2$	۶	C
$[Ar]\ 3d^5 4s^2$	۲۵	Mn	$[He]\ 2s^2 2p^3$	۷	N
$[Ar]\ 3d^6 4s^2$	۲۶	Fe	$[He]\ 2s^2 2p^4$	۸	O
$[Ar]\ 3d^7 4s^2$	۲۷	Co	$[He]\ 2s^2 2p^5$	۹	F
$[Ar]\ 3d^8 4s^2$	۲۸	Ni	$[He]\ 2s^2 2p^6$	۱۰	Ne
$[Ar]\ 3d^{10} 4s^1$	۲۹	Cu	$[Ne]\ 3s^1$	۱۱	Na
$[Ar]\ 3d^{10} 4s^2$	۳۰	Zn	$[Ne]\ 3s^2$	۱۲	Mg
$[Ar]\ 3d^{10} 4s^2 4p^1$	۳۱	Ga	$[Ne]\ 3s^2 3p^1$	۱۳	Al
$[Ar]\ 3d^{10} 4s^2 4p^2$	۳۲	Ge	$[Ne]\ 3s^2 3p^2$	۱۴	Si
$[Ar]\ 3d^{10} 4s^2 4p^3$	۳۳	As	$[Ne]\ 3s^2 3p^3$	۱۵	p
$[Ar]\ 3d^{10} 4s^2 4p^4$	۳۴	Se	$[Ne]\ 3s^2 3p^4$	۱۶	S
$[Ar]\ 3d^{10} 4s^2 4p^5$	۳۵	Br	$[Ne]\ 3s^2 3p^5$	۱۷	Cl
$[Ar]\ 3d^{10} 4s^2 4p^6$	۳۶	Kr	$[Ne]\ 3s^2 3p^6$	۱۸	Ar



ساختار اتم

تالس	آب را عنصر اصلی سازنده جهان هستی می دانست
ارسطو	٤ عنصر آب، هوا، خاک و آتش را عناصر اصلی سازنده جهان هستی می دانست
رابرت بویل	کتاب شیمیدان شکاک و شیمی را علمی تجربی نامید
دموکریت	ایده اتم
مایکل فارادی	الکترون
جوزف تامسون	نسبت بار به جرم الکترون
رابرت میلیکان	بار الکتریکی الکترون
ویلهلم رونتگن	پرتوهای ایکس
آنگستروم	چهار خط طیف نشری هیدروژن و اندازه گیری طول موج هر خط
جیمز چادویک	نوترون
رادرفورد	پروتون
موزلی	متناسب بودن فرکانس پرتوهای ایکس با جرم اتم فلز آند
رابرت بونزن	دستگاه طیف بین (چراغ بونزن) و کشف روبیدیم و سزیم حین بررسی طیف سنگ معدنی لیتیم دار

سهلاموز