شیمی دهم (بخش یک)

کیهان، زادگاه الفبای هستی

تهیه و تنظیم : علی اکبر برهانی
Chemteacher94@gmail.com
کانال تلگرام @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس

«هوَ الَّذی خَلَقَ السَّموٰاتِ و الْاَرضَ فی سِتَّةِ أیّامٍ» آیه۴، سوره حدید

او کسی است که آسمان‌ها و زمین را در شش روز آفرید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مقدمه :

پرسش های مهمی همواره ذهن انسان را به خود مشغول کرده است . مانند :

آ) « جهان هستی چگونه تشکیل شده است ؟»

ب) « جهان کنونی چگونه شکل گرفته است ؟ »

ب) « پدیده های طبیعی چرا و چگونه رخ می دهند ؟»

پاسخ به پرسش اول در قلمرو علوم تجربی نمی گنجد وآدمی تنها از طریق مبانی اعتقادی و آموزه های دینی می تواند به پاسخ جامعی دست یابد .

اما برای پاسخ به سوال دوم وسوم می توان از علم تجربی استفاده کرد . که برخی از این تلاش های تجربی عبارتند از :

۱- سفر انسان به کره ی ماه

۲ - برنامه ریزی برای رفتن به کره ی مریخ

۳ – فرستادن فضاپیما های وویجر ۱ و ۲ به فضا که اکنون از منظومه شمسی خارج و به فضای بین ستاره ای رسیده اند .

۴ - ....

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مأموریت فضاپیماهای وویجر:

عبور از کنار سیاره های مشتری ، زحل ، اورنوس و نپتون و تهیه و ارسال شناسنامه فیزیکی و شیمیایی این سیاره به زمین .

با کمک این اطلاعات ارسالی می توان نوع عنصر های سازنده ، ترکیب های شیمیایی موجود در اتمسفر آن ها و ترکیب درصد این مواد را تشخیص داد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

عنصر ها چگونه بوجود آمدند ؟

مطالعه کیهان به خصوص سامانه خورشیدی در زمینه :

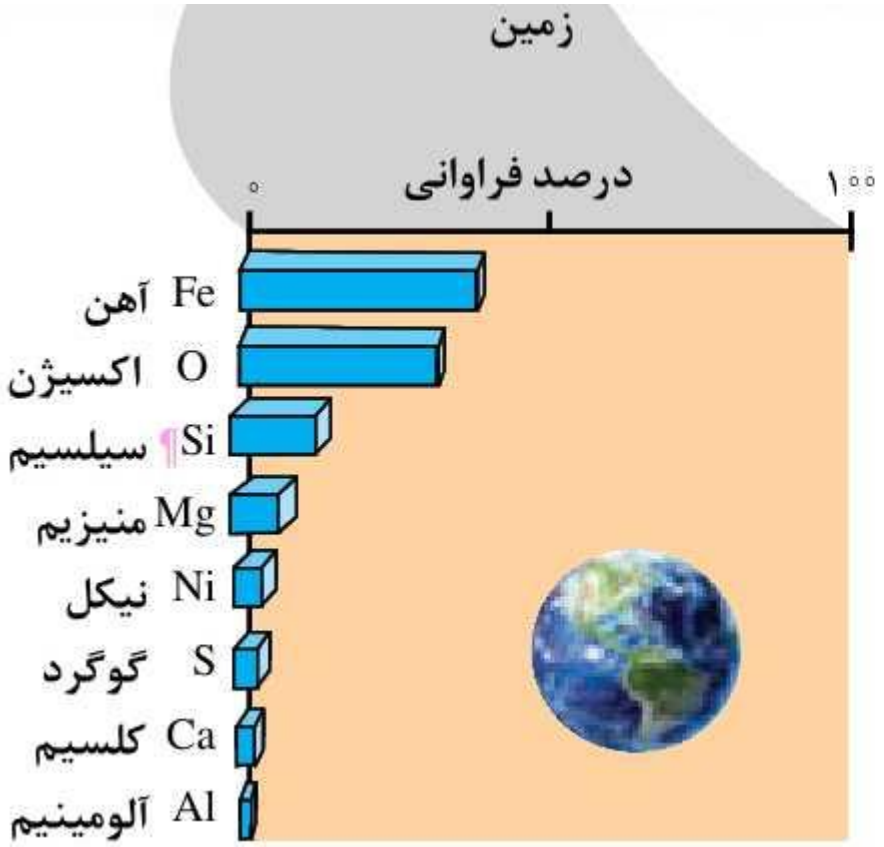
آ) نوع و مقدار عنصر های سازنده ی برخی سیاره ها

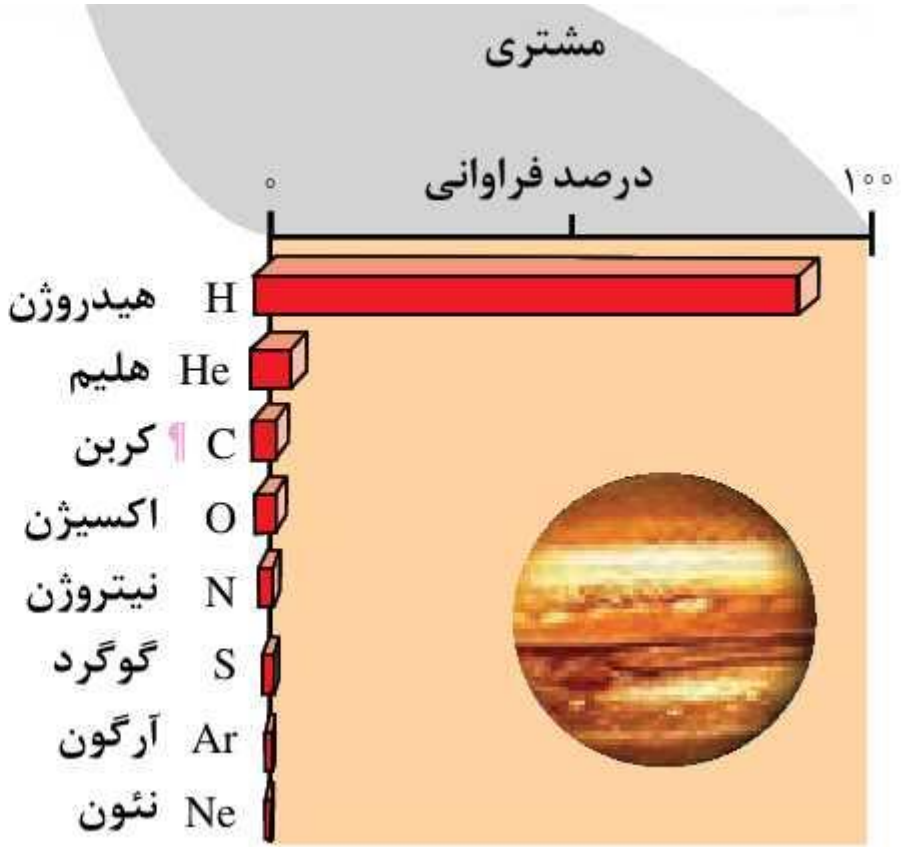
ب) مقایسه عنصر های سازنده این سیارات با عناصر سازنده ی خورشید

به دانشمندان کمک کرده تا حدی به درک چگونگی تشکیل عنصر ها دست یابند .

برای رسیدن به پاسخ این سوال که چگونه عنصر ها بوجود آمده اند ؟ لازم است مفاهیمی مانند انواع واکنش ها ، قانون پایستگی ماده ، قانون پایستگی انرژی و قانون نسبیت انیشتین (قانون پایستگی ماده و انرژی) ، را بشناسیم . که در ادامه با این قوانین آشنا می شویم .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94





دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

سوال : شکل اسلاید قبل عنا صر سازنده دو سیاره مشتری و زمین را نشان می دهد با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید .

آ) فراوان‌ترین عنصر در هر سیاره، کدام است؟

ب) عنصرهای مشترک در دو سیاره را نام ببرید.

پ) در کدام سیاره، عنصر فلزی وجود ندارد؟

ت) پیش‌بینی کنید سیارهٔ مشتری بیشتر از جنس گاز است یا سنگ؟ چرا؟

ث) آیا به‌جز عنصرهای نشان داده شده در شکل، عنصرهای دیگری در زمین یافت می‌شود؟ چند نمونه نام ببرید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

انواع واکنش در مواد

الف) واکنش های شیمیایی :

در این واکنش ها مولکول مواد تغییر کرده مواد جدید با خواص جدید بوجود می آیند .اما اتم ها تغییر نمی کنند . بنابراین تعداد ونوع اتم ها قبل از انجام واکنش با تعداد ونوع اتم ها پس از انجام واکنش با هم برابر است .

مثال : سوختن گاز متان :

$$CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

الف) واکنش های هسته ای :

در این واکنش ها، **هسته ی اتم ها** تغییر می کند یعنی این که تعداد نوترون ها و پروتون های هسته دستخوش تغییر می شود. بنابراین اتم هایی نابود می شوند و اتم های جدیدی خلق می شوند .

واکنش های هسته ای به دو دسته تقسیم می شوند :

۱- **هم جوشی هسته ها** (فوزیون)

مانند تبدیل اتم های هیدروژن به هلیم (که در خورشید انجام می شود .)

۲- **شکافت هسته ها** (فیسیون)

مانند تبدیل اورانیم به عناصر سبک تر در بمب هسته ای

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

انیشتین و قانون پایستگی ماده و انرژی

شما با قوانین پایستگی ماده و پایستگی انرژی قبلاً آشنا شدید :

قانون پایستگی ماده : مقدار کل ماده ی جهان ثابت است هر چند که ماده می تواند تغییر کرده و ماده ای به ماده ی دیگر تبدیل شود .

قانون پایستگی انرژی : مقدار کل انرژی جهان ثابت است هر چند که انرژی می تواند تغییر کرده و از صورتی به صورت دیگر تبدیل می شود .

این دو قانون در واکنش های شیمیایی و تغییرات فیزیکی مصداق دارد .

در قرن بیستم انیشتین ثابت کرد که :

«در شرایط ویژه انرژی می تواند به ماده و ماده می تواند به انرژی تبدیل شود .»

این عبارت را می توان قانون پایستگی ماده و انرژی نامید .

رابطه میان انرژی وماده به شکل زیر است :

(رابطه ی نسبیت انیشتین) $E = mc^2$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

پیوند با ریاضی صفحه ۴ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : تصمیم داریم ۵۴ تن آهن را با انرژی آزاد شده از تبدیل هیدروژن به هلیم ذوب کنیم . اگر برای ذوب هر گرم آهن به ۲۵۰J انرژی نیاز داشته باشیم چند گرم ماده باید به انرژی تبدیل شود ؟ (مرآت بهمن۹۶)

۱) 0.7×10^{-4}

۲) 0.7×10^{-9}

۳) 1.5×10^{-5}

۴) 15×10^{-5}

دانلود از اپلیکیشن پادرس

خورشید

- ✓نزدیک ترین ستاره به زمین است که همچون گلوله ی آتشین به دور محور خود می چرخد .
- ✓دمای سطح خورشید ..... و دمای داخل آن ..... می رسد .
- ✓انرژی گرمایی ونورانی خیره کننده خورشید از واکنش همجوشی اتم های هیدروژن ایجاد می شود .
- ✓در هر ثانیه در سطح خورشید ۷۰۰ میلیون تن هیدروژن به ۶۹۵ میلیون تن هلیم تبدیل می شود .

با این روند خورشید می تواند تا ۵ میلیارد سال دیگر نورافشانی کند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین :

در هر یک ثانیه چند تن از جرم خورشید کاسته می شود؟

این مقدار کاهش جرم چند ژول انرژی آزاد می کند ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس

راز خلقت عناصر سازنده ی جهان هستی

با کمک قانونی که انیشتین بدست آورد دانشمندان توانستند سرآغاز کیهان را حدس بزنند.

برخی دانشمندان معتقدند که :

- ✓ جهان هستی با انفجاری مهیب (مهبانگ = big bang) آغاز شده است .
- ✓ در اثر این انفجار بزرگ ، انرژی عظیمی آزاد شده است .
- ✓ بخشی از این انرژی آزاد شده تبدیل به ذره های زیر اتمی الکترون ، پروتون ونوترون شده و سپس عنصر های هیدروژن ، هلیم و ایزوتوپ های آن ها شکل گرفته اند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

- ✓ درخلال انفجار بزرگ گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده ، متراکم شده و مجموعه گازی به نام سحابی را ایجاد کرده اند ودر بطن این سحابی ستاره ها و کهکشان ها بوجود آمده اند .

مانند سحابی عقرب (که تصویر گرفته شده از آن بوسیله تلسکوپ هابل درحاشیه کتاب آمده است.)

- ✓ در اثر انجام واکنش های هسته ای دیگر در درون ستاره های این سحابی ، عنصر های سنگین تری مانند کربن و نیتروژن و... بوجود آمده اند.

نکته : ستاره ها کارخانه های تولید عناصر هستند . **دما واندازه ستاره** تعیین کننده **نوع عنصر های** تولید شده در یک ستاره هستند .

هر چه **دمای ستاره بیشتر** باشد **عنصر های سنگین تری** مانند طلا ، اورانیوم و ... می تواند در آن تشکیل شود .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

فرآیند کلی تشکیل ۹۲ عنصر طبیعی در جهان

تشکیل هلیم → تشکیل هیدروژن → تشکیل ذرات زیر اتمی e و n ، P → **مهبانگ**

تشکیل هلیم → متراکم شدن گاز های هیدرو ژن و هلیم و تشکیل **سحابی**

متراکم شدن گاز های هیدرو ژن و هلیم و تشکیل **سحابی** → تشکیل ستاره ها وکهکشان ها → تشکیل عناصر سبک تر مانند کربن ، نیتروژن و... در ستاره های کوچک تر وبا دمای پایین تر

تشکیل عناصر سبک تر مانند کربن ، نیتروژن و... در ستاره های کوچک تر وبا دمای پایین تر → تشکیل عناصر سنگین تر مانند طلا ، نقره ، مس ، جیوه و ... در ستاره های بزرگ تر وبا دمای بالاتر

تشکیل سیاره هایی مانند زمین ← مرگ ستاره همراه با انفجار و پراکنده شدن عنصر ها ی سازنده آن در فضا ← تشکیل عناصر سنگین تر مانند طلا ، نقره ، مس ، جیوه و ... در ستاره های بزرگ تر وبا دمای بالاتر

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

اجزای سازنده عنصر ها

اجزای سازنده یک عنصر را اتم می نامند . که این اجزا می توانند از نظر جرم با هم تفاوت داشته باشند که اصطلاحاً آن ها ایزوتوپ می نامیم .

با مفهوم ایزوتوپ در قسمت های بعد آشنا می شویم .

هر یک از اتم های سازنده یک عنصر از ذرات کوچک تری تشکیل شده است که آن ها را ذرات زیر اتمی می نامیم .

ذرات زیر اتمی عبارتند از : الکترون (e) ، پروتون (P) و نوترون (n)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

عدد اتمی

عدد اتمی(Z) : به مجموع پروتون های هسته یک اتم ، عدد اتمی می گویند . عدد اتمی تمام اتم های یک عنصر یکسان است.

«عدد اتمی را در پایین سمت چپ نماد شیمیایی می نویسند .»

❖ در یک اتم خنثی تعداد الکترون ها با تعداد پروتون ها برابر است . بنابراین با کمک عدد اتمی تعداد الکترون ها برای یک اتم قابل تشخیص است .

$_{11}Na$ { ... p ; ... e

$_{17}Cl$ { ... p ; ... e

دانلود از اپلیکیشن پادرس

عدد جرمی

عدد جرمی (A): به مجموع پروتون ها و نوترون های موجود در هستهٔ یک اتم عدد جرمی آن می گویند .چرا؟

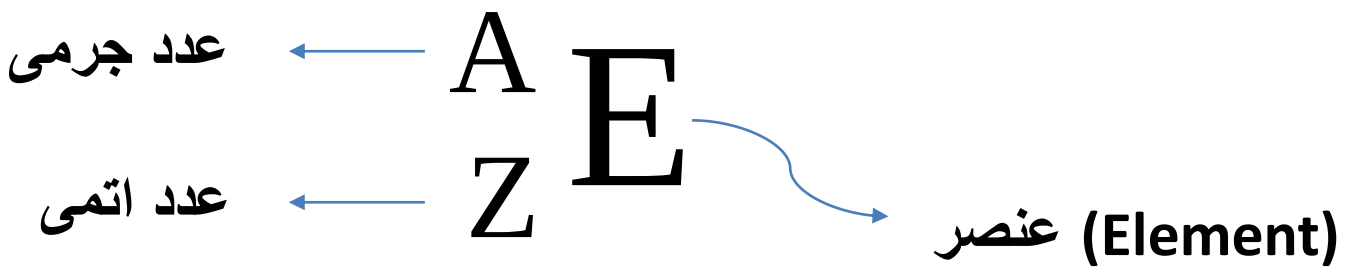
«عدد جرمی در بالای سمت چپ نماد شیمیایی عنصر نوشته می شود.»

$^{23}_{11}Na$ { ... p ... e ... n

$^{35}_{17}Cl$ {

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته : با توجه به این توضیحات **نماد همگانی** همه اتم ها یک عنصر به شکل زیر است:



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

هم مکان (ایزوتوپ)

اندازه گیری ها نشان می دهد که همه اتم های یک عنصر جرم یکسانی ندارند . بدیهی است که این تفاوت جرم مربوط به تعداد نوترون های موجود در هسته اتم ها می باشد چرا؟.

- ایزوتوپ ها(هم مکان ها): به اتم هایی از یک عنصر گفته می شود که عدد اتمی یکسانی دارند ولی عدد جرمی آن ها متفاوت است .
- از آن جاییکه در جدول دوره ای عنصر ها فقط یک خانه برای همه ایزوتوپ های یک عنصر در نظر گرفته شده است ، آن ها را ایزوتوپ یا هم مکان می نامند .

مثال : کربن دارای ۳ ایزوتوپ زیر است :

$^{12}_{6}C$ $^{12}_{6}C$ $^{14}_{6}C$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

جدول زیر را برای ایزوتوپ های کربن کامل کنید.

ویژگی / نماد ایزوتوپ	A	Z	تعداد الکترون	تعداد نوترون

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته مهم :

- ✓ **ایزوتوپ های یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند .**

زیرا خواص شیمیایی اتم های هر عنصر به عدد اتمی آن (Z) وابسته است . همه ایزوتوپ های یک عنصر عدد اتمی یکسانی دارند .

- ✓ **ایزوتوپ های یک عنصر در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی با هم تفاوت دارند .**

زیرا و جود نوترون های متفاوت باعث تفاوت در جرم آن ها و خواص فیزیکی وابسته به جرم شده است .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

خود را بیازمایید صفحه ۵ را حل کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

با هم بیندیشیم صفحه ۶ کتاب درسی را حل کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : در عنصر $^{45}A^{3+}$ اختلاف تعداد نوترون و پروتون ۶ واحد است . اتم A چند الکترون در $l=0$ دارد ؟

۱) ۶

۲) ۵

۳) ۷

۴) ۸

دانلود از اپلیکیشن پادرس

با توجه به با هم بیندیشیم صفحه ۶ به چند نکته مهم می توان پی برد .

که عبارتند از : (جا های خالی را کامل کنید .)

۱- هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ شناخته شده است که از این تعداد فقط ... ایزوتوپ در طبیعت یافت می شود .

۲ – معمولاً هسته ایزوتوپ هایی که شمار نوترون ها به پروتون های آن ها برابر یا بیش تر از ... باشد ، ناپایدارند . و باگذشت زمان متلاشی می شوند .

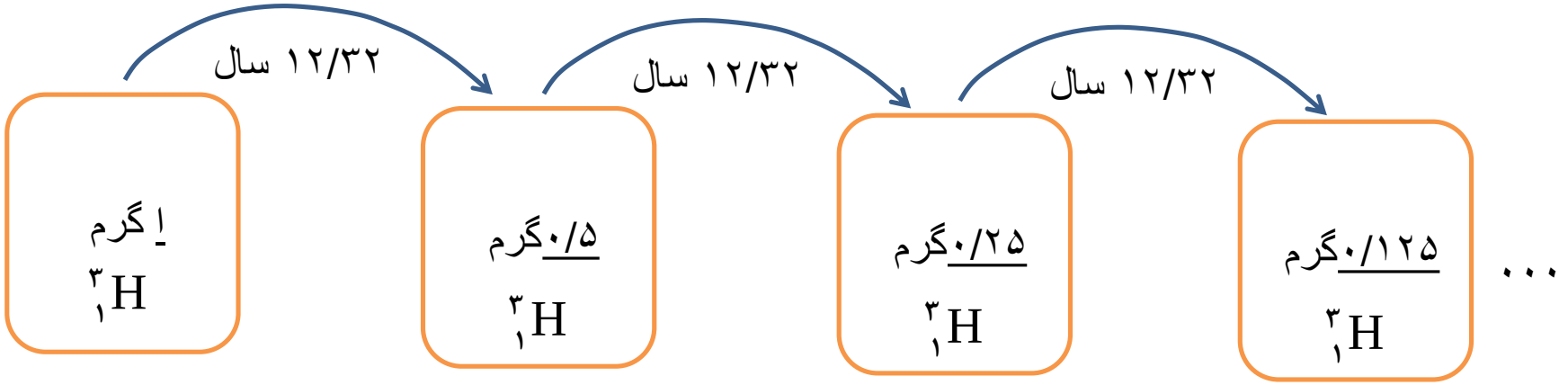
۳- بر اثر متلاشی شدن هسته ی ایزوتوپ های ناپایدار یک عنصر ، افزون بر ذره های پر انرژی ، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می کنند .که بخش از این انرژی به شکل پرتو های نامریی وپر انرژی است . به همین دلیل این ایزوتوپ ها را **ایزوتوپ های پرتوزا** یا **رادیو ایزوتوپ** می نامند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳ – هیدروژن دارای ... ایزوتوپ پرتو زا ی شناخته شده است که ازاین تعداد فقط ... در طبیعت یافت می شود .

۴- فراوانی ایزوتوپ های یک عنصر در طبیعت با هم برابر نیست . هرچه ایزوتوپی پایدارتر باشد فراوانی آن در طبیعت بیش تر است .

۵- نیمه عمر یک ایزوتوپ پرتوزا ، مدت زمانی است که نیمی از هسته های آن متلاشی شده و به هسته ای پایدار تر تبدیل می شود .



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

عنصرهای ساخت بشر

(عنصر های غیر طبیعی یا مصنوعی)

با ایجاد تغییر در هسته اتم ها می توان عنصر های جدیدی را ایجاد کرد .

اما تغییر در هسته اتم ها به شرایط ویژه و دمای بسیار بالا نیاز دارد . که این شرایط در آزمایشگاه فراهم نمی شود و به دستگاه های خاص ، پیشرفته وایمن نیاز دارد . انسان توانسته است چنین دستگاههایی را اختراع و ۲۶ عنصر دیگر را به عناصر طبیعی کره زمین بیافزاید .

۹۲ عنصر طبیعی + ۲۶ عنصر ساختگی = ۱۱۸ عنصر شناخته شده

نخستین عنصر ساخته دست بشر تکنسیم (Tc) است.

واکنشگاه (رآکتور) محلی است که در آن واکنش هسته ای انجام شده و عنصر های مصنوعی خلق می شوند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

خاصیت پرتوزایی و مواد پرتوزا

برخی ایزوتوپهای عناصر طبیعی و همه ایزوتوپ های عناصر ساختگی هسته ی ناپایداری دارند ودر اثر فروپاشی هسته ای ، از خود پرتوهایی پر انرژی ونامرئی را ایجاد می کنند .

این گونه عناصر را پرتوزا یا رادیو ایزوتوپ می نامند و این خاصیت عناصر را خاصیت پرتوزایی می نامند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

کاربرد مواد پرتوزا

۱- تخمین سن اشیای قدیمی وعتیقه

مثال : پیدایش فرش پازیریک در کوه های سیبری و تعیین عمر آن با کمک مواد پرتوزا مشخص کرد که این فرش ۲۵۰۰ سال قدمت دارد و برخلاف تصور دانشمندان ، مهد صنعت فرش بافی ایران بوده است نه مصر.

۲- استفاده در تصویر برداری پزشکی و تشخیص بیماری ها

مثال : استفاده از عنصر تکنسیم برای تصویربرداری از غده ی تیروئید

یون حاوی تکنسیم اندازه مشابهی با یون یدید دارد بنابراین تکنسیم می تواند همراه با جذب یون یدید ، وارد غده ی تیروئید شده و امکان تصویربرداری از این غده را فراهم شود.

نکته : تکنسیم – ۹۹ زمان ماندگاری کمی دارد . بنابراین نمی توان مقادیر زیادی از آن را تولید وبرای مدت طولانی نگهداری کرد . .به مقدار نیاز ، آن را با یک مولد هسته ای تولید و سپس مصرف می کنند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳- استفاده از مواد پرتوزا در تولید انرژی الکتریکی

مثال : استفاده از یکی از ایزوتوپ های اورانیوم ($^{۲۳۵}_{۹۲}U$) به عنوان سوخت در نیروگاه های اتمی

- ✓ غلظت این ایزوتوپ در مخلوط طبیعی آن کم تر از ۰/۷ درصد است .

اما این درصد ،غنای کافی را به عنوان سوخت هسته ای ندارد .

- ✓ فقط ۱۰ کشور از کشور های جهان از جمله ایران توانایی افزایش غنای این اورانیم را به ۲۰% دارند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

یک تعریف ویک نکته مهم

غنی سازی ایزوتوپی : به فرآیندی گفته می شود می تواند غنای اورانیوم -۲۳۵ را در مخلوط طبیعی آن به اندازه مورد نیاز افزایش دهد که یکی از مراحل مهم چرخه ی تولید سوخت هسته ای به شمار می رود .

نکته : پس از استفاده از اورانیم در نیروگاه هسته ای موادی برجای می ماند که به آن پسماند (زباله) هسته ای می گویند .

پسماند های رآکتور های اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارند و خطرناک هستند(هرچند ضعیف تر) . از این رو دفع این زباله ها یکی از چالش های صنایع هسته ای به حساب می آید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

به پرسش های زیر پاسخ دهید .

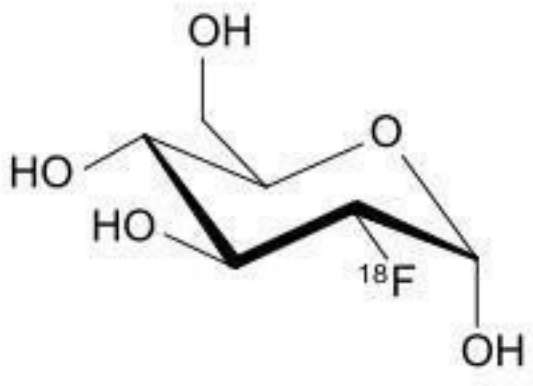
ب) کیمیاگری چیست ؟ چرا انسان امروزی به کیمیاگری علاقه ای ندارد ؟

آ) برای تصویر برداری از دستگاه گردش خون در پزشکی از چه رادیو ایزوتوپی استفاده می شود ؟ چرا ؟

پ) چرا اغلب افراد مبتلا به سرطان ریه ، سیگاری هستند ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس

با هم بیندیشیم صفحهٔ ۹ را پاسخ دهید .



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

پیوند با زندگی

گاز رادون (Rn) فراوان ترین ماده ی پرتوزا در محیط زندگی

بررسی های تجربی نشان می دهد مقادیر بسیار کمی از عنصر های پرتوزا تقریباً همه جا یافت می شود .البته میزان پرتوهای تابش شده بسیار اندک است و به طور معمول روی سلامتی ما اثر نمی گذارد .

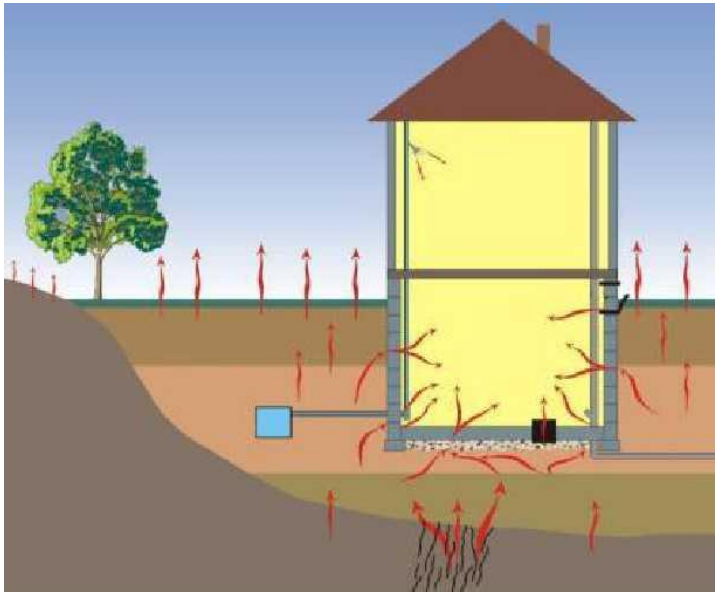
و اما گاز رادون :

- ✓ رادون گازی بی رنگ ، بی بو ، بی مزه و سنگین ترین گاز نجیب موجود درطبیعت است .
- ✓ این گاز به طور پیوسته در لایه ای زیرین زمین از طریق واکنش های هسته ای تولید می شود و به دلیل دما وفشار بالا در آن لایه ها ، به منافذ و ترک های موجود در پوسته زمین نفوذ کرده و به سطح زمین می آید .

بنابراین اگر مکان زندگی تهویه ی مناسبی نداشته باشد ، تجمع گاز رادون هوای آن جا را به مواد پرتوزا آلوده می کند و می تواند برای سلامتی خطرناک باشد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

حسگر رادون



امروزه با قراردادن حسگرهای رادون درون ساختمان‌ها میزان این گاز خطرناک را می توان اندازه‌گیری کرد. گفتنی است که رادون موجود در هواکره خطری برای تندرستی ما ندارد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : چند جمله نادرست است ؟(مرآت بهمن ۹۶)

- ✓ خواص شیمیایی اتم های یک عنصر به Z آن وابسته است .
- ✓ چگالی ایزوتوپ های سدیم با هم تفاوت دارند .
- ✓ هیدروژن چهار ایزوتوپ پرتوزا دارد .
- ✓ انسان می تواند طلا تولید کند .

۱) دو

۲) سه

۳) چهار

۴) یک

دانلود از اپلیکیشن پادرس

طبقه بندی عناصر

آیوپاک (اتحادیه بین المللی شیمی محض و کاربردی) کشف و شناسایی ۱۱۸ عنصر را تأیید کرده است .

هر یک از این عنصر ها با یک نماد شیمیایی نشان داده می شود .

نماد شیمیایی یک یا دو حرف از نام خارجی عنصر است که به جای نام کامل آن به کار می رود .

طبقه بندی عنصر ها به شکل مناسب می تواند اطلاعات ارزشمندی را درباره ویژگی های عنصر ها در اختیار ما قرار می دهد وبراساس آن می توان رفتار عنصر های گوناگون را پیش بینی کرد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

جدول دوره ای (تناوبی) عنصر ها

جدولی است که در آن عناصربراساس دو نکتهٔ زیر دسته بندی شده اند :

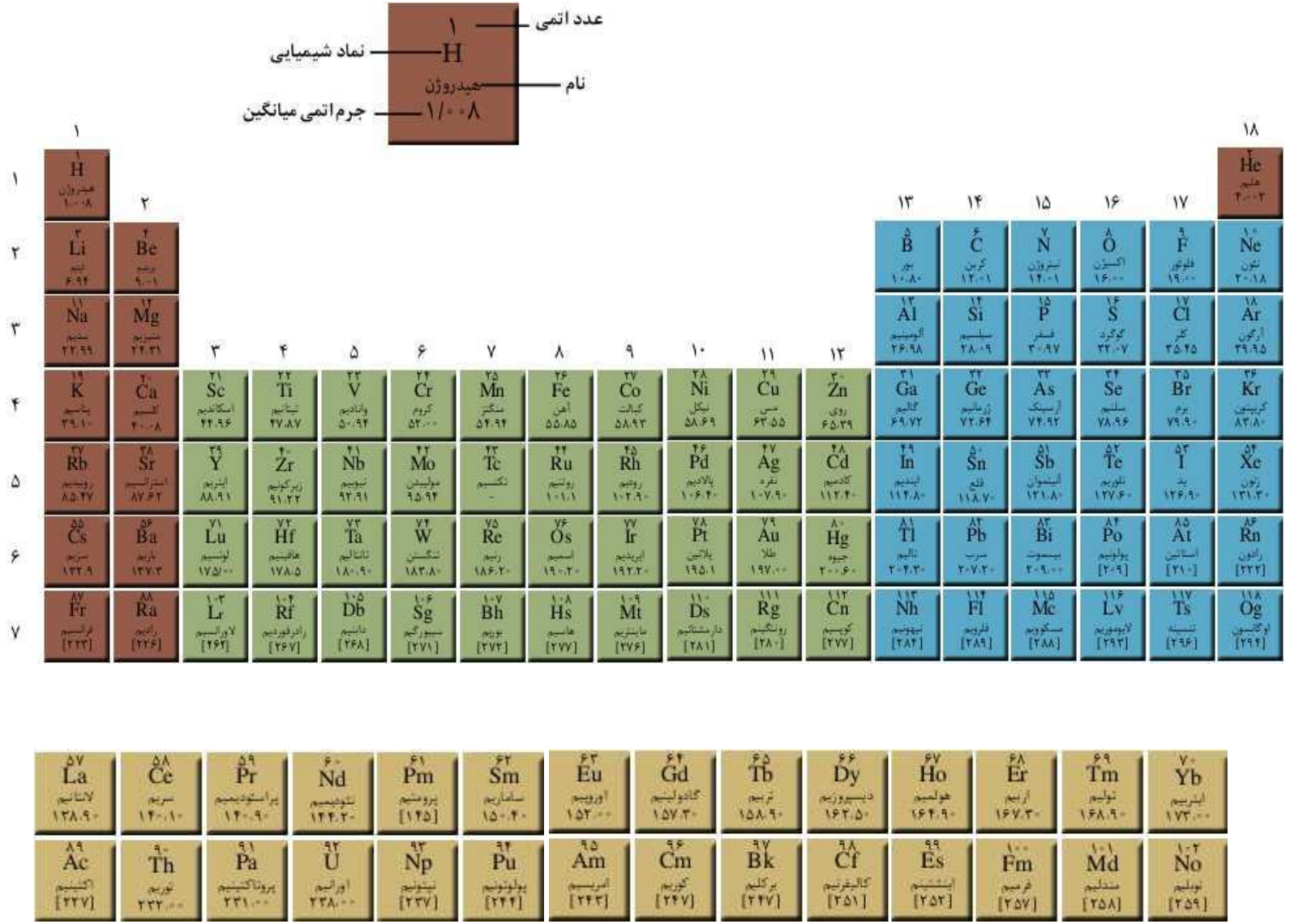
۱) عناصر به ترتیب افزایش عدد اتمی (از چپ به راست) کنار هم مرتب شده اند .

۲) عناصری که خواص فیزیکی و شیمیایی مشابهی دارند در یک ستون عمودی زیر یکدیگر جای داده شده اند .

به این ترتیب جدولی بدست آمده است که دارای هفت ردیف افقی و هیجده ستون عمودی است .

به ردیف های افقی جدول دوره یا تناوب و به ستون های عمودی جدول گروه یا خانواده گفته می شود .

دانلود از اپلیکیشن پادرس



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

گروه یا خانواده

به مجموعه ای از عناصر گفته می شود که در یک ستون عمودی جدول قرار گرفته اند و خواص فیزیکی و شیمیایی مشابهی دارند .

جدول تناوبی دارای ۱۸ گروه یا خانواده است که با شماره های ۱تا ۱۸ از چپ به راست مشخص می شوند .

هر گروه با نام عنصری که در راس گروه است نیز شناخته می شود .مثلاً گروه لیتیم (گروه ۱)، گروه اکسیژن (گروه ۱۶) و ...

دانلود از اپلیکیشن پادرس

با استفاده از جدول دوره ای عنصر ها جدول زیر کامل کنید .

نام عنصر	سدیم				گوگرد
عدد اتمی				۲۰	
نماد عنصر			Mg		
شماره گروه		۱۶			
شماره دوره		۲			
نماد یون پایدار	Na^{+}		Mg^{2+}		S^{2-}

دانلود از اپلیکیشن پادرس

چهار گروه از جدول اسامی ویژه ای دارند که عبارتند از :

گروه ۱ ← فلزات قلیایی
گروه ۲ ← فلزات قلیایی خاکی
گروه ۱۷ ← هالوژن ها
گروه ۱۸ ← گازهای نجیب

سوال :

چرا جدول عناصر را جدول **دوره ای یا تناوبی** نامیده اند ؟

پاسخ: با بررسی جدول عنصر ها مشخص می شود که در هر ردیف افقی جدول خواص عنصر ها به طور مشابهی تکرار می شود . به عنوان مثال هر ردیف افقی جدول با یک فلز قلیایی شروع شده ،خواص فلزی به تدریج کاهش پیداکرده و بر خواص نافلزی افزوده می شود و در انتهای ردیف به یک گاز نجیب ختم می شود . این روند تقریباً در همهٔ ردیف ها ی افقی جدول مشاهده می شود . به دلیل جدول عنصر ها را ، جدول **دوره ای یا تناوبی** می نامند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

خود را بیازمایید صفحه ی ۱۲ را حل کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

جرم اتمی عنصرها

اتم ها بسیار کوچک ، غیر قابل دیدن و جرم بسیار کمی دارند . بنابراین اندازه گیری جرم آن ها به روش مستقیم و با کمک ابزاری مانند ترازو غیر ممکن است .

هر چند که دانشمندان می توانند جرم یک اتم را به روش غیر مستقیم اندازه گرفته و برحسب گرم بیان کنند ولی عدد مربوط به جرم عددی بسیار کوچک بوده وکار کردن با اعداد کوچک سخت و دشوار است .

دانشمندان همواره در پی یافتن سنجه ای مناسب هستند . به همین دلیل مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم ها به کار می برند .

که در اسلاید با مقیاس این آشنا می شویم .

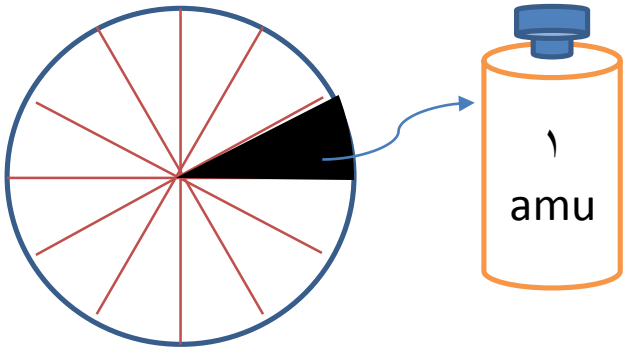
دانلود از اپلیکیشن پادرس

یکای جرم اتمی

یکای جرم اتمی (amu) : مقیاسی است که با استفاده از آن جرم اتم های مختلف به طور نسبی سنجیده می شود.

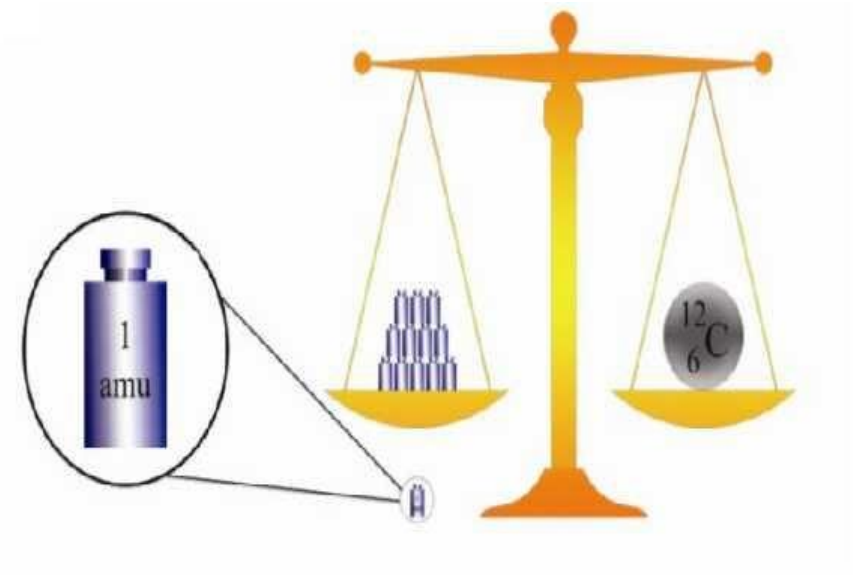
این یکا برابر با یک دوازدهم جرم ایزوتوپ کربن -۱۲ است که به آن واحد کربنی نیز گفته می شود .

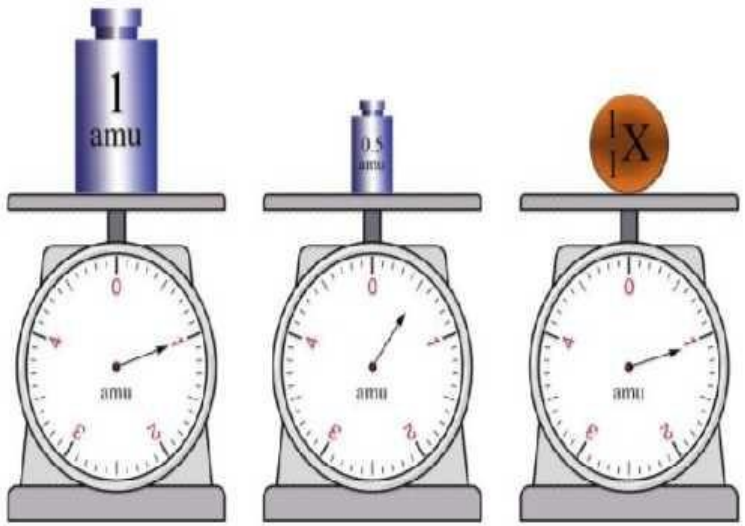
$$۱\,amu = \frac{۱}{۱۲}\left({}^{۱۲}_{۶}C\right)$$



$${}^{۱۲}C = ۱۲\,amu$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94





شکل الف . اگر جرم یک ایزوتوپ کربن-۱۲ را برابر با عدد ۱۲ بگیریم. سپس این عدد را به ۱۲ بخش یکسان تقسیم کنیم ، می‌توان هر بخش را amu ۱ نامید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

بر اساس مقیاس amu جرم برخی اتم ها و ذرات زیراتمی چنین است :

$$۱p \cong ۱n \cong ۱amu \qquad ۱e \cong \frac{۱}{۲۰۰۰} amu$$

$$^{۱}_{۱}H = ۱/۰۰۸amu$$

$$^{۳۵}_{۱۷}Cl \cong ۳۵amu$$

نکته : از آنجاییکه جرم : $۱p \cong ۱n \cong ۱amu$ وبا توجه به جرم ناچیز الکترون ، می توان به طور تقریبی گفت :

جرم اتمی آن اتم= عدد جرمی هر اتم

$^{۳۵}_{۱۷}Cl \cong ۳۵amu$

عدد جرمی ←

جرم اتمی ↘

دانلود از اپلیکیشن پادرس

برخی ویژگی های ذرات زیر اتمی یا بنیادی

هر یک از ذرات زیر اتمی دارای جرم وبار مشخصی هستند . اماچون جرم وبار واقعی آن ها بسیار کم است بنابراین در جدول زیر جرم وبار نسبی آن ها بیان شده است .

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون		-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون		+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون		۰	۱/۰۰۸۷

توجه: شکل کلی نمایش نماد یک ذره زیر اتمی

$$X^{\text{جرم نسبی}}_{\text{بار نسبی}}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین: (ریاضی ۹۳)

اگر جرم پروتون ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون ، جرم نوترون ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر ۰/۰۰۰۵۴ amu در نظر گرفته شود ، جرم تقریبی یک اتم تریتیم (${}_{1}^{3}H$) برابر چند گرم خواهد بود ؟

($1amu = 1/66 \times 10^{-24} g$)

۱) $4/96 \times 10^{-24}$

۲) $9/112 \times 10^{-24}$

۳) $4/34 \times 10^{-22}$

۴) $9/815 \times 10^{-22}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

جرم اتمی میانگین

با توجه به ایزوتوپ های مختلف یک عنصرو فراوانی متفاوت هر یک از این ایزوتوپ ها در طبیعت لازم است به هنگام گزارش جرم اتمی یک عنصر جرم اتمی میانگین (m)گزارش شود .

محاسبه جرم اتمی میانگین از رابطه ی زیر انجام می شود :

$$\overline{m} = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2 + ...}{a_1 + a_2 + ...}$$

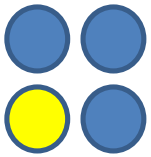
m = جرم اتمی هر یک از ایزوتوپها

a = فراوانی یا درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ ها

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مثال: در طبیعت به ازای هر سه اتم کلر – ۳۵ ($^{35}_{17}Cl$)، یک اتم کلر – ۳۷ ($^{37}_{17}Cl$) مشاهده می شود . جرم اتمی میانگین کلر را حساب کنید .

$^{35}_{17}Cl \begin{cases} m_1 = 35amu \\ a_1 = 3 \end{cases}$ $^{37}_{17}Cl \begin{cases} m_2 = 37amu \\ a_2 = 1 \end{cases}$



$$\bar{m} = \frac{m_1a_1 + m_2a_2 + ...}{a_1 + a_2 + ...} = \frac{35amu \times 3 + 37amu \times 1}{3 + 1} = 35/5amu$$

فعالیت : جرم اتمی میانگین کلر را با استفاده از رابطه زیر حساب کنید .
آیا با استفاده از این رابطه سریع تر به پاسخ می رسید؟

$$\overline{m} = m_{\text{کوچک تر}} + \frac{\Delta m \times a_{\text{(ایزوتوپ سنگین تر)}}}{a_1 + a_2}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین :

در یک نمونه طبیعی عنصر بور به ازای ۶ اتم $^{10}_{5}B$ ، ۲۴ اتم $^{11}_{5}B$ وجود دارد .
جرم اتمی میانگین بور را بدست آورید ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس

با هم بیندیشیم صفحهٔ ۱۵ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین۱ : اتم مس دارای دو ایزوتوپ ^{65}Cu و ^{63}Cu است . اگر جرم اتمی میانگین مس ۶۳/۵ باشد . چند درصد از اتم های مس را ایزوتوپ سنگین تر تشکیل می دهد؟

۱) ۲۵

۲) ۴۰

۳) ۷۵

۴) ۹۰

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین۲ : عنصر X_{18} با جرم اتمی میانگین ۳۶/۸amu ، دارای سه ایزوتوپ طبیعی است .که یکی از آن ها دارای ۲۰ نوترون و فراوانی ٪۲۰ و دیگری دارای ۱۸ نوترون و فراوانی ٪۷۰ است .شمار نوترون های ایزوتوپ دیگر کدام است ؟(تجربی خارج ۹۰)

۱) ۲۱

۲) ۲۲

۳) ۲۳

۴) ۲۴

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : عنصر A_9 دارای سه ایزوتوپ است . اگر ایزوتوپ اول دارای ۹ نوترون و فراوانی ۸۰% و ایزوتوپ دوم دارای ۱۰ نوترون و فراوانی ۱۵% باشد و جرم اتمی میانگین آن ۱۸/۳۰amu باشد تعداد نوترون ایزوتوپ سوم کدام است ؟(مرات بهمن ۹۶)

۱) ۲۱

۲) ۱۲

۳) ۱۹

۴) ۱۰

دانلود از اپلیکیشن پادرس

شمارش ذره ها از روی جرم آن ها

شمارش تک تک ذرات تشکیل دهنده برخی مواد مانند یک کیسه برنج ، کاری دشوار ، وقت گیر و معمولاً غیر ممکن است و پس از شمارش نیز به نتیجه کار اطمینانی وجود ندارد .

در این گونه موارد بهتر است از جرم هر ذره برای شمارش تعداد کل ذرات استفاده کنیم . به مثال زیر توجه کنید .

مثال : اگر جرم یک دانهٔ برنج ۰/۰۲۲ گرم باشد ، تعداد دانه های برنج در کیسه مقابل تقریباً چند تا است ؟(وزن خالص کیسه ی برنج را ۴۰ کیلو گرم در نظر بگیرید .)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دست ، شانه ، قراص و عدد آووگادرو(N_A)

یک دست قاشق و
یک دست چنگال

یک شانه تخم مرغ

یک قراص مداد

جرم یک اتم یا مولکول عددی بسیار کوچک و ناچیز است . برای پرهیز از کار کردن با اعداد کوچک مجموعه ی بسیار زیادی از اتم ها یا مولکول ها در نظر گرفته می شود که همان **عدد آووگادرو** است .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

عدد آووگادرو(N_A)

دستگاه طیف سنج جرمی : دستگاهی است که می تواند جرم اتم ها را با دقت زیادی اندازه گیری کند .

با کمک این دستگاه جرم یک اتم هیدروژن برابر با $۱/۶۶\times۱۰^{-۲۴}g$ بدست آمده است .

از طرفی میدانیم که جرم نسبی اتم هیدروژن تقریباً برابر ۱amu است پس می توان گفت :

اکنون تعداد اتم های هیدروژن موجود در یک گرم از هیدروژن حساب می کنیم :

$$۱\ amu = ۱/۶۶\times۱۰^{-۲۴}g$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

اتم هیدروژن	جرم بر حسب گرم
۱	$۱/۶۶ \times ۱۰^{-۲۴}\,g$
X	$۱\,g$

X=

به عدد ..... عدد آووگادرو می گویند وآنرا با N_A نشان می دهند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

بزرگی عدد آووگادرو

اگر به تعداد عدد آووگادرو ($۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳}$) دانه ی برف بر سطح زمین ببارد ، لایه ای از برف به ارتفاع قلهٔ دنا یعنی ۴۵۰۰ متر همهٔ کشور را می پوشاند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مول (mol)

«به تعداد $۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳}$ ذره را یک مول از آن ذره می گویند .»

یا :

« یک مول ماده برابر N_A تا از ذره های سازنده ی آن ماده است .»

تمرین : عبارت های زیر را کامل کنید .

۱ مول مولکول هیدروژن یعنی ..... تا مولکول هیدروژن.

۱/۵ مول اوزون یعنی ..... تا مولکول اوزون.

۱۰ مول مولکول نیتریک اسید یعنی ..... تا مولکول نیتریک اسید.

۰/۱ مول مولکول گوگرد دی اکسید یعنی ..... تا مولکول گوگرد دی اکسید .

۵ مول مولکول کربن دی اکسید یعنی .....

۲/۵ مول یون فلوئورید یعنی .....

دانلود از اپلیکیشن پادرس

جرم مولی

« به جرم یک مول ذره بر حسب گرم ، جرم مولی آن ذره می گویند . »

مثال ۱:

یک مول اتم هیدروژن ($۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳}$ تا اتم هیدروژن) یک گرم جرم دارد.
بنابراین جرم مولی هیدروژن یک گرم است و آن را چنین می نویسند :

$$H = ۱ \ \frac{g}{mol}$$

مثال ۲:

یک مول اتم کربن ($۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳}$ تا اتم کربن) ۱۲ گرم جرم دارد. بنابراین جرم مولی کربن ۱۲ گرم است و آن را چنین می نویسند :

$$C = ۱۲ \ \frac{g}{mol}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال ۳:

یک مول اتم اکسیژن ($۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳}$ تا اتم اکسیژن) ۱۶ گرم جرم دارد. بنابراین جرم مولی اکسیژن یک گرم است و آن را چنین می نویسند :

$$O = ۱۶\ \frac{g}{mol}$$

مثال ۴:

یک مول اتم گوگرد ($۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳}$ تا اتم گوگرد) ۳۲ گرم جرم دارد. بنابراین جرم مولی گوگرد ۳۲ گرم است و آن را چنین می نویسند :

$$S = ۳۲\ \frac{g}{mol}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال ۵:

یک مول آب ($۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳}$ تا مولکول آب) ۱۸ گرم جرم دارد. بنابراین جرم مولی آب ۱۸ گرم است و آن را چنین می نویسند :

$$H_۲O = ۱۸\ \frac{g}{mol}$$

مثال ۶:

یک مول سولفوریک اسید ($۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳}$ تا مولکول سولفوریک اسید) ۹۸ گرم جرم دارد. بنابراین جرم مولی سولفوریک اسید ۹۸ گرم است و آن را چنین می نویسند :

$$H_۲SO_۴ = ۹۸\ \frac{g}{mol}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

جرم مولی یک ماده چگونه بدست می آید ؟

جرم مولی یک ماده با مجموع جرم مولی اتم های سازنده آن برابر است .

برای این که جرم مولی یک ماده را بدست آوریم دو مورد زیر را باید داشته باشیم:

آ) فرمول شیمیایی ماده

ب) جرم مولی اتم های سازنده ماده

مثال : جرم مولی آب (H_2O) را حساب کنید . ($H = ۱, O = ۱۶ : \frac{g}{mol}$)

$$H_2O = (۲ \times ۱g) + ۱۶g = ۱۸ \ \frac{g}{mol}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین جرم مولی هر یک از مواد زیر را حساب کنید .

آ) سولفوریک اسید

ب) متان

پ) آمونیاک

ت) اتانول

دانلود از اپلیکیشن پادرس

عامل یا کسر تبدیل

با استفاده از هم ارزی میان کمیت ها ، می توان آن ها را به یکدیگر تبدیل کرد .

برای هر هم ارزی می توان دو کسر نوشت که به این کسرها، **عامل تبدیل** می گویند .

در این عامل ها ، صورت و مخرج ، هر یک شامل عددی همراه با یکا است . به مثال های زیر توجه کنید :

$$۱\text{h} = ۶۰\text{s} \Rightarrow \left\{ \frac{....\text{s}}{....\text{h}} \;,\; \frac{....\text{h}}{....\text{s}} \right.$$

عامل های تبدیل

$$۱\text{m} = ۱۰۰\text{Cm} \Rightarrow \left\{ \frac{۱\text{m}}{۱۰۰\,\text{cm}} \;,\; \frac{۱۰۰\,\text{cm}}{۱\text{m}} \right.$$

عامل های تبدیل

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : در شیمی ، هم ارزی میان برخی کمیت ها به شکل زیر است . برای هر مورد ، دو عامل یا کسر تبدیل مربوطه را بنویسید .

آ) $۱\,\text{mol C} = ۱۲\,\text{g C}$

ب) $۱\,\text{mol C} = ۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{atom C}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

کاربرد عامل های تبدیل

با استفاده از عامل های تبدیل مناسب می توان در حل مسائل استفاده کرد .

مثال : ۲/۳ گرم سدیم :($1\,mol\,Na = 23\,gNa$ ، $1\,mol\,Na = 6/022 \times 10^{23}\,atom\,Na$)

آ) چند مول سدیم است ؟

ب) چند اتم سدیم است ؟

$$?\,molNa = 2/3\,gNa \times \frac{\quad}{\quad} = \ldots$$

$$?\,atomNa = \quad \ldots \quad \times \quad \ldots \quad = \ldots$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین۱ : جرم مولی آهن ۵۶ گرم است .

آ) مفهوم این عدد چیست ؟

ب) ۸۴ گرم آهن چند مول است ؟

پ) شامل چند اتم آهن است ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین ۲: ۱۶۰ گرم گوگرد ، چند اتم گوگرد است ؟

($1\,mol\,S = 32\,g\,S$)

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین ۳: $۳/۰۱۱\times۱۰^{۲۳}$ اتم سدیم ، ۱۱/۵ گرم جرم دارد . جرم مولی سدیم را بدست آورید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

خود را بیازمایید صفحهٔ ۱۹ را حل کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : تعداد اتم های موجود در ۱۰ گرم کلسیم با تعداد اتم های موجود در چند گرم سدیم برابر است ؟($Ca=40 , Na=23 :g.mol^{-1}$) (مرآت بهمن ۹۶)

۱) ۱۱/۲۵

۲) ۷/۴۹

۳) ۵/۷۵

۴) ۶/۷۵

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نور کلیدی برای شناخت جهان

دسترسی انسان به ستاره ها وسیاره ها غیر ممکن است . اما انسان اطلاعات زیادی راجع به این اجرام آسمانی دارد . چگونه انسان توانسته است به این اطلاعات دست پیدا کند ؟

پاسخ این سوال نوری است که از این اجرام آسمانی به زمین می رسد .

دستگاهی به نام **طیف سنج** وجود دارد که می توان با تحزیه وتحلیل نور یک جرم آسمانی اطلاعات مانند عنصر های سازنده و ... در اختیار انسان قرار دهد .

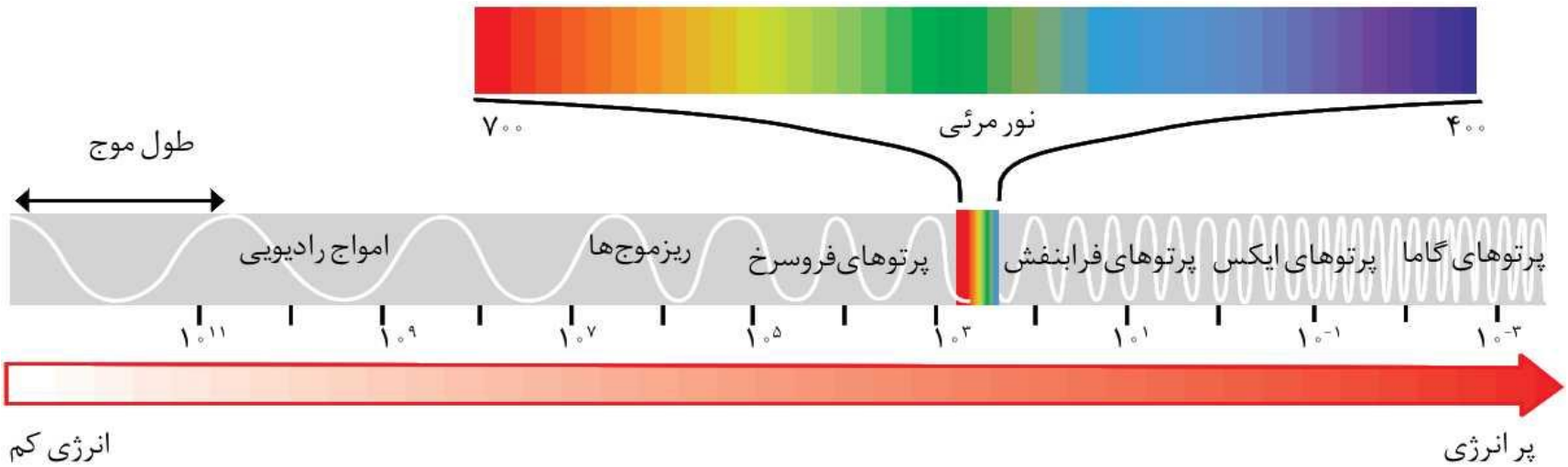
یا دماسنجی وجود دارد که با جذب تابش های فروسرخ نشر شده از جسم داغ ، دمای آن را نشان می دهد که به آن **دماسنج فروسرخ** می گویند .

بنابراین لازم است با نور که نوعی از امواج الکترومغناطیسی است آشنا شویم .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

انرژی اجرام آسمانی به صورت امواج الکترومغناطیسی به سطح زمین می رسد .
هر یک از این موج ها ، طول موج معینی دارد و مجموعه آنها ، طیف امواج الکترو مغناطیسی را بوجود می آورند .

چشم انسان تنها محدوده ی کوچکی از این امواج را مشاهده می کند که به آن **گستره مرئی** می گویند.

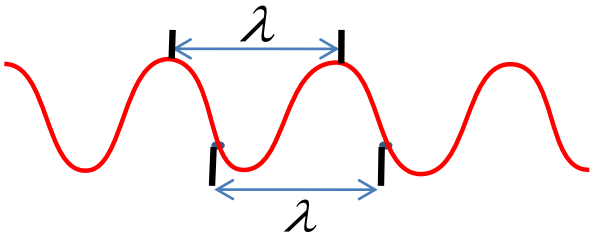


شکل ۱۵ـ نور مرئی تنها بخش کوچکی از گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی است. یکی از ویژگی‌های موج، **طول موج** است که آن را با λ نشان می‌دهند. با توجه به شکل آن را تعریف کنید.

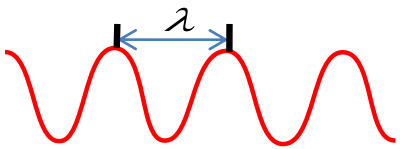
دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

طول موج (λ)

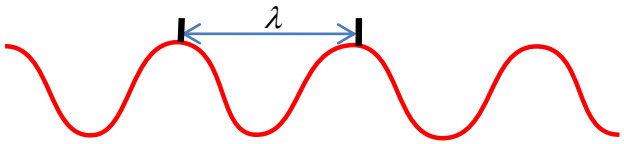
به فاصله میان دو قله یا هر دو نقطه ی مشابه دیگر یک موج ، طول موج می گویند . طول موج با یکای متر(m) بیان می شود .



نکته : هرچه طول موج کوتاه تر باشد انرژی موج بیش تر است .



طول موج کوتاه تر انرژی بیش تر



طول موج بلندترانرژی کم تر

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

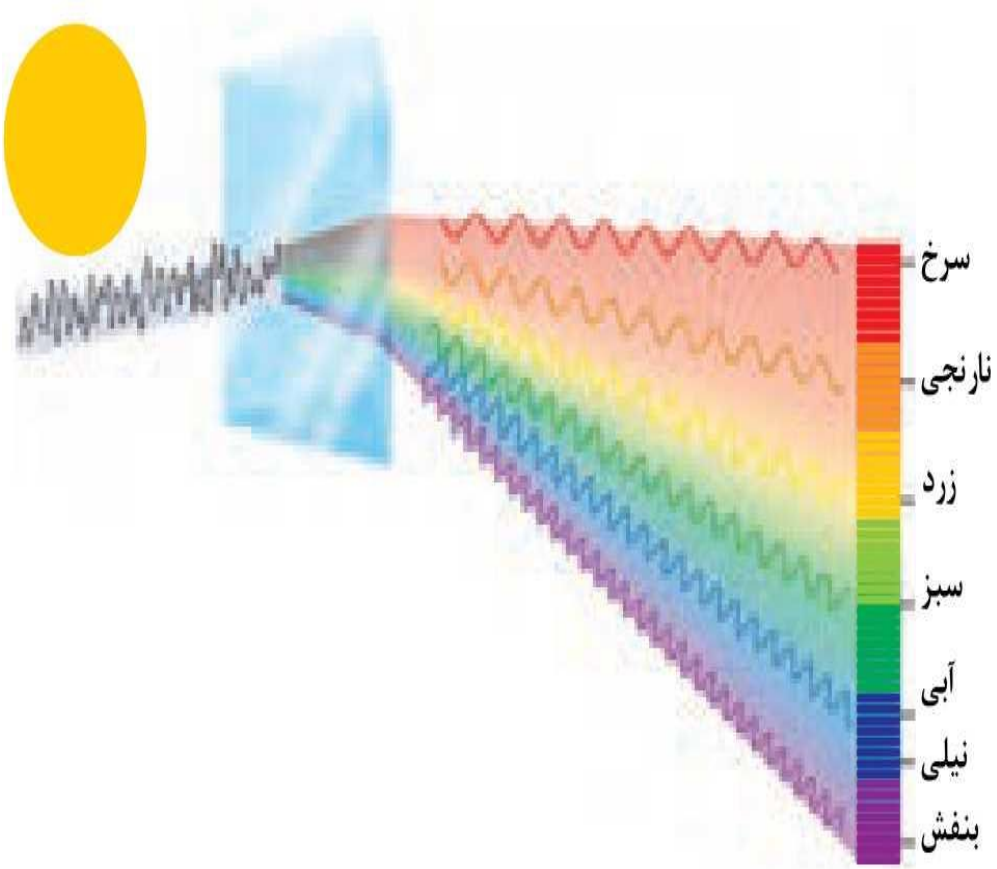
گستره مرئی

گستره یا نور مرئی بخشی از امواج الکترو مغناطیسی ایت که با چشم انسان قابل دیدن است . طول موج این گستره از ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

گر چه نور مرئی سفید است اما با عبور آن از یک منشور، تجزیه شده و هفت تابش مختلف از آن حاصل می شود که شامل بی نهایت طول موج از رنگ های گوناگون است . این هفت تابش عبارتند از :

بنفش ، نیلی ، آبی ، سبز ، زرد ، نارنجی و قرمز (بناس زنق)

دانلود از اپلیکیشن پادرس



بیش ترین طول موج – کم ترین انرژی

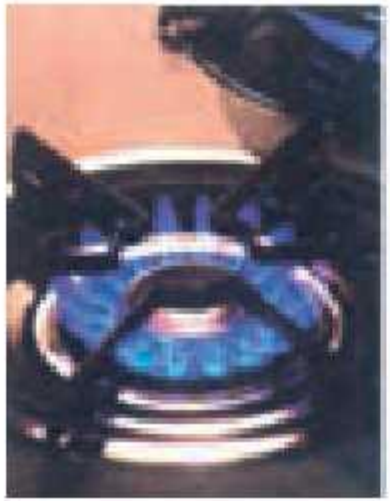
کم ترین طول موج – بیش ترین انرژی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

خود را بیازمایید صفحه ۲۰

مشاهده کردید که پرتوهای گوناگون، طول موج‌های متفاوتی دارند. با توجه به‌این موضوع به نظر شما هریک از دماهای داده شده به کدام شکل مربوط است؟ چرا؟

آ) ۱۷۵۰ °C ب) ۲۷۵۰ °C پ) ۸۰۰ °C



دانلود از اپلیکیشن پادرس

نشر نور و طیف نشری

تجربه نشان می دهد هنگامی که یک فلزیا نمک در شعله قرار می گیرد ، رنگ خاصی به شعله می بخشد .

مثال :

فلز **سدیم** ونمک های آن ، رنگ شعله را **زرد** می کنند .

فلز **مس** و نمکهای آن ، رنگ شعله را **سبز** می کنند .

فلز **لیتیم** و نمکهای آن ، رنگ شعله را **قرمز** می کنند .

دانشمندان این پدیده را **نشر** می نامند .

بنابراین تعریف **نشر** چنین است :

« به فرآیندی که در آن یک مادهٔ شیمیایی با جذب انرژی ، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می کند ، نشر می گویند .»

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

جدول ۲- رنگ شعله برخی فلزها و نمک‌های آنها

سبز	زرد	سرخ
مس (II) نیترات	سدیم نیترات	لیتیم نیترات
مس (II) کلرید	سدیم کلرید	لیتیم کلرید
مس (II) سولفات	سدیم سولفات	لیتیم سولفات
فلز مس	فلز سدیم	فلز لیتیم

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

استفاده از پدیده نشر در زندگی

آ) ایجاد نورهای رنگی زیبا در جشن های ملی و رویداد های جهانی مانند المپیک

شکل. آتش‌بازی بیش از هزار سال قدمت دارد و از جمله بخش مهمی از فرهنگ کشور چین به شمار می‌آید. هر یک از این جرقه های زیبا ناشی از وجود یک ماده شیمیایی در مواد اتش بازی است

ب) ساخت لامپ ، با نور های رنگی متفاوت

مانند لامپ **سدیم** که **نور زرد** رنگی ایجاد می کند و برای روشنایی معابر از آن استفاده می شود .

یا لامپ **نئون** که در ساخت تابلوهای تبلیغاتی، برای ایجاد نوشته هایی نورانی **سرخ فام** به کار می رود .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

یک کاربرد دیگر شعله های رنگی

اگر یک نمک ناشناخته (مجهول) در اختیار شما قرار گیرد و از شما بخواهند عنصر های سازنده این ترکیب ناشناخته را مشخص کنید ، یکی از راه های که می توانید استفاده کنید **نشر نور** است .

به این ترتیب که :

مقداری از این نمک ناشناخته را به صورت محلول در آب بر روی شعله اسپری می کنید ، با توجه به رنگی که در شعله ایجاد می شود می توانید فلز موجود در این نمک را مشخص کنید .

مثلاً اگر رنگ شعله سبز شد ، این نمک حاوی فلز ..... است .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

طیف نشری خطی

دو نوع طیف را می توان به وسیله یک منشور ایجاد و مشاهده کرد :

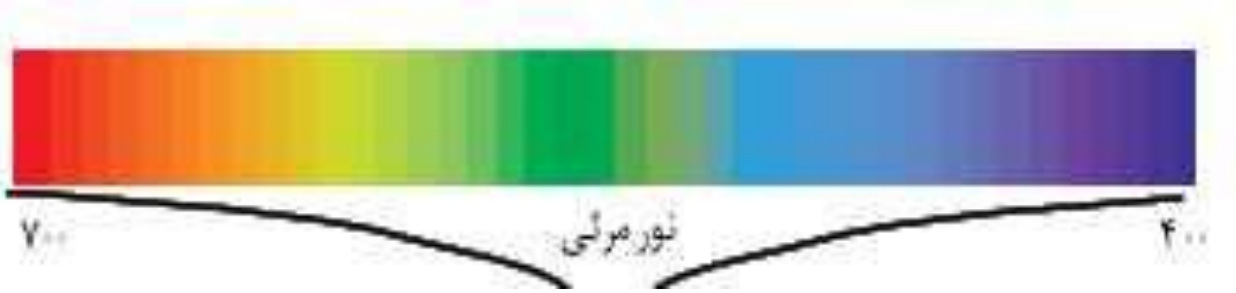
۱- طیف پیوسته :

هنگامی که نور سفید خورشید را از یک منشور عبور می دهیم ، بی نهایت خطوط رنگی ایجاد می شود که مجموع آن ها به هفت رنگ مختلف مشاهده می شود (بناس زنق)به طوری که مرز دقیقی میان آن ها وجود ندارد و یک طیف پیوسته دیده می شود .

۲- طیف نشری خطی

هنگامی که نور نشر شده ازشعله یک ترکیب شیمیایی فلزدار از منشور عبور داده می شود ، تعداد محدودی خط رنگی جدا از هم ایجاد می شود که آن را طیف نشری خطی فلز مورد نظر می گویند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس



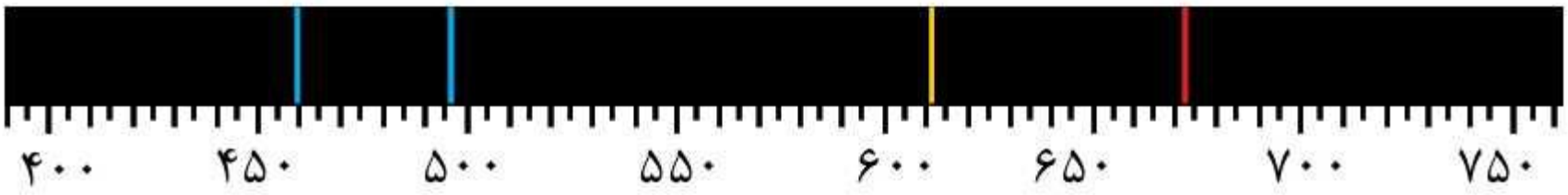
طیف پیوسته

طیف خطی

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مثال : طیف نشری خطی لیتیم

این طیف شامل چهار خط رنگی با طول موج معین است .



شکل ۱۷ـ طیف نشری خطی لیتیم

نکته مهم : بررسی های دقیق توسط دانشمندان نشان می دهد که هر فلز طیف نشری خطی مخصوص به خود دارد .(مانند اثر انگشت)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

برخی کاربرد های طیف نشری خطی عنصر ها

آ) شناسایی عناصر تشکیل دهنده ی یک مادهٔ ناشناخته

به عنوان مثال اگر پس از بررسی یک ماده ی ناشناخته و ایجاد طیف نشری خطی آن ، به طیفی مشابه با طیف عنصر لیتیم برخورد کردیم . می توانیم نتیجه بگیریم که این ماده حاوی عنصر لیتیم است .

ب) کشف عنصر های جدید

اگر به هنگام بررسی طیف نشری خطی حاصل از یک ماده ، با طیف نشری خطی مواجه شدیم که با هیچ یک از طیف های نشری خطی شناخته شده برای عنصر ها مطابقت ندارد، می توانیم بگوییم این طیف مربوط به عنصر جدیدی است که تا کنون شناخته نشده است .

مانند:

کشف هلیم در خورشید پس از بررسی طیف نور خورشید به هنگام خورشید گرفتگی در سال ۱۸۶۸

کشف آرگون ، توسط **رامسی** به هنگام بررسی اجزای سازنده هواکره در سال ۱۸۹۴

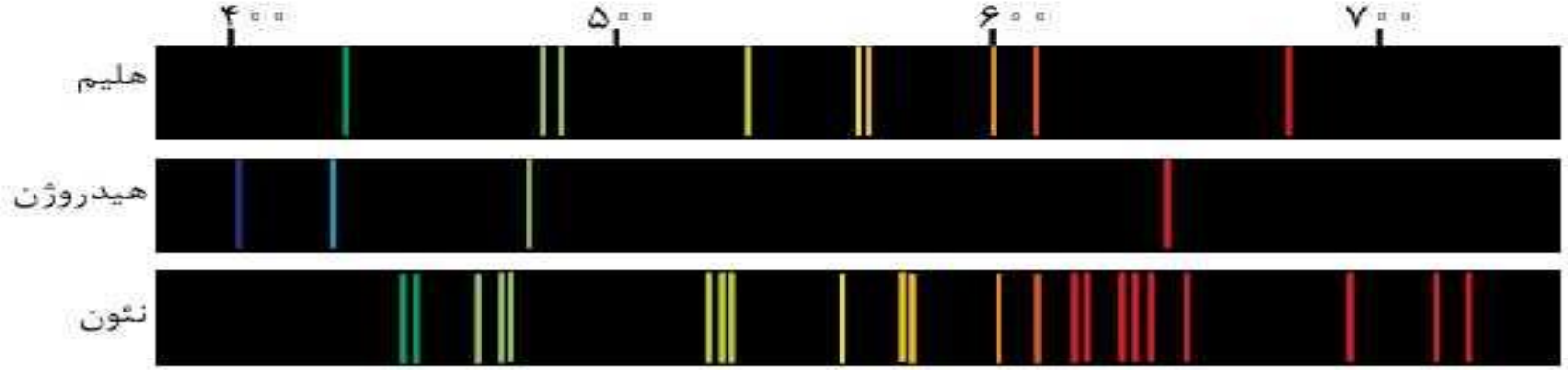
کشف هلیم در زمین پس از بررسی نمونه های معدنی اورانیوم دار در سال ۱۸۹۵

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

خود را بیازمایید

طیف نشری خطی زیر از یک عنصر تهیه شده است.

با بررسی طیف‌های نشان داده شده در زیر مشخص کنید که طیف نشری بالا به کدام عنصر تعلق دارد؟ چرا؟



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

سوال : چه شباهتی میان بارکد (خط نماد) با طیف نشری خطی عنصر ها وجود دارد ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس

کشف ساختار اتم

پس از این که مشخص شد هر اتم طیف نشری خطی مشخصی دارد ، دانشمندان در راستای توجیه این مشاهده مدل جدیدی را برای اتم بیان کردند که به **مدل کوانتومی** معروف است .

اولین دانشمندی که مدل کوانتومی را برای اتم مطرح کرد ، نیلز بور دانشمند دانمارکی بود .

این دانشمند برای توجیه طیف نشری خطی هیدروژن مدل کوانتومی خود را مطرح کرد .

نکته مهم در این مدل، **کوانتومی بودن انرژی الکترون** است .

کوانتوم = بسته یا پیمانه

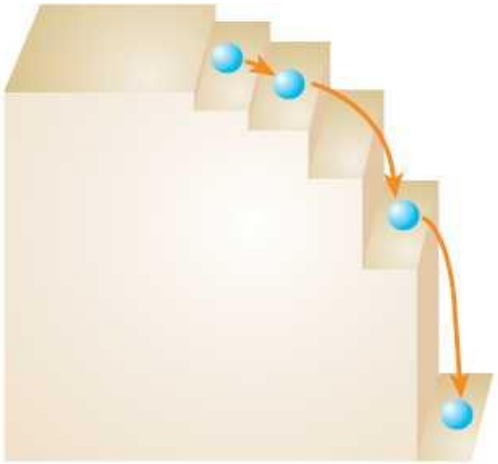
کوانتومی بودن انرژی الکترون به این معنی است که الکترون فقط می تواند مقادیر معینی از انرژی را بپذیرد یا از دست بدهد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

انرژی های کوانتومی یا انرژی های پیمانه ای (بسته ای) :

به گونه هایی از انرژی گفته می شود که به صورت یک بسته مبادله می شوند .

❖انرژی که الکترون به هنگام برانگیخته شدن ویا برگشت به حالت پایه جذب یا آزاد می کند از نوع کوانتومی یا بسته ای است .(یا از نوع کوانتیده است .)



شکل۷ یک مدل پلکانی برای ترازهای انرژی در اتم هیدروژن (اگر الکترون را چون توپی روی این پلکان در نظر بگیرید،آیا این توپ می تواند در جایی میان پله ها بایستد؟)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

یک مثال ساده برای کوانتومی بودن انرژی الکترون

هنگام بالارفتن از پله ها ی یک نردبان حتماً باید پا روی پله قرارگیرد . شما نمی توانید پای خود را در درفاصله میان دو پله قرار داده وبایستید .

بنابراین برای بالارفتن از نردبان باید انرژی معین وکافی صرف کنید تا بدن خود را از پله ای به پله دیگر برسانید .

بنابراین به هنگام بالارفتن از پله های یک نردبان هر بار انرژی پتانسیل بدن به اندازه ای معینی افزایش می یابد . پس انرژی بدن به شکل کوانتومی افزایش می یابد .

اما به هنگام بالارفتن از یک تپه افزایش انرژی پتانسیل بدن ، از نوع کوانتومی نیست . چرا ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته مهم :

انرژی در نگاه **ماکروسکوپی** ، **پیوسته** و در نگاه **میکروسکوپی** ، گسسته یا **کوانتومی** است .

برای درک این مطلب به شکل زیر توجه کنید :

توده گندم از دور یک توده یکپارچه و زرد رنگ به نظر می آید .

توده گندم از نزدیک یک توده یکپارچه و زرد رنگ به نظر می آید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

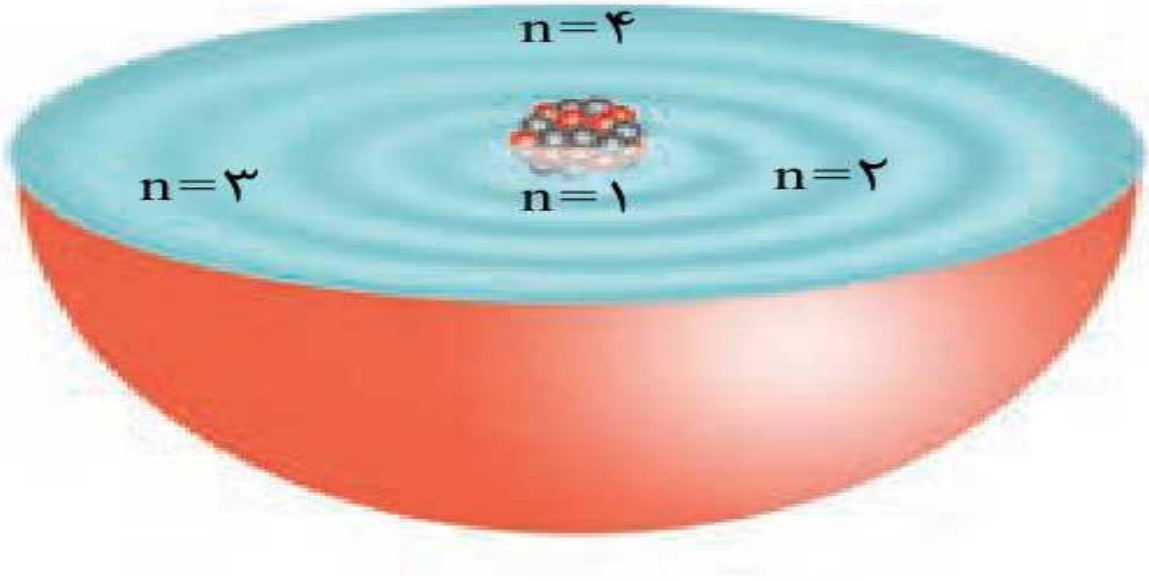
مدل کوانتومی اتم

در این مدل ، ساختار لایه ای برای اتم در نظر گرفته شده است .

طبق مدل کوانتومی اتم دارای هسته ای بسیار کوچک در مرکز خود است و الکترون ها در فضایی نسبتاً بزرگ و در لایه هایی پیرامون هسته توزیع شده اند .

- ✓ تعداد این لایه ها حداقل هفت تا است که با n = ۱ تا n = ۷ مشخص می شوند . به n **عدد کوانتومی اصلی** می گویند .
- ✓ n = ۱ نزدیکترین لایه به هسته و کم ترین سطح انرژی دارد . هر چه از هسته دورتر می شویم عدد مربوط به n بزرگ تر شده وسطح انرژی لایه افزایش می یابد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس



شکل ۱۸ـ ساختار لایه‌ای اتم

نکته مهم: طبق مدل کوانتومی ، الکترون های **هر لایه** ، در همهٔ نقاط پیرامون هسته می توانند حضور داشته باشند . اما بیشتر وقت خود را در **همان لایه** سپری می کنند .
(قسمتی که با رنگ تیره تر مشخص شده است .)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

توجیه طیف نشری خطی هیدروژن

در مدل کوانتومی ، با کوانتیده در نظر گرفتن انرژی الکترون ، طیف نشری خطی عنصر ها از جمله هیدروژن قابل توجیه است .

بر اساس این مدل :

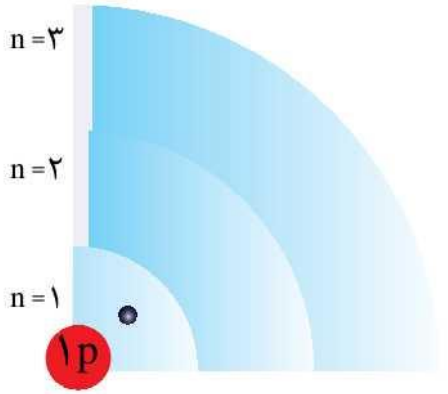
حالت پایه اتم: حالتی است که الکترون در نزدیک ترین لایه به هسته و در پایین ترین سطح انرژی قرار دارد .

حالت برانگیخته اتم: حالتی است که الکترون با جذب انرژی به شکل گرما و یا تابش نوربا انرژی معین از لایه با سطح انرژی پایین تر به سطح انرژی بالاتر صعود می کند .

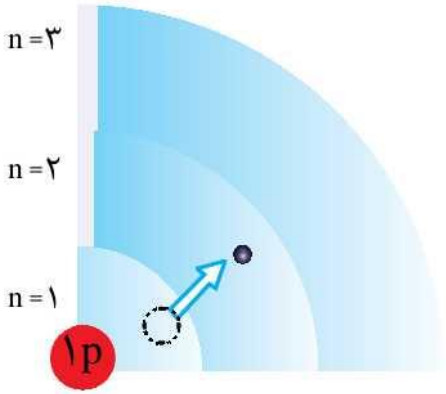
الکترون در حالت برانگیخته ناپایدار است بنابراین با از دست دادن انرژی به شکل گسیل نور به لایه های پایین تر سقوط می کند .

در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی هر یک از چهار تابش رنگی مربوط به انتقال الکترون از یکی از لایه های $n= ۳،۴،۵،۶$ به $n=۲$ است .

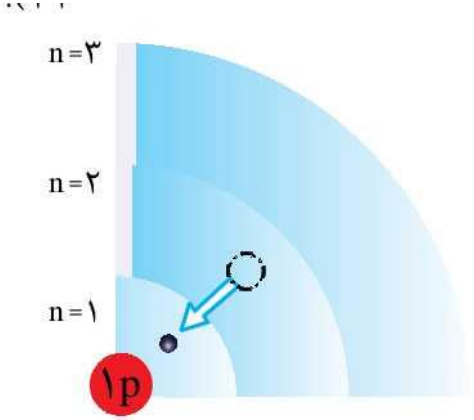
دانلود از اپلیکیشن پادرس



الکترون در
حالت پایه اتم
هیدروژن

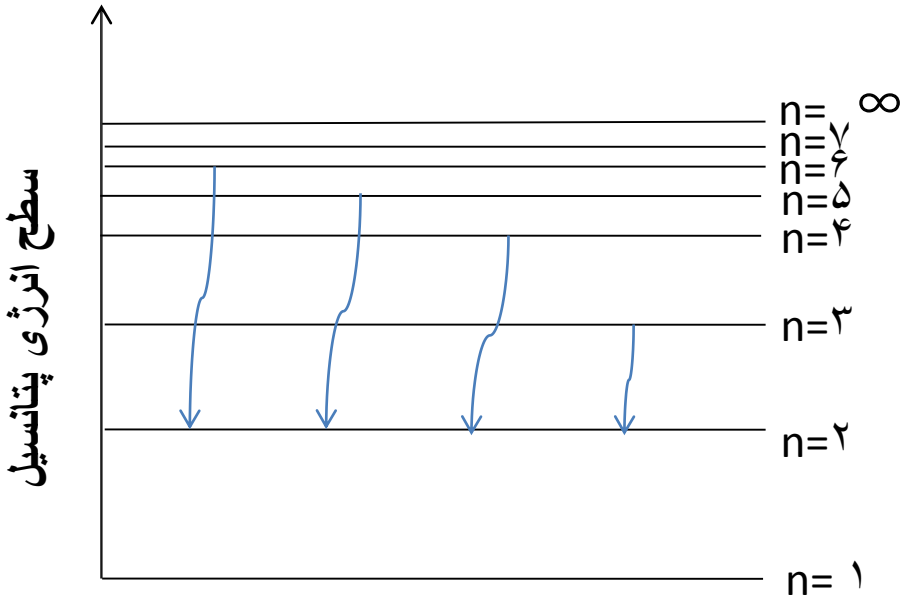


الکترون در
حالت برانگیختهٔ
اتم هیدروژن



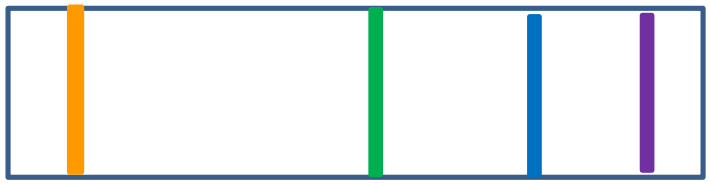
بازگشت
الکترون به
حالت پایه

دانلود از اپلیکیشن پادرس



پایدارترین تراز انرژی (نزدیکترین مدار به هسته)

رنگ پرتو	نوع الکترون	طول موج
نارنجی (کم ترین شکست)	از n=۳ به n=۲	۶۵۶
سبز	از n=۴ به n=۲	۴۸۶
آبی	از n=۵ به n=۲	۴۳۴
بنفش (بیش ترین شکست)	از n=۶ به n=۲	۴۱۰



دانلود از اپلیکیشن پادرس

چند نکته

۱. هر چه فاصله میان دو لایه بیش تر شود ، انرژی مبادله شده در انتقال الکترون بین دو لایه بیشتر ولی طول موج نور منتشر شده ، کوتاه تر می شود .

مثال : **انرژی مبادله شده :** $(n=۳ \rightarrow n=۱) > (n=۳ \rightarrow n=۲)$

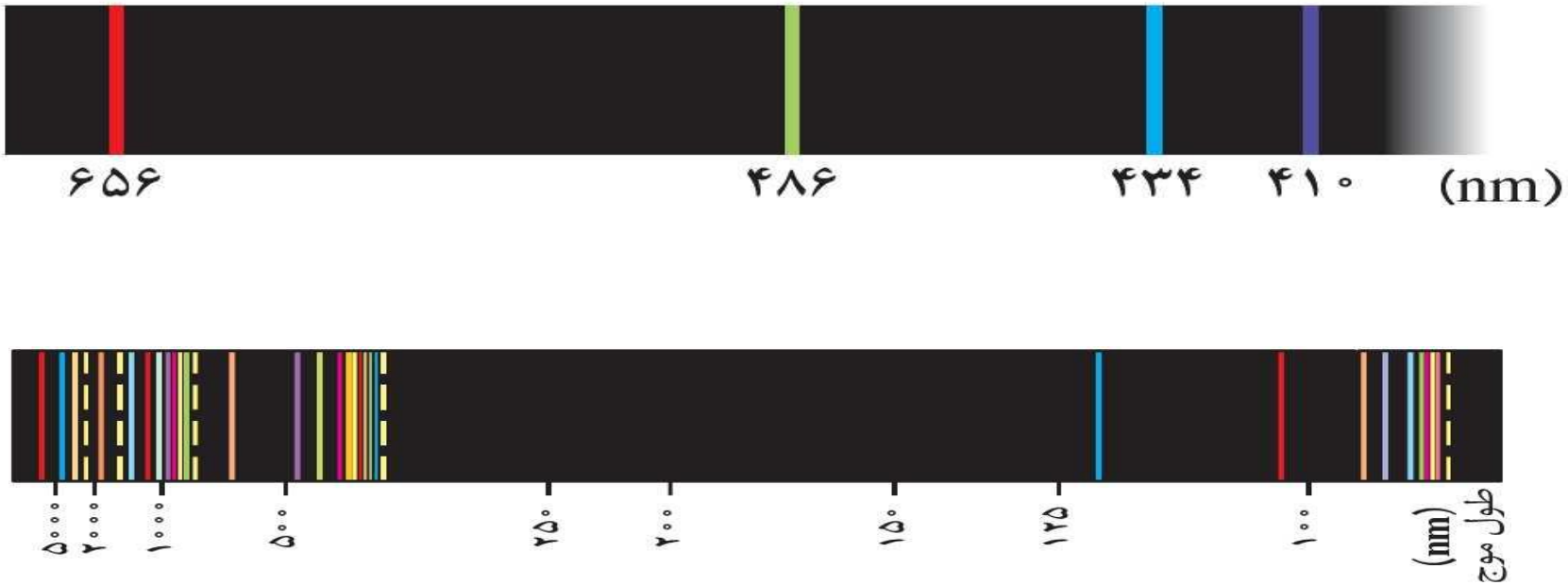
طول موج : $(n=۳ \rightarrow n=۱) < (n=۳ \rightarrow n=۲)$

۲. هر چه از هسته دورتر می شویم فاصله میان دو لایه کم تر می شود .

۳. به جز چهار انتقال الکترونی که از مدار های n= ۳،۴،۵،۶ به n=۲ صورت می گیرد ، انتقال های دیگری نیز انجام می شود اما طول موج پرتوی حاصل از این انتقال ها در محدوده ۳۸۰ تا ۷۵۰ نانومتر قرار ندارد وچشم ما قادر به دیدن آن ها نیست.

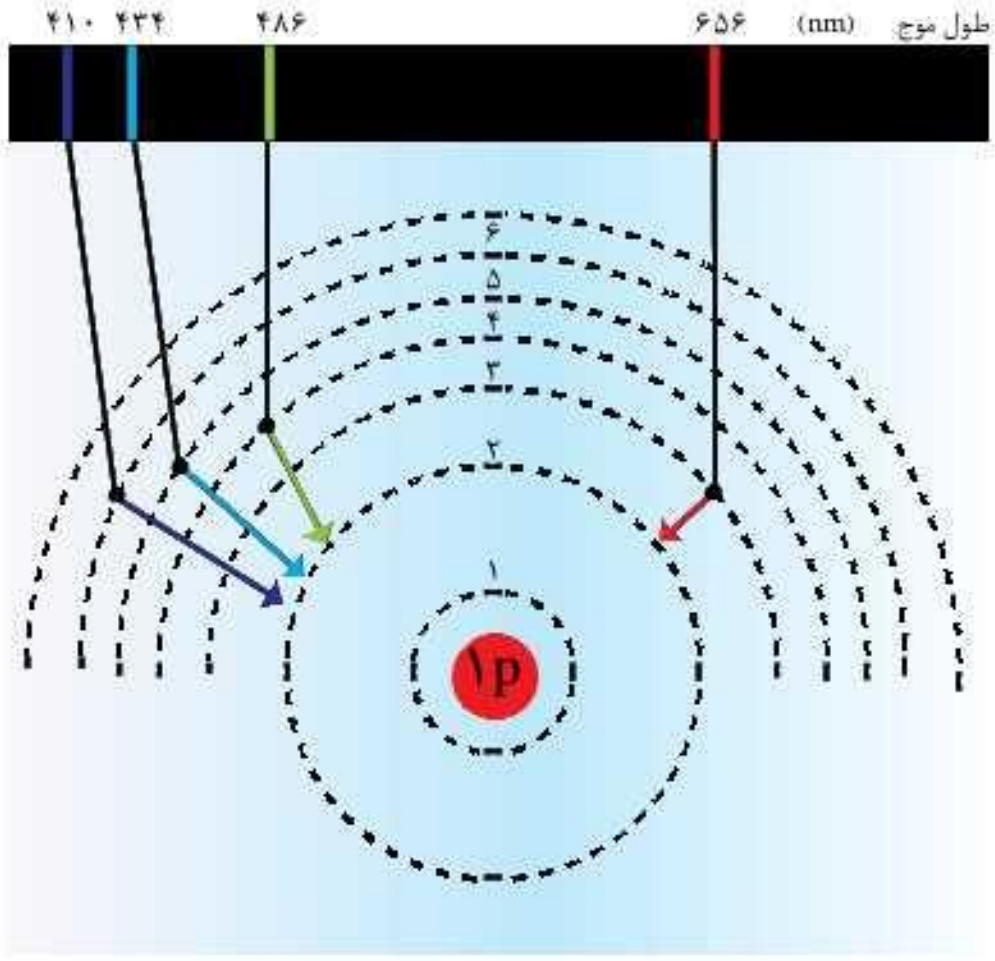
دانلود از اپلیکیشن پادرس

هر دو طیفی که در شکل زیر می بینید ، مربوط به عنصر هیدروژن است .طیفی بالایی فقط خط های طیفی را در ناحیه مریی نشان می دهد . در حالیکه طیف پایینی ....



طیف نشری هیدروژن(این طیف ها خطوط طیفی اتم هیدروژن از ناحیه ی فرا بنفش تا فرو سرخ را دربر می گیرد.)

دانلود از اپلیکیشن پادرس



شکل ۲۲ـ چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته:

با گرما یا تابش نور به اتم های سازنده ی یک عنصر در حالت گازی ، الکترون ها با جذب انرژی از لایه ای به لایه ای دیگر جابه جا می شوند وآریش الکترونی اتم در حالت پایه تغییر کرده و به حالت برانگیخته در می آید .

اتم در حالت برانگیخته ناپایدار است و با گسیل انرژی به شکل تابش به آرایش الکترونی اول (حالت پایه) باز می گردد.

هر خط یا نوار رنگی در طیف نشری خطی یک عنصر مربوط به یکی از این بازگشت ها است .

از آن جا که لایه های انرژی پیرامون هسته ی هر اتم ویژه ی همان اتم است ، عنصر مربوط نیز طیف نشری خطی ویژه اما متفاوتی ایجاد می کند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

آرایش الکترونی

برای بدست آوردن آرایش الکترونی یک اتم لازم است با لایه های اصلی وزیر لایه ها بیشتر آشنا شویم .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

چگونگی توزیع الکترون ها درلایه ها و زیرلایه ها

✓ **لایه ها(لایه های اصلی)**

اطراف هسته اتم حداقل هفت لایه اصلی وجود دارد که با n مشخص می شود .

اعدادی که به n نسبت داده می شود عبارتند از : $n = ۱,۲,۳,...,۷$

هر لایه اصلی تعداد مشخصی از الکترون را می تواند در خود جای دهد . رابطه زیر گنجایش الکترونی هر لایه اصلی را نشان می دهد .

گنجایش الکترونی لایه اصلی n $= ۲n^۲$

مثال :

گنجایش الکترونی لایه اصلی n =۱ $= ۲n^۲ = ۲ \times ۱^۲ = ۲$

گنجایش الکترونی لایه اصلی n =۲ $= ۲n^۲ = ۲ \times ۲^۲ = ۸$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین :

جدول زیر را کامل کنید .

لایه اصلی	n =1	n =2	n =3	n =4	n =5	n =6	n =7
گنجایش الکترونی	2	8					

یادآوری : به n عدد کوانتومی اصلی می گویند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

✓ **زیر لایه ها(لایه های فرعی)**

در مدل کوانتومی هر لایه اصلی شامل یک یا چند زیر لایه است .

تعداد زیر لایه ای هرلایه اصلی برابر با عدد کوانتومی مربوط به آن لایه اصلی است .

مثلاً :

n =۱ ، یک زیر لایه د ارد.

n =۴ ، چهار زیر لایه دارد .

زیر لایه های یک اتم با عدد کوانتومی فرعی یا اوربیتالی l مشخص می شود .

اعدادی که به l نسبت داده می شود . برابر باست با :

$$l = ۰,\ldots, n-۱$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال :

فقط یک زیر لایه

$$n=۱ \Rightarrow l=۰,\ldots,n-۱ \xrightarrow{n=۱} l=۰,\ldots,۱-۱ \Rightarrow l=۰$$

دو زیر لایه

$$n=۲ \Rightarrow l=۰,\ldots,n-۱ \xrightarrow{n=۲} l=۰,\ldots,۲-۱ \Rightarrow \begin{cases} l=۰ \\ l=۱ \end{cases}$$

$$n=۳ \Rightarrow \qquad \Rightarrow \begin{cases} \\ \\ \\ \end{cases}$$

$$n=۴ \Rightarrow$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

توجه:

آ) برای هر یک از زیر لایه ها ، از یک نماد حرفی استفاده می شود :

$l=۰$	$l=۱$	$l=۲$	$l=۳$
↓	↓	↓	↓
s	p	d	f

ب) هر یک از این زیر لایه ها گنجایش مشخصی از نظر تعداد الکترون دارد .

که از رابطه زیر بدست می آید :

$$\text{گنجایش الکترونی زیر لایه } l = ۴l + ۲$$

تمرین : جدول زیر را کامل کنید :

				زیر لایه
				نماد حرفی زیر لایه
				حداکثر گنجایش الکترونی زیر لایه

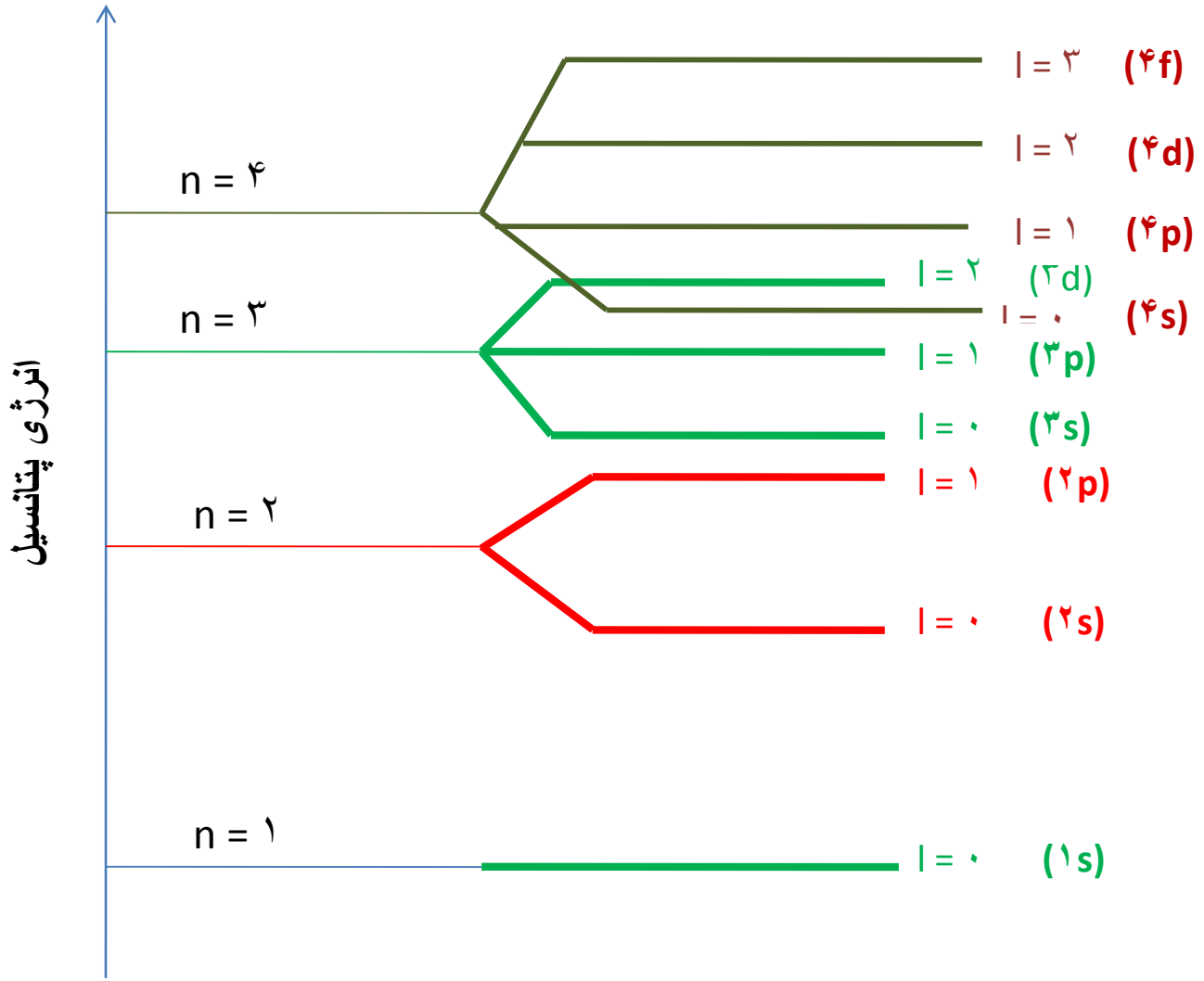
دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : جدول زیر را کامل کنید.

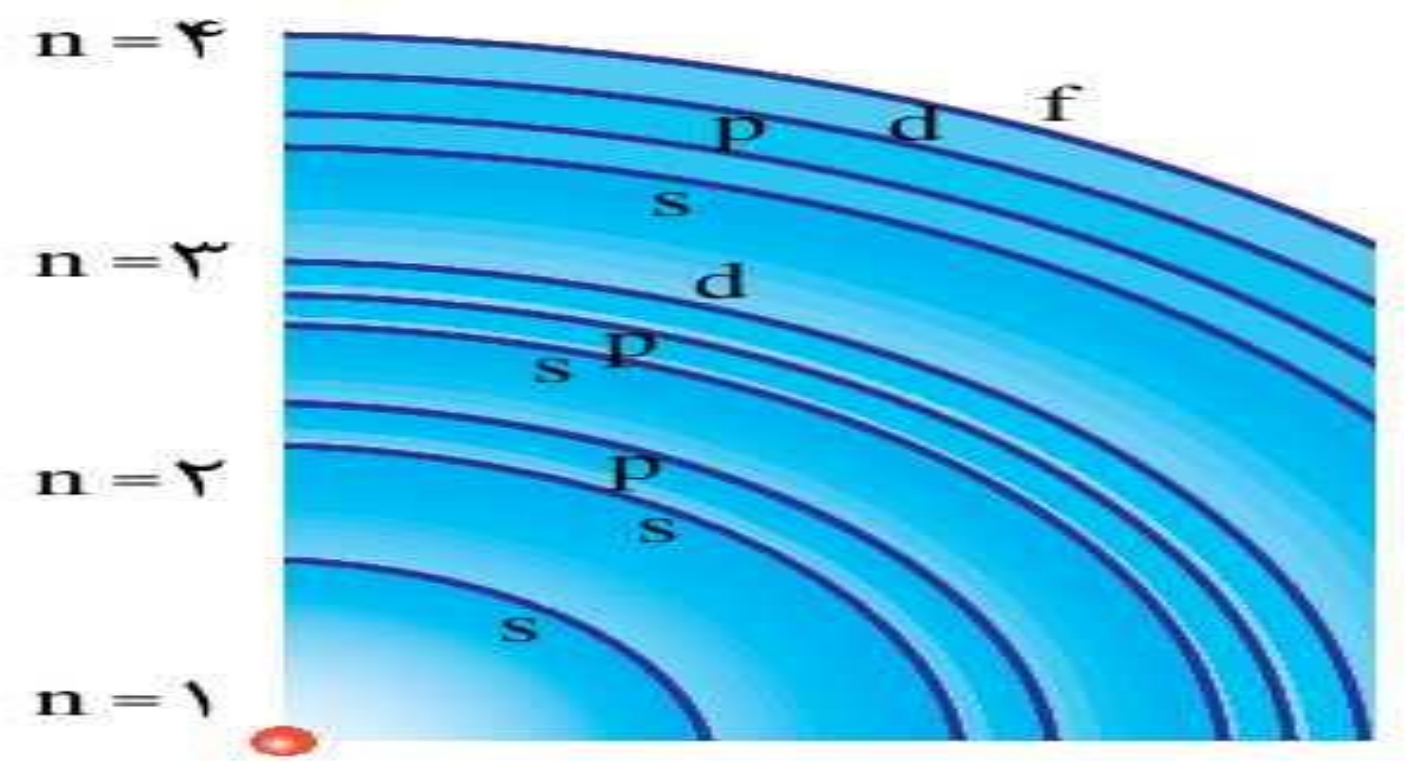
تعداد زیر لایه ها	نماد حرفی زیرلایه ها	زیر لایه ها	لایه ی اصلی
۱	۱s	l = ۰	n =۱
۲	۲S	l = ۰	n =۲
	۲P	l = ۱	
...	۳S	...	n =۳
	۳P	...	
	۳d	...	
...	...	...	n =۴
	...	....	
	...	...	
	...	...	

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نمودار زیر سطح انرژی این زیر لایه ها نسبت به هم نشان می دهد .



دانلود از اپلیکیشن پادرس



زیرلایه‌های موجود در چهار لایهٔ الکترونی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

آرایش الکترونی اتم

به چگونگی قرار گرفتن الکترون ها در لایه ها و زیر لایه ها ی مختلف اطراف هسته ، آرایش الکترونی اتم می گویند .

برای یک اتم تعداد بیشماری آرایش الکترونی می توان در نظر گرفت . اما تنها یکی از این آرایش های الکترونی کم ترین سطح انرژی و پایدارترین حالت را ایجاد می کند که به آن آرایش الکترونی حالت پایه می گویند .

بدیهی است که سایر آرایش های الکترونی برای یک اتم حالت های برانگیخته خواهد بود .

برای رسیدن به آرایش الکترونی حالت پایه اتم ، از قاعده آفبا استفاده می شود .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

اصل یا قاعده ی آفبا (aufbau)

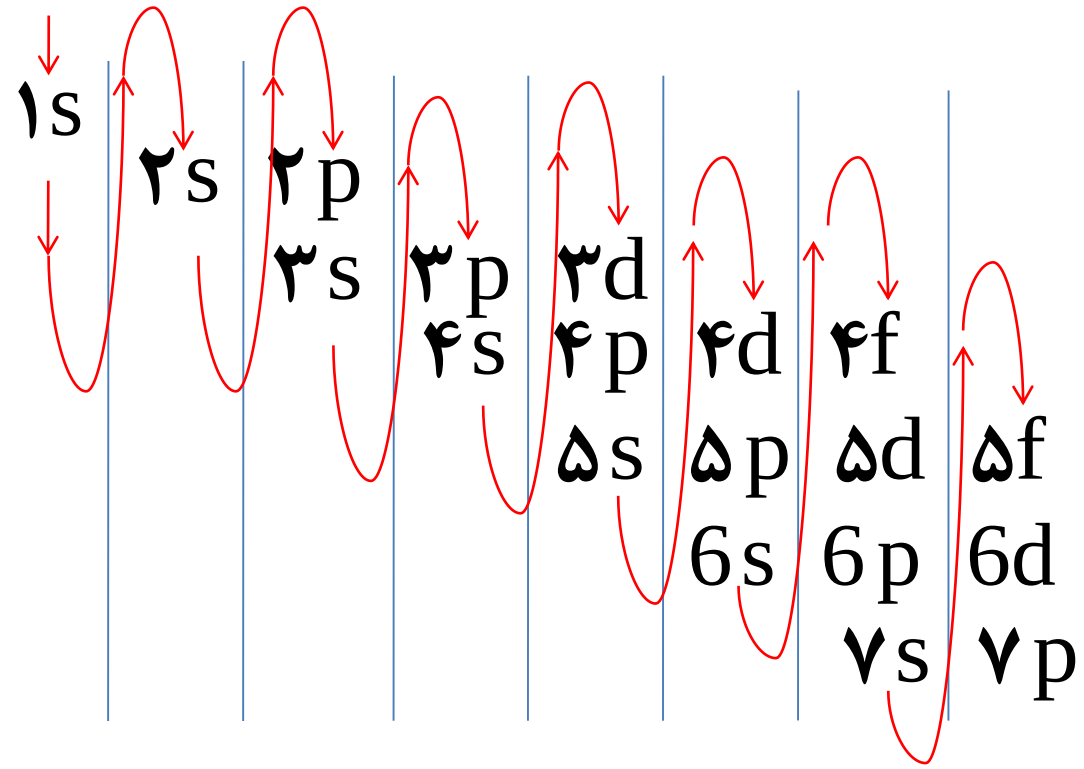
طبق این اصل یا قاعده ، برای ساختن یا رسم آرایش الکترونی اتم هر عنصری ، الکترون ها ابتدا زیر لایه های نزدیک تر به هسته را که انرژی پایین تری دارند پر می کنند و سپس به زیر لایه های بالاتر راه می یابند .

(آفبا واژه ای آلمانی به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است .)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نمودار زیر ترتیب پر شدن زیر لایه ها را طبق اصل آفبا نشان می دهد .

(طرح آفبا)



ترتیب پر شدن زیر لایه ها

۱s / ۲s ۲p / ۳s ۳p / ۴s ۳d ۴p / ۵s۴d۵p / ۶s۴f ۵d۶p / ۷s۵f ۶d۷p

برهانی
دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته :

طرح آفبا نشان می دهد که در برخی موارد زیرلایه ها به ترتیب عدد کوانتومی اصلی n پر نمی شوند .

۱s / ۲s ۲p / ۳s ۳p / ۴s ۳d ۴p / ۵s۴d۵p / ۶s۴f ۵d۶p / ۷s۵f ۶d۷p

زیرا سطح انرژی زیر لایه ها علاوه بر n به مقدار n+l زیرلایه نیز بستگی دارد .

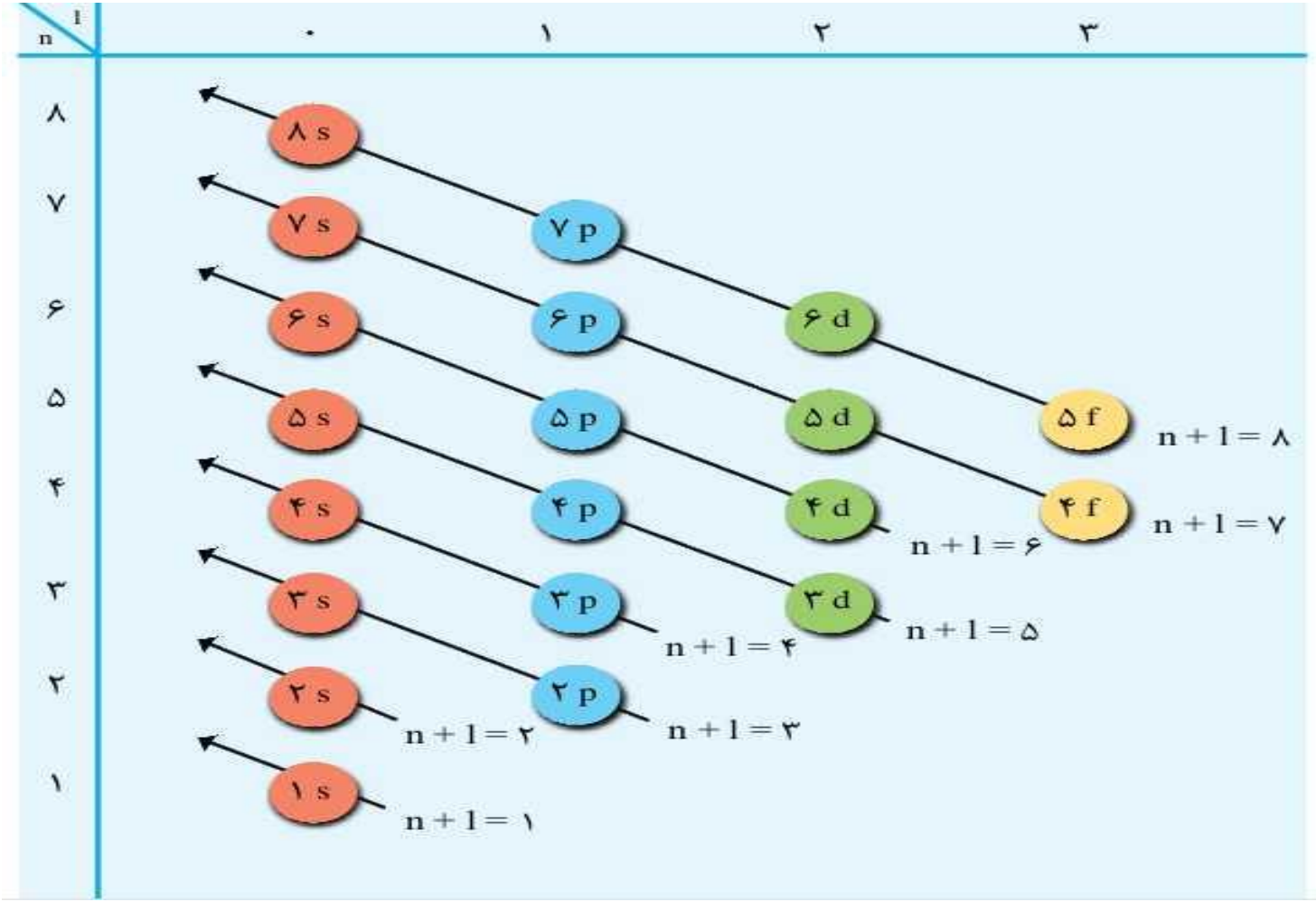
ترتیب پر شدن زیر لایه ها بر اساس مقدار عبارت n+l

آ) زیر لایه ای سطح انرژی پایین تری داشته و زودتر پر می شود که مقدار n+l آن کوچک تر باشد .

ب) در صورت برابر بودن مقدار n+l برای دو زیرلایه ، زیر لایه ای سطح انرژی پایین تری داشته و زودتر پر می شود که مقدار n کوچک تر باشد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

طرح آفبا از دیدگاه مقدار عبارت n+l



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی

مثال : با استفاده از مقدار عبارت n+l، زیر لایه ها ی زیر رابه ترتیب افزایش سطح انرژی مرتب کنید .

۳d ، ۴d ، ۴s ، ۵p

$$۳d \rightarrow n+l = ۳+۲ = ۵$$
$$۴d \rightarrow n+l = ۴+۲ = ۶$$
$$۴s \rightarrow n+l = ۴+۰ = ۴$$
$$۵p \rightarrow n+l = ۵+۱ = ۶$$

$$\Rightarrow ۴s < ۳d < ۴d < ۵p$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال : آرایش الکترونی چند عنصر با استفاده از اصل آفبا :

$_{۷}N : ۱s^{۲}\,۲s^{۲}\,۲p^{۳}$

$_{۱۵}P :$

$_{۱۸}Ar : ۱s^{۲}\,۲s^{۲}\,۲p^{۶}\,۳s^{۲}\,۳p^{۶}$

$_{۲۰}Ca :$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : آرایش الکترونی عنصرهای زیر را بنویسید .

$_{17}Cl$:

$_{10}Ne$:

$_{26}Fe$:

$_{37}Rb$:

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته مهم۱ :آرایش الکترونی، با ترتیب پر شدن زیر لایه ها ، تفاوت دارد .

مثال :

برای عنصر روی $_{۳۰}Zn$ ترتیب پرشدن زیر لایه ها طبق اصل آفبا به شکل زیر است :

$$_{۳۰}Zn : ۱s^{۲}\,۲s^{۲}\,۲p^{۶}\,۳s^{۳}\,۳p^{۶}\,۴s^{۲}\,۳d^{۱۰}$$

اما آرایش الکترونی روی به شکل زیر است :

$$_{۳۰}Zn : ۱s^{۲}\,۲s^{۲}\,۲p^{۶}\,۳s^{۳}\,۳p^{۶}\,۳d^{۱۰}\,۴s^{۲}$$

نتیجه گیری مهم : برای پرشدن **زیرلایه** ها به هنگام رسیدن به آرایش الکترونی از طرح آفبا استفاده می کنیم . اما به هنگام نوشتن آرایش الکترونی باید آن ها را **به ترتیب عدد کووانتومی اصلی مرتب می کنیم** تا آرایش الکترونی صحیح بدست آید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین: جدول زیر را کامل کنید .

نماد عنصر	ترتیب پرشدن زیر لایه ها طبق طرح آفبا	آرایش الکترونی
$_{۲۲}Ti$		
$_{۲۸}Ni$		
$_{۳۹}Y$		

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته مهم ۲ :

قاعده آفبا آرایش الکترونی اغلب عنصر ها را به خوبی **پیش بینی** می کند ، ولی برای برخی عنصرها ی جدول نارسایی دارد .

امروزه با روش های پیچیده ی طیف سنجی آرایش الکترونی اتم ها را با دقت تعیین می کنند .

به عنوان مثال داده های طیف سنجی نشان می دهد . که اتم های کروم ومس در بیرونی ترین زیرلایه ی خود فقط یک الکترون دارند .

$$_{۲۴}Cr : ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۳}۳p^{۶}۳d^{۴}۴s^{۲} \rightarrow {}_{۲۴}Cr : ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۳}۳p^{۶}۳d^{\cdots}۴s^{\cdots}$$

$$_{۲۹}Cr : ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۳}۳p^{۶}۳d^{۹}۴s^{۲} \rightarrow {}_{۲۹}Cu : ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۳}۳p^{۶}۳d^{\cdots}۴s^{\cdots}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین :

بررسی های دقیق طیف سنجی نشان می دهد که دو عنصر نقره ($_{47}Ag$) و مولیبدن ($_{42}Mo$) در بیرونی ترین زیر لایه خود فقط یک الکترون دارند آرایش الکترونی این دو عنصر را بنویسید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

آرایش الکترونی فشرده یا خلاصه

عناصر گروه ۱۸ جدول دوره ای عنصر ها را گازهای نجیب می نامند.
می توان آرایش الکترونی یک اتم را با استفاده از نماد شیمیایی گاز نجیب قبل از آن خلاصه کرد .

یعنی به جای آن قسمت از آرایش الکترونی اتم که شبیه آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از آن است نماد شیمیایی گاز نجیب را داخل یک کروشه قرار داد. به مثال زیر توجه کنید :

$$_{17}Cl: 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^5$$

$$_{10}Ne: 1s^2\,2s^2\,2p^6$$

$$_{17}Cl: [Ne]\,3s^2\,3p^5$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : جدول زیر را کامل کنید .

عنصر	آرایش الکترونی گسترده	آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از آن	آرایش الکترونی فشرده
$_{8}O$			
$_{10}Ne$			
$_{15}P$			
$_{20}Ca$			

دانلود از اپلیکیشن پادرس

گاز های نجیب و آرایش الکترونی آن ها (حفظ کنید برای آینده ی شیمیایی شما مهم است .)

$$_{2}He : 1s^{2}$$

$$_{10}Ne : [_{2}He]\,2s^{2}\,2p^{6}$$

$$_{18}Ar : [_{10}Ne]\,3s^{2}\,3p^{6}$$

$$_{36}Kr : [_{18}Ar]\,3d^{10}\,4s^{2}\,4p^{6}$$

$$_{54}Xe : [_{36}Kr]\,4d^{10}\,5s^{2}\,5p^{6}$$

$$_{86}Rn : [_{54}Xe]\,4f^{14}\,5d^{10}\,6s^{2}\,6p^{6}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

لایه ظرفیت اتم

لایه ظرفیت یک اتم لایه ای است که الکترون های موجود در آن رفتار اتم در واکنش های شیمیایی را تعیین می کنند . به الکترون های موجود در این لایه **الکترون ظرفیتی** اتم می گویند .

مثال :

عناصر گروه ۱۸ جدول دارای لایه ظرفیت پر و یا هشتایی هستند. همین ویژگی باعث می شود که از واکنش پذیری بسیار کمی برخوردار بوده و پایدار باشند .(اسلاید ۱۰۱)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته :

آرایش الکترونی فشرده اتم ها معمولاً به طور مشخص تری لایه ظرفیت اتم را نشان می دهد .

$_{11}Na : [Ne]3s^1$

$_{15}P : [Ne]3s^2 3p^3$

$_{26}Fe : [Ar]4s^2 3d^6$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

چگونگی تشخیص لایه ظرفیت

- ✓ در عناصر دسته s و p ، آخرین لایه (بزرگ ترین n) در آرایش الکترونی اتم ، لایه ی ظرفیت آن اتم گفته می شود.

$_{11}Na : 1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^1}$ $_{15}P : 1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^2 3p^3}$

- ✓ در عناصر دسته d ، زیر لایه ی s آخرین لایه و d مجاور آن به طور مشترک ، لایه ی ظرفیت اتم محسوب می شود .

$_{26}Fe : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underline{3d^6 4s^2}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

دسته بندی عنصرها

عناصر مختلف را می توان براساس آخرین زیرلایه ای که در آرایش الکترونی آن ها در حال پرشدن است به **چهار دسته** زیر تقسیم کرد .

۱) عناصر دسته s

در این عناصر زیر لایه ی s در حال پرشدن است و گروه ۱و ۲ جدول را شامل می شوند به همراه هلیم که در راس گروه ۱۸ قرار دارد .

۲) عناصر دسته p

در این عناصر زیر لایه p در حال پرشدن است و گروه های ۱۳ تا ۱۸ جدول را اشغال می کنند .

۳) عناصر دسته d

در این عناصر زیر لایه ی d در حال پر شدن است. این عناصر در گروه های ۳تا ۱۲ جدول قرار دارند .

۴) عناصر دسته f

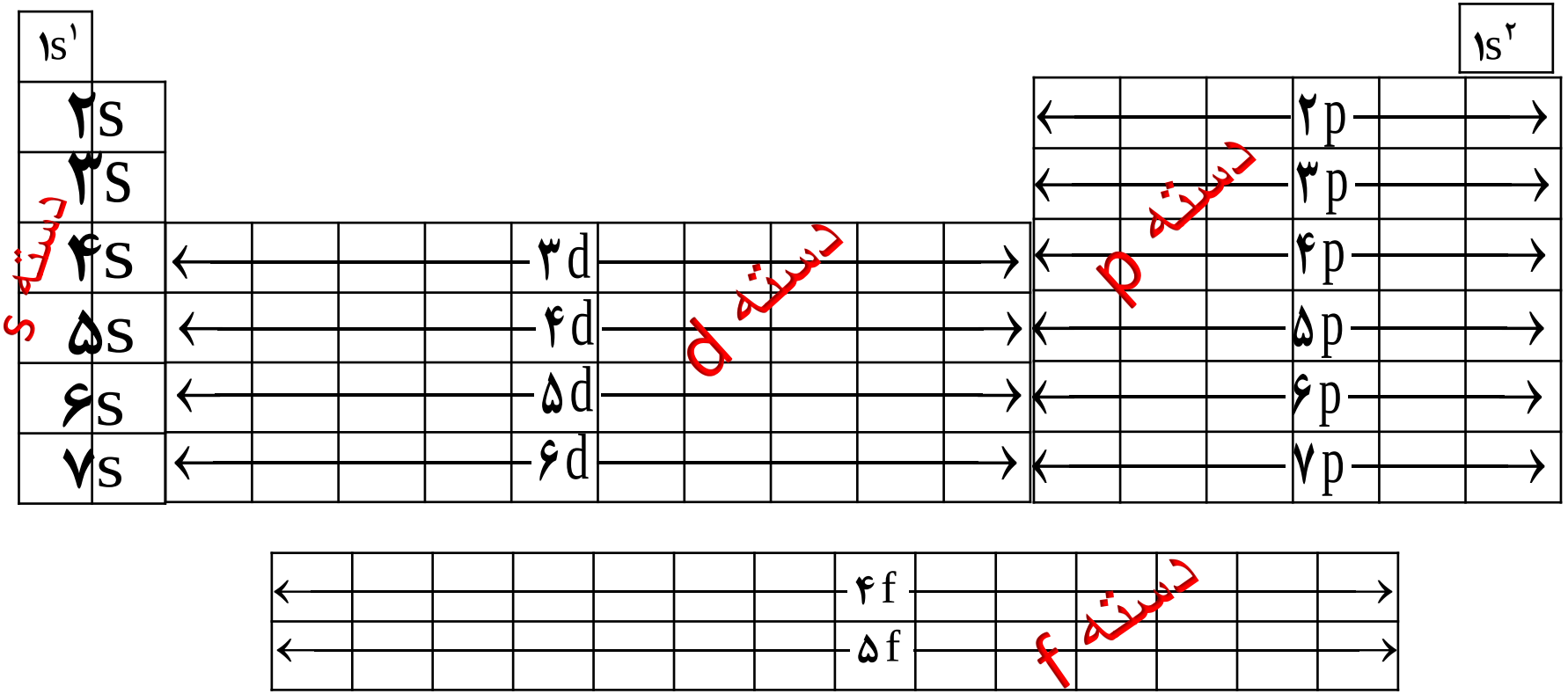
در این عناصر زیر لایه f آن ها در حال پرشدن است و جایگاه همه آن ها در گروه ۳ جدول است اما به طور جداگانه در دو ردیف ۱۴ تایی در پایین جدول جای دارند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

شکل زیر نشان می دهد :

آ) دسته های مختلف عنصرها ، چه گروه ها یی از جدول تناوبی را شامل می شوند.

ب) در هر تناوب جدول ، چه زیر لایه هایی در حال پرشدن هستند . .



دانلود از اپلیکیشن پادرس

تعیین گروه و تناوب یک عنصر
با استفاده از آرایش الکترونی

برای این کار عناصر را به چهار دسته تقسیم می کنیم :

آ) عناصری که آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت آن ها به زیر لایه ی s ختم می شود .

این عناصر به دسته s تعلق دارند و گروه وتناوبشان به شکل زیر مشخص می شود .

تناوب = ضریب s(بزرگترین n)

گروه = تعداد الکترون های زیر لایه ی s

مثال :

$_{11}X : [Ne]\ 3s^{1}$

۳ = تناوب

۱ = گروه

دانلود از اپلیکیشن پادرس

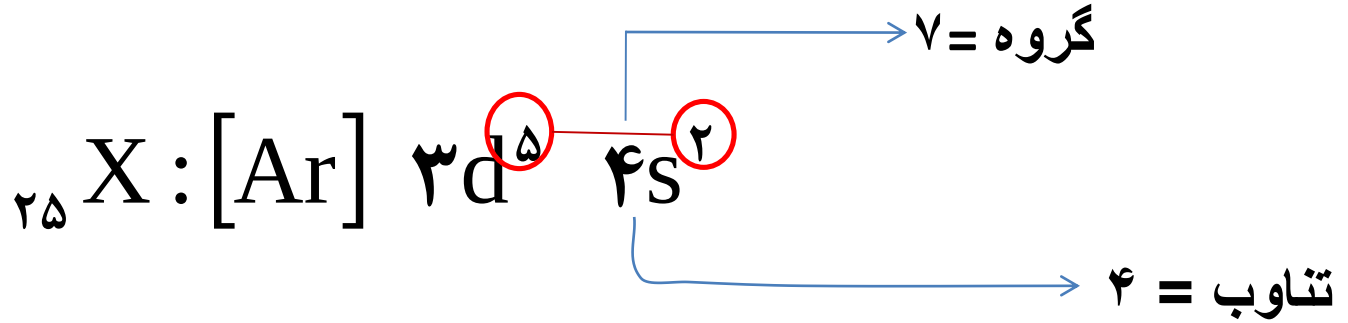
ب) عناصری که آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت آن ها به زیر لایه ی s ختم شده وقبل از آن زیر لایه d وجود داشته باشد .

این عناصر به دسته d تعلق دارند وگروه وتناوبشان به شکل زیر مشخص می شود .

تناوب = ضریب s(بزرگترین n)

گروه = مجموع تعداد الکترون های زیر لایه ی s و زیر لایه ی d مجاور آن

مثال :



دانلود از اپلیکیشن پادرس

پ) عناصری که آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت آن ها به زیر لایه ی p ختم شده است.

این عناصر به بلوک p تعلق دارند وگروه وتناوبشان به شکل زیر مشخص می شود .

تناوب = ضریب p یا s (بزرگترین n)

گروه = تعداد الکترون های زیر لایه ی p به اضافه ی ۱۲

مثال :

$_{۳۳}X : [Ar]\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^{۲}\ ۴p^{۳}$

گروه =۱۵

تناوب = ۴

دانلود از اپلیکیشن پادرس

ت) عناصری که آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت آن ها به زیر لایه ی به زیر لایه f ختم می شود.

این عناصر به بلوک f تعلق دارند وگروه وتناوبشان به شکل زیر مشخص می شود .

تناوب = ضریب s(بزرگترین n)

گروه = همه عناصر بلوک f(لانتانیدها و آکتینید ها) به گروه ۳تعلق دارند .

مثال :

$$_{92}X : [Rn]\ 7s^2\ \ 5f^4$$

گروه =۳

تناوب = ۷

دانلود از اپلیکیشن پادرس

آرایش الکترونی هر یک از اتم های زیر را رسم کنید . آنگاه با استفاده از آرایش الکترونی جایگاه آن ها را در جدول مشخص کنید .

$_{۲۹}X$

$_{۳۵}Y$

$_{۵۶}Z$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : آرایش الکترونی فشرده ی هر یک از عنصر های زیر را رسم کرده و در هر مورد:

- لایه ظرفیت
- دسته
- گروه وتناوب

عنصر مورد نظر را مشخص کنید .

$_{۵۶}Ba$:

$_{۲۸}Ni$:

$_{۳۲}Ge$:

دانلود از اپلیکیشن پادرس

آرایش الکترونی یون های تک اتمی

به هر ذره ای که دارای بار الکتریکی باشد یون می گویند . براین اساس دو نوع یون وجود دارد :

یون مثبت (کاتیون) : اگر یک اتم خنثی الکترون از دست بدهد به یون مثبت تبدیل می شود .

$$_{۱۲}Mg \xrightarrow{-۲e} {}_{۱۲}Mg^{۲+}$$

$$_{۲۹}Cu \xrightarrow{-۱e} {}_{۲۹}Cu^{+}$$

یون منفی (انیون): اگر یک اتم خنثی الکترون به دست آورد به یون منفی تبدیل می شود .

$$_{۸}O \xrightarrow{+۲e} {}_{۸}O^{۲-}$$

$$_{۱۵}P \xrightarrow{+۳e} {}_{۱۵}P^{۳-}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

برای بدست آوردن آرایش الکترونی یون ها بهتر است آرایش الکترونی اتم خنثی را رسم کرده ، آنگاه با توجه به بار الکتریکی یون ، به آرایش الکترونی آن برسیم .

(برای بدست آوردن آرایش الکترونی یون های عناصر واسطه باید این کار انجام شود و گرنه آرایش الکترونی یون ، اشتباه بدست می آید .)

$$_{12}Mg : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \xrightarrow{-2e} {}_{12}Mg^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6$$

$$_{29}Cu : [Ar] 3d^{10} 4s^1 \xrightarrow{-1e} {}_{29}Cu^{+} : [Ar] 3d^{10}$$

$$_{8}O : [He] 2s^2 2p^4 \xrightarrow{+2e} {}_{8}O^{2-} : [He] 2s^2 2p^6$$

$$_{15}P : [Ne] 3s^2 3p^3 \xrightarrow{+3e} {}_{15}P^{3-} : [Ne] 3s^2 3p^6$$

سوال: هر یک از این عنصر ها به کدام دسته ، تعلق دارند ؟ کدام از یون های این عناصر به آرایش الکترونی گاز نجیب نرسیده است ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : آرایش الکترونی و نام هر یک از یون های زیر را بنویسید . آنگاه مشخص کنید که هر یک از آن ها به چه دسته ای از عنصرهای جدول تعلق دارند و کدام یون ها به آرایش الکترونی گازنجیب نرسیده اند ؟

Fe^{2+}

Fe^{3+}

Co^{2+}

Cr^{3+}

Na^{+}

S^{2-}

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : نسبت تعداد الکترون های لایهٔ ظرفیت به تعداد زیر لایه های دارای الکترون در کدام ذرهٔ زیر بیش تر است ؟(مرآت بهمن ۹۶)

۱) Zn^{2+}

۲) $_{15}P^{3-}$

۳) $_{18}Ar$

۴) $_{26}Fe^{3+}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : (کنکور تجربی ۶۶)

کدام دسته از عناصر زیر ، در یک دوره ی جدول تناوبی قرار دارند ؟

۱) $_{19}K, _{25}Mn, _{34}Se$

۲) $_{17}Cl, _{18}Ar, _{19}K$

۳) $_{11}Na, _{23}V, _{20}Ca$

۴) $_{18}Ar, _{19}K, _{20}Ca$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

خود را بیازمایید صفحه ۳۳ را حل کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : دربارهٔ عنصری از دورهٔ سوم که در آخرین زیر لایهٔ خود ۴ الکترون دارد چند جمله درست بیان شده است ؟ (مرآت بهمن ۹۶)

- ✓ دارای ۶ الکترون با l=1 است .
- ✓ عنصری از گروه ۱۶ جدول دوره ای عنصر ها است .
- ✓ با گرفتن ۳ الکترون به آرایش گاز بی اثر می رسد .
- ✓ دارای ۳۵ ذرهٔ زیر اتمی باردار است .

۱) دو

۲) یک

۳) چهار

۴) سه

دانلود از اپلیکیشن پادرس

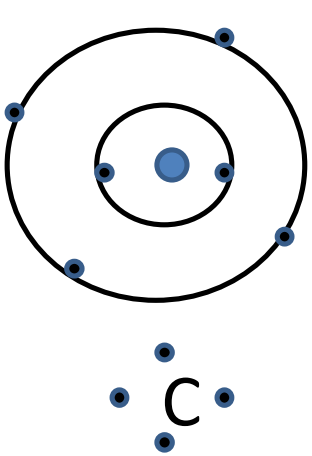
آرایش الکترون - نقطه ای اتم

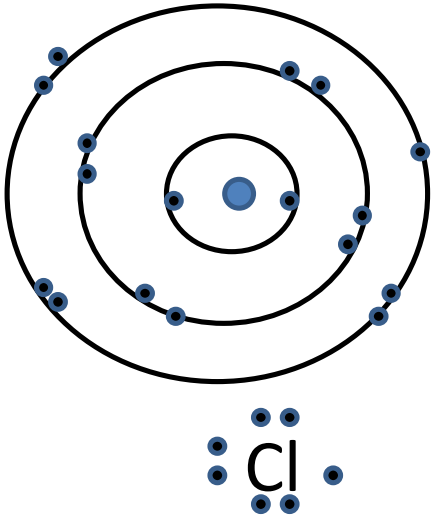
مدلی است که در آن فقط الکترون های **لایه ی ظرفیت** با نقطه در اطراف نماد شیمیایی نشان داده می شود .

در این مدل نماد شیمیایی جایگزین هسته والکترون های درونی است .

این آرایش بوسیله « **لوییس**» ارائه شد تا بتواند رفتار اتم ها را توضیح داده و پیشگویی کند .

مثال : به مدل الکترون- نقطه ای اتم های کربن و کلر توجه کنید :





دانلود از اپلیکیشن پادرس

چگونگی رسم ساختار الکترون –نقطه ای

۱. آرایش الکترونی اتم مورد نظر را رسم کرده و تعداد الکترون های لایه ظرفیت آنرا مشخص می کنیم .

۲. نماد شیمیایی عنصر مورد نظر را نوشته و دراطراف آن چهار فضا در نظر می گیریم .

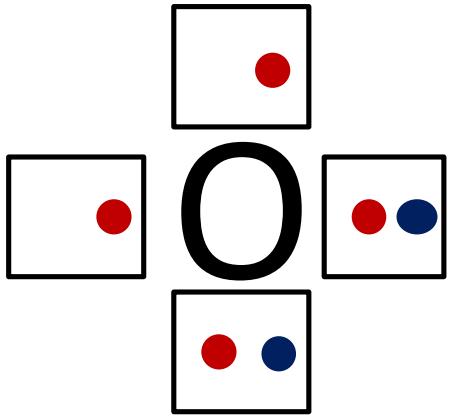
۳. درهر فضا یک نقطه به جای الکترون قرار می دهیم . اگر الکترونی باقی ماند آن ها را به صورت جفت شده در می آوریم .

به این ترتیب ساختار الکترون - نقطه ای اتم بدست می آید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال : ساختار الکترون – نقطه ای اتم اکسیژن را رسم کنید .

$$_{8}O : [_{2}He]\underbrace{2s^{2}2p^{4}}_{\text{لایه ظرفیت}}$$



دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : جدول زیر را کامل کنید .

نام عنصر	آرایش الکترونی	تعداد الکترون لایه ظرفیت	مدل الکترون نقطه ای
هیدروژن			
کربن			
کلر			
نیتروژن			
گوگرد			
بریلیم			

دانلود از اپلیکیشن پادرس

توجه : ساختار الکترون- نقطه ای را ساختار لوییس نیز می نامند .

لوییس دانشمندی آمریکایی است که برخی فعالیت های مهم او عبارتند از:

- ✓ بیان نظریه ی تشکیل پیوند شیمیایی
- ✓ بیان نظریه ی الکترونی اسید – باز
- ✓ پیشنهاد واژه ی فوتون به عنوان ذره های سازنده نور

گیلبرت نیوتن لوویس
(۱۸۷۵-۱۹۴۶)

لوویس یکی از پیشتازان دانش شیمی و بنیان‌گذار نظریهٔ تشکیل پیوند شیمیایی و نظریهٔ الکترونی اسید ـ باز بود. او واژهٔ فوتون را برای ذره‌های سازندهٔ نور پیشنهاد کرد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

خود را بیازمایید صفحه ۳۵ را حل کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

آرایش الکترونی پایدار

تجربه نشان می دهد که :

- ✓ عناصر گروه ۱۸ تمایلی برای انجام واکنش شیمیایی و ایجاد ترکیب با عنصر های دیگر را ندارند .
- ✓ این عنصر ها به **صورت اتمی** در طبیعت یافت می شوند .
- ✓ به دلیل داشتن این ویژگی ها برای عنصر های گروه ۱۸ آن ها را گاز های نجیب یا بی اثر می نامند .
- ✓ علت واکنش پذیری بسیار کم وپایداری زیاد گاز های نجیب ،وجود لایه ی ظرفیت هشتایی در آن هاست .

(به جز هلیم که با داشتن ۲ الکترون لایه ی ظرفیت آن پر است .)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

$_{2}He : 1s^{2}$

$_{10}Ne : [_{2}He] 2s^{2} 2p^{6}$

$_{18}Ar : [_{10}Ne] 3s^{2} 3p^{6}$

$_{36}Kr : [_{18}Ar] 3d^{10} 4s^{2} 4p^{6}$

$_{54}Xe : [_{36}Kr] 4d^{10} 5s^{2} 5p^{6}$

$_{86}Rn : [_{54}Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^{2} 6p^{6}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

علت واکنش پذیری و ناپایداری اتم سایر عنصر ها

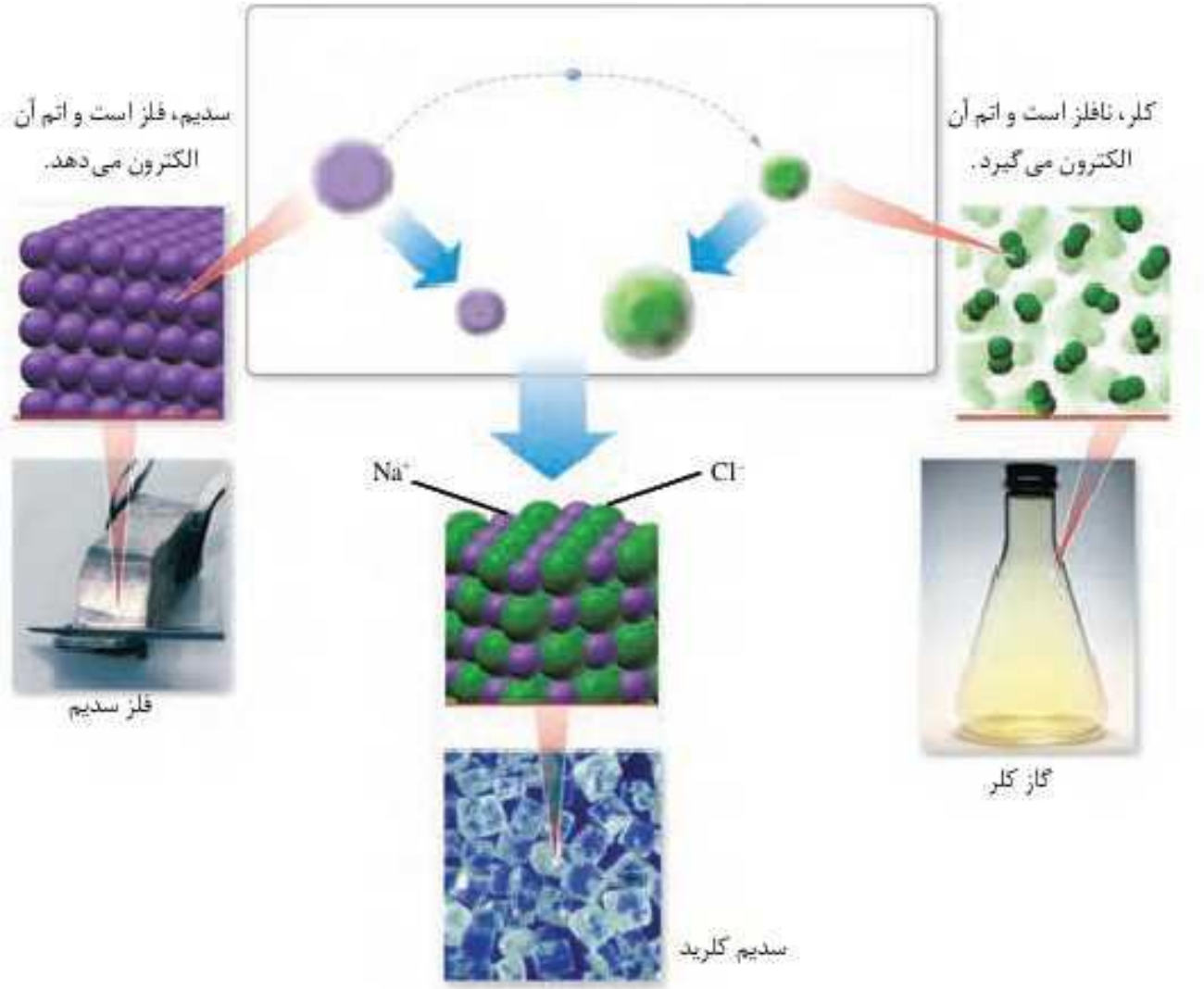
عنصر های دیگر به جز گاز های نجیب به دلیل نداشتن لایه ظرفیت هشتایی ، تمایل دارند به یک یاچند خودی یا اتم های دیگر متصل شده ، پیوند ایجاد کنند و از این طریق به آرایش الکترونی هشتایی گاز نجیب رسیده و پایدار شوند .

قاعده اکتت یا هشتایی :

به تمایل عناصر برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب از طریق ایجاد پیوند های شیمیایی قاعده اکتت یا هشتایی می گویند .

اتم عنصر های مختلف از طریق ایجاد **پیوند یونی و پیوند کووالانسی** به آرایش هشتایی پایدار گاز نجیب رسیده وپایدار می شوند .که اکنون به توضیح هر یک از این پیوند ها می پردازیم .

دانلود از اپلیکیشن پادرس



شکل ۲۵ـ واکنش اتم‌های سدیم با کلر، دادوستد الکترون و تشکیل سدیم کلرید

دانلود از اپلیکیشن پادرس

دانلود از اپلیکیشن پادرس

با هم بیندیشیم صفحه ۳۷ را حل کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

پیوند یونی

پیوندی است که در اثر داد وستد الکترون میان یک فلز و یک نافلز ایجاد می شود .

اتم فلز یک یا چند الکترون می دهد و ضمن رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود، تبدیل به یک یون مثبت (کاتیون) می شود.

اتم نافلز یک یا چند الکترون می گیرد وضمن رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود ، تبدیل به یون منفی (آنیون) می شود .

به جاذبه قدرتمندی که میان کاتیون و آنیون ایجاد شده وجود دارد ، **پیوند یونی** می گویند .

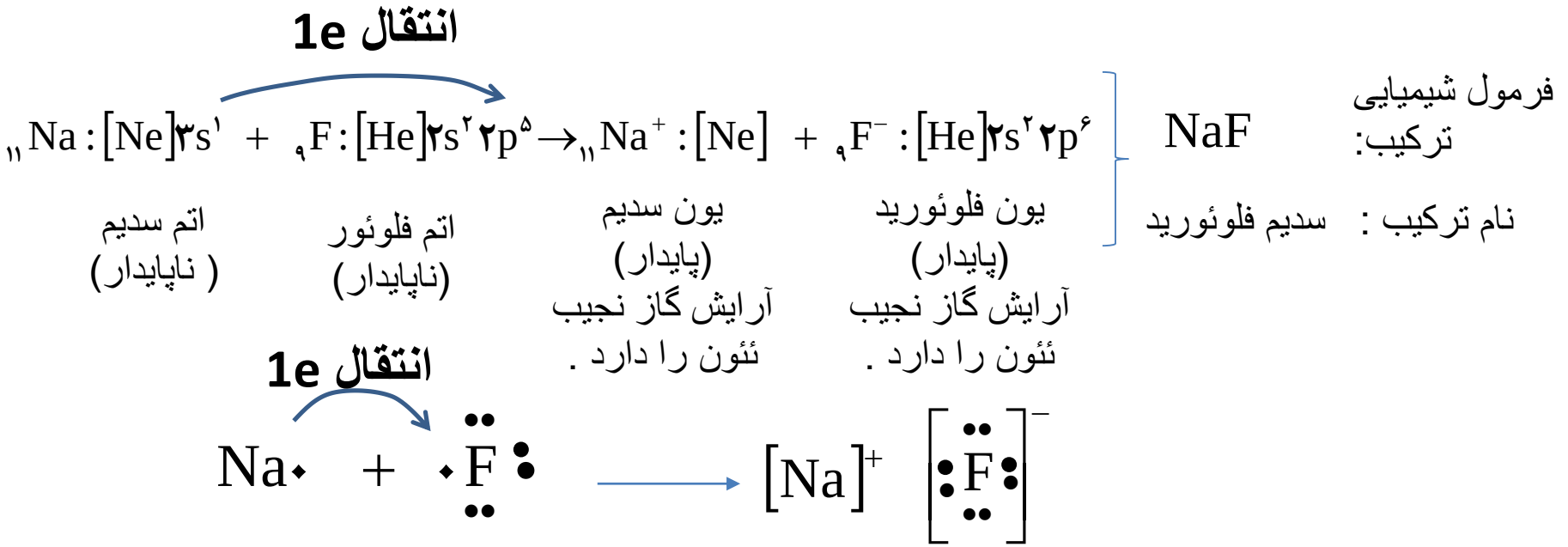
به ترکیب حاصل از چنین پیوندی که ذرات سازنده ی آن یون هستند ، **ترکیب یونی** گفته می شود .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال ۱: چگونگی ایجاد پیوند یونی میان اتم های سدیم وفلوئور

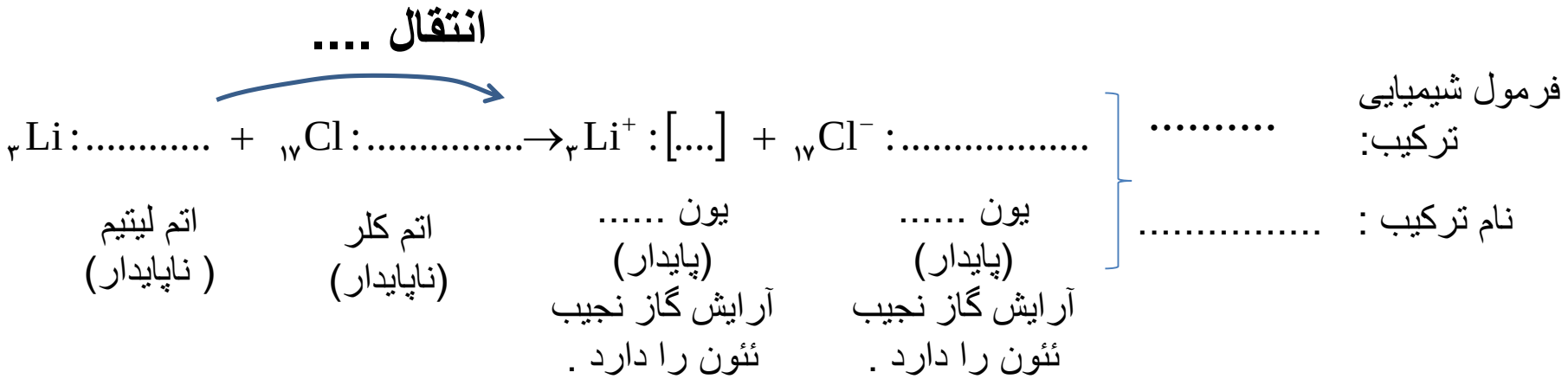
اتم سدیم ، یک فلز است وتنها با از دست دادن یک الکترون می تواند به آرایش الکترونی گاز نجیب نئون رسیده وپایدار شود .

اتم فلوئور یک نافلز است وتنها با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود رسیده وپایدار می شود .



دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین ۱ : با کامل کردن شکل زیر چگونگی ایجاد پیوند یونی میان اتم های لیتیم وکلر را همانند مثال اسلاید قبل نشان دهید .



دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین۲: چگونگی ایجاد پیوند یونی میان اتم های منیزیم وفلوئور را با رسم آرایش الکترونی نشان دهید . نام و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل رابنویسید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین۳: چگونگی ایجاد پیوند یونی میان اتم های آلومینیوم وگوگرد را با رسم آرایش الکترونی نشان دهید . نام و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل رابنویسید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

ظرفیت

به تعداد الکترونی که یک اتم ضمن تشکیل پیوند یونی می دهد ویا می گیرد ظرفیت آن اتم می گویند .

بنابراین می توان گفت که :

به تعداد بارالکتریکی مثبت کاتیون اتم یک فلز و یا تعداد بار منفی یک آنیون اتم یک نافلز، ظرفیت آن اتم گفته می شود .

ظرفیت	نماد یون پایدار	عنصر
۱	Na^{+}	سدیم
۲	Mg^{2+}	منیزیم
۲	O^{2-}	اکسیژن
۳	N^{3-}	نیتروژن

دانلود از اپلیکیشن پادرس

طریقه ی نام گذاری یون های تک اتمی

یون تک اتمی یونی است که فقط از یک اتم تشکیل شده باشد .

برای نامگذاری یون های تک اتمی به شیوه زیر عمل می کنیم :

- ✓ اگر کاتیون باشد .

کلمه یون + نام فلز

- ✓ اگر آنیون باشد .

کلمه یون + نام یا ریشه ی نام نافلز +پسوند «ید»

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال :

بقیه ی جدول را کامل کنید .

نام یون	نماد شیمیایی یون
یون فلوئورید	F^-
	Cl^-
	N^{3-}
یون سولفید	S^{2-}
	O^{2-}
	Br^-
	I^-

نام یون	نماد شیمیایی یون
یون لیتیم	Li^+
یون منیزیم	Mg^{2+}
	Al^{3+}
	Na^+
	Ca^{2+}
	Ba^{2+}
	K^+

دانلود از اپلیکیشن پادرس

طریقه نامگذاری ترکیب های یونی دوتایی

ترکیب ها یونی دوتایی ، ترکیب های یونی هستند که فقط از دوعنصر ساخته شده باشند .

برای نامگذاری این ترکیبات باید ابتدا کاتیون و آنیون ترکیب یونی را از روی فرمول شیمیایی آن شناسایی کرده آنگاه :

ابتدا نام کاتیون + سپس نام آنیون

را بیان می کنیم ، به این ترتیب نام ترکیب یونی بدست می آید .

مثال :

$Al_2O_3 \Rightarrow \begin{cases} Al^{3+} & \text{یون آلومینیوم} \\ O^{2-} & \text{یون اکسید} \end{cases} \Rightarrow$ ~~یون~~ آلومینیوم + ~~یون~~ اکسید $\Rightarrow$ **آلومینیوم اکسید**

$Na_2S \Rightarrow \{$

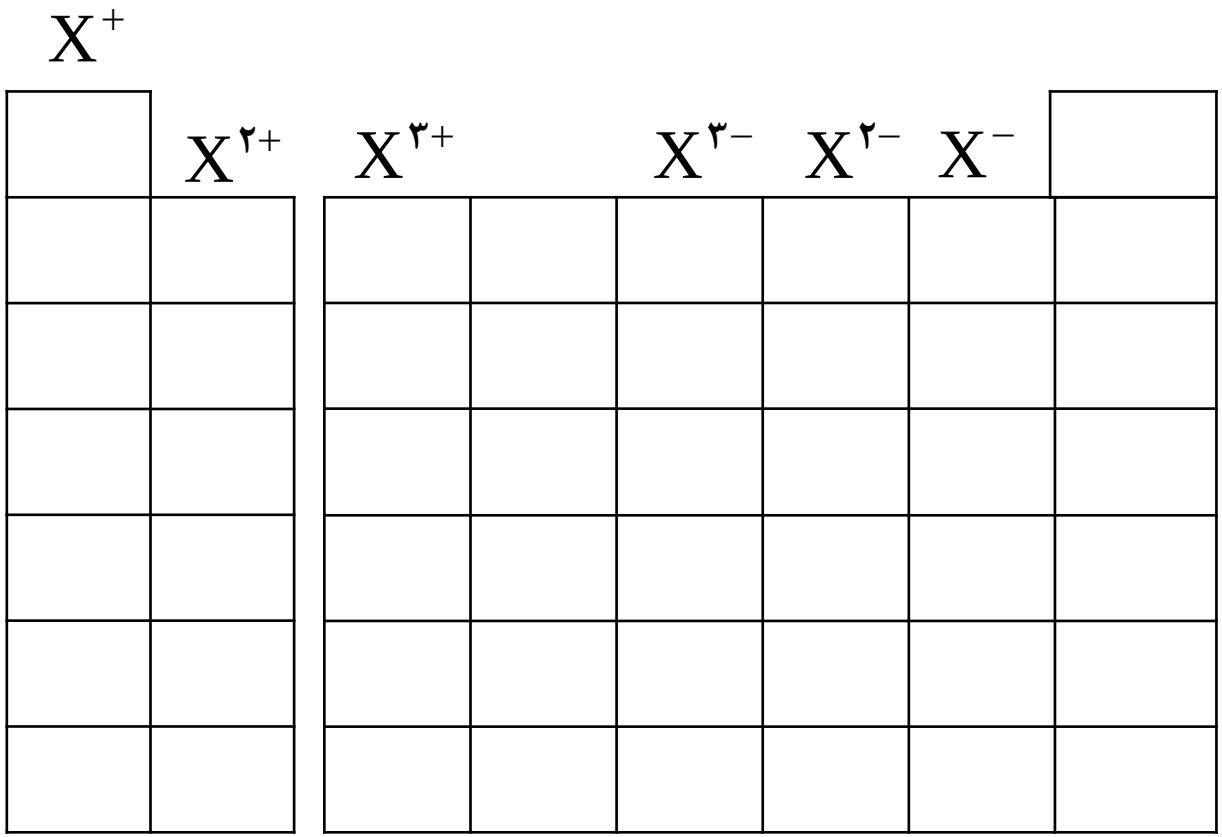
دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : جدول زیر را کامل کنید .

فرمول شیمیایی ترکیب یونی	نام ترکیب یونی
Li_2O	
MgS	
AlF_3	
$CaBr_2$	

دانلود از اپلیکیشن پادرس

یون پایدار عناصر دسته s و p در جدول دوره ای عناصر



دانلود از اپلیکیشن پادرس

فرمول نویسی ترکیبات یونی

برای نوشتن فرمول شیمیایی یک ترکیب یونی مراحل زیر را طی می کنیم :

آ) نماد کاتیون را سمت چپ و نماد آنیون را سمت راست می نویسیم .

ب) ظرفیت (بار الکتریکی) کاتیون را زیروند آنیون و ظرفیت (بار الکتریکی) آنیون را زیروند کاتیون قرار می دهیم .

پ) اگر زیروند های بکاربرده شده قابل ساده کردن باشند ساده می کنیم و از نوشتن زیروند یک صرف نظر می کنیم .

نکته مهم :

توجه داشته باشید که **یک ترکیب یونی همواره خنثی است** . بنابراین در فرمول شیمیایی ترکیب یونی ، نسبت کاتیون به آنیون به گونه ای باشد که :

مجموع بار مثبت کاتیون ها با مجموع بار منفی آنیون ها برابر باشد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال ۱ :

فرمول شیمیایی **کلسیم اکسید** به شکل زیر نوشته می شود :

یون های سازنده این ترکیب ، یون کلسیم (Ca^{2+}) و یون اکسید (O^{2-}) است .

مرحله یک : نوشتن کاتیون سمت چپ و آنیون سمت راست

$$Ca^{2+} \quad O^{2-}$$

مرحله دو : بار کاتیون زیروند آنیون وبار آنیون زیروند کاتیون

$$Ca^{2+} \quad O^{2-} \Rightarrow Ca_2 \; O_2$$

مرحله سه : زیروندها قابل ساده کردن هستند .

واز نوشتن زیروند یک صرف نظر می شود .

$$Ca_2 \; O_2 \Rightarrow Ca_1O_1$$

$$\boxed{CaO}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال۲ :

فرمول شیمیایی **لیتیم اکسید** را بنویسید.

مرحله یک : نوشتن کاتیون سمت چپ و آنیون سمت راست

$Li^{+}\quad O^{۲-}$

مرحله دو : بار کاتیون زیروند آنیون وبار آنیون زیروند کاتیون

$Li^{+}\ O^{۲-} \Rightarrow Li_{۲}O_{۱}$

مرحله سه : زیروندها قابل ساده کردن نیستند .

واز نوشتن زیروند یک صرف نظر می شود .

$\boxed{Li_{۲}O}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : جدول زیر را کامل کنید :

نام ترکیب یونی	پتاسیم فلوئورید	منیزیم اکسید	باریم اکسید	لیتیم نیترید	کلسیم نیترید
فرمول شیمیایی					

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته :

برای ترکیبات یونی نمی توان مولکول در نظر گرفت . زیرا در ساختار یک ترکیب یونی هریون با تعدادی یون با بار مخالف جاذبه برقرار کرده و شبکه ای غول آسا یی را بوجود آورده است .

بنابراین برای نشان دادن یک ترکیب یونی از **فرمول تجربی** استفاده می شود .

فرمول تجربی فرمولی است که ساده ترین نسبت میان یون های سازنده ترکیب یونی را نشان می دهد.

✓به عنوان مثال فرمول شیمیایی نمک طعام NaCl است . این فرمول نشان می دهد که نسبت یون سدیم به یون کلرید در این ترکیب یک به یک است .

✓یا در ترکیب مقابل نسبت کاتیون به آنیون دو به سه است .

Al_2O_3

$2Al^{3+}, 3O^{2-}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

با هم بیندیشیم صفحهٔ ۳۹ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : چند جمله درست بیان شده است ؟ (مرات بهمن ۹۶)

- ✓ ترکیب NaCl یک مولکول دو اتمی را نشان می دهد .
- ✓ در هر ترکیب یونی نسبت یون های سازنده برابر است .
- ✓ هر ترکیب یونی از نظر بار الکتریکی خنثی است .
- ✓ در سدیم فسفید نسبت کاتیون به آنیون ۱ به ۳ است .

۱) سه

۲) یک

۳) چهار

۴) دو

دانلود از اپلیکیشن پادرس

پیوند کووالانسی(اشتراکی)
(تبدیل اتم ها به مولکول ها)

هنگامی که دو اتم نافلز در مجاور هم قرار می گیرند هیچ کدام تمایل به از دست دادن الکترون ندارند . بنابراین ناگزیر دو اتم نافلز با اشتراک الکترون به آرایش هشتایی گازنجیب بعد از خود رسیده و پایدار می شوند .بنابراین :

- ✓ **پیوند کووالانسی** ، پیوندی است که در اثر اشتراک الکترون میان دو اتم بوجود می آید . از آنجایی که الکترون های اشتراکی متعلق به هر دو اتم است ، هر دو اتم به ارایش الکترونی پایدار گاز نجیب بعد از خود رسیده و پایدار می شوند .
- ✓ به جاذبه هسته ی دو اتم بر روی الکترون های اشتراکی ، **پیوند کووالانسی** می گویند .
- ✓ ترکیب حاصل از چنین پیوندی را ، **ترکیب کووالانسی** می نامند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

برای نشان دادن پیوند کووالانسی میان دو یا چند اتم از ساختار الکترون – نقطه ای استفاده می کنیم .

به هنگام نشان دادن پیوند کووالانسی و رسیدن ساختار الکترون - نقطه ای یک مولکول به سه مورد زیر توجه می کنیم .

۱) **اتم ها معمولاً الکترون های منفرد یا تک خود را به اشتراک می گذارند .**

۲) **در رسم ساختار الکترون ـنقطه ای مولکول ، در صورت امکان هیچ اتمی نباید الکترون منفرد داشته باشد.**

۳) **در صورت امکان باید عنصر ها در لایه ی ظرفیت خود ، به آرایش پایدار هشتایی برسند .(البته به جز هیدروژن)**

دانلود از اپلیکیشن پادرس

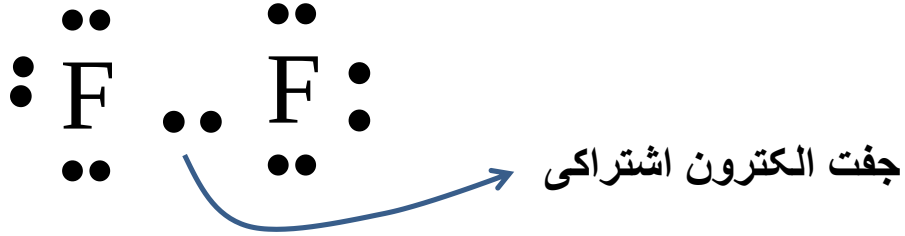
مثال ۱

چگونگی ایجاد پیوند کووالانسی میان دو اتم فلوئور و تشکیل مولکول F_2

✓ ابتدا ساختار الکترون – نقطه ای اتم فلوئور را رسم می کنیم :

$$_{9}F : [He]2s^2 2p^5 \Rightarrow$$

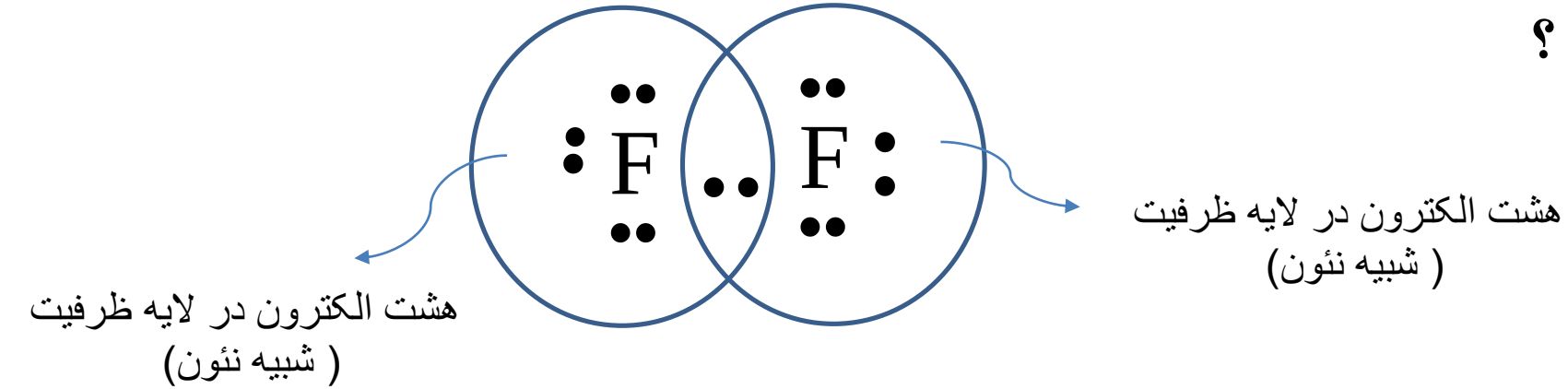
✓ اکنون دو اتم فلوئور را طوری به هم نزدیک می کنیم تا الکترون های منفرد آن ها کنا رهم قرار بگیرد .



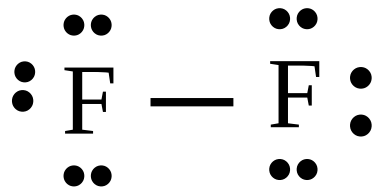
✓ جفت الکترون تکی که بین دو اتم قرار گرفته اند جفت الکترون اشتراکی یا پیوندی نامیده می شوند . این جفت الکترون به هردو اتم فلوئور تعلق دارند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

✓ اکنون بررسی می کنیم آیا هردو اتم به آرایش هشتایی گازنجیب رسیده اند ؟



✓ اکنون جفت الکترون اشتراکی را تبدیل به خط تیره می کنیم که بیانگر ایجاد پیوند کووالانسی میان دو اتم است . وبه این ترتیب ساختار الکترون - نقطه ای مولکول F_2 بدست می آید .



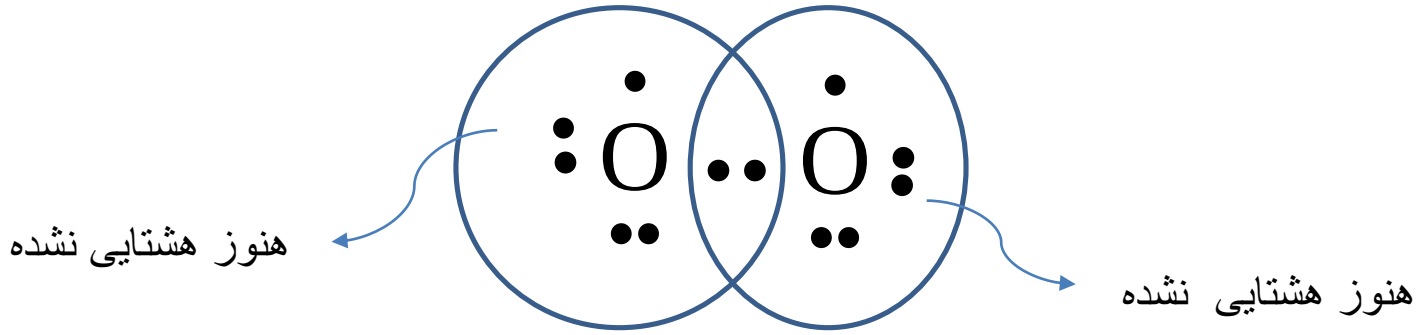
دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال ۲ : چگونگی ایجاد پیوند کووالانسی میان دواتم اکسیژن تشکیل مولکول O_2

- ✓ ابتدا ساختار الکترون – نقطه ای اتم اکسیژن را رسم می کنیم :

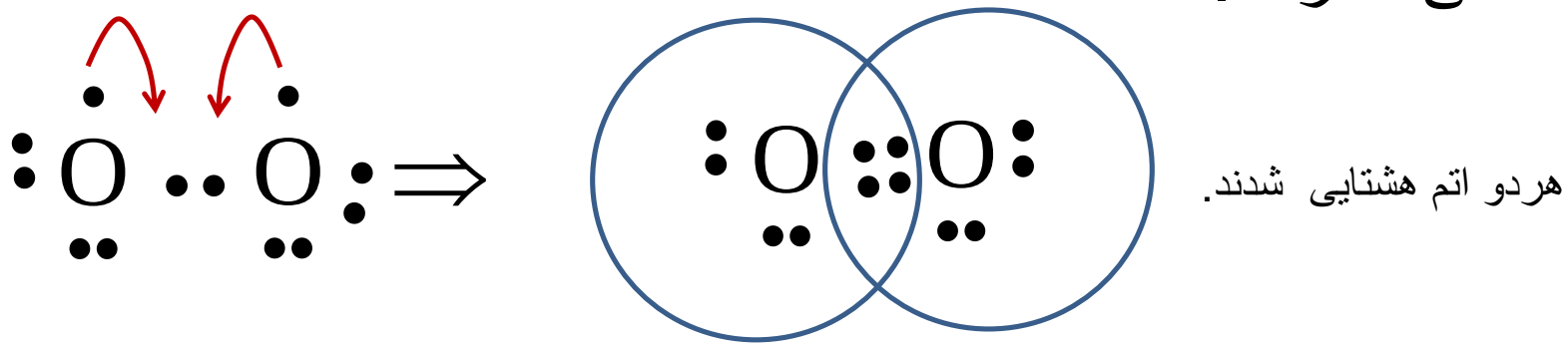
$$_8O : [He]2s^2 2p^4 \Rightarrow :\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}\cdot$$

- ✓ اکنون اتم های اکسیژن را طوری به هم نزدیک می کنیم تا الکترون های منفرد آن ها کنا رهم قرار بگیرد .



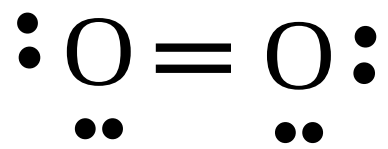
دانلود از اپلیکیشن پادرس

✓ اکنون دو اتم اکسیژن الکترون منفرد یا تک دیگرشان را هم به اشتراک می گذارند .



هردو اتم هشتایی شدند.

✓ حالا هر جفت الکترون اشترکی را به یک خط تیره تبدیل می کنیم ، ساختار الکترون – نقطه ای مولکول اکسیژن بدست می آید .



دانلود از اپلیکیشن پادرس

تعیین اتم مرکزی

اتم مرکزی اتمی که در یک مولکول چند اتمی درمرکز قرار می گیرد و بقیه اتم ها در اطراف آن قرار گرفته وبا آن پیوند ایجاد می کنند .

مثال های ۱ و ۲ مولکول های دو اتمی بودند که تعیین اتم مرکزی برای آن ها معنی نداشت اما در مولکول هایی که بیش از دو اتم دارند باید اتم مرکزی مشخص شود .قواعد زیر ، برای تعیین اتم مرکزی بکار می رود :

- ✓ در مولکول های چند اتمی ، اتمی که اغلب سمت چپ فرمول شیمیایی نوشته می شود اتم مرکزی است .
- ✓ اتم هیدروژن وفلوئور هیچگاه اتم مرکزی نخواهند بود .
- ✓ سایر هالوژن ها مانند کلر ، برم و ید معمولاً اتم مرکزی نیستند . بخصوص اگر در فرمول شیمیایی در سمت راست نوشته شوند ویا زیروند آن ها از یک بزرگ تر باشد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال ۳ : چگونگی ایجاد پیوند کووالانسی میان اتم های فلوئور واکسیژن وتشکیل مولکول OF_2

در این مولکول اتم مرکزی ،اکسیژن است . به دلایل زیر :

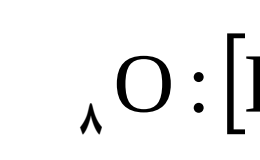
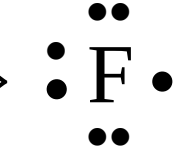
۱- اکسیژن در فرمول شیمیایی این ترکیب در سمت چپ نوشته شده است .

۲ اتم فلوئور هیچگاه اتم مرکزی واقع نمی شود .

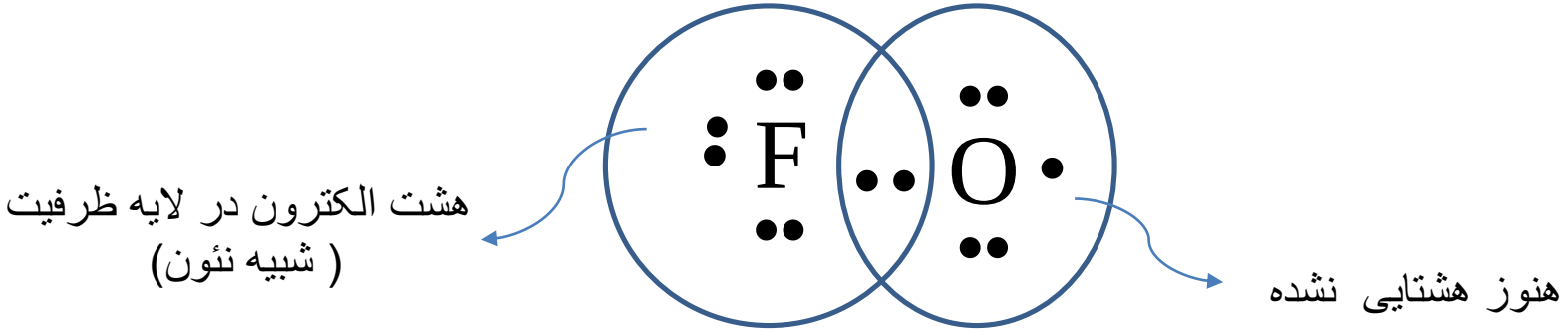
پس از تعیین اتم مرکزی مطابق با مراحل گفته شده برای مولکول های دواتمی ، آرایش الکترون – نقطه ای این ملکول را رسم می کنیم .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

✓ ابتدا ساختار الکترون – نقطه ای اتم های فلوئور و اکسیژن را رسم می کنیم :

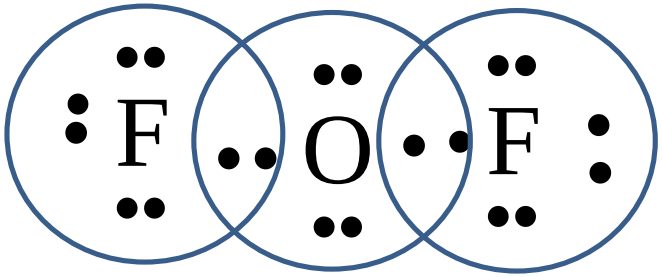
$_{8}O:[He]2s^{2}2p^{4} \Rightarrow$  $_{9}F:[He]2s^{2}2p^{5} \Rightarrow$ 

✓ اکنون اتم های فلوئور و اکسیژن را طوری به هم نزدیک می کنیم تا الکترون های منفرد آن ها کنا رهم قرار بگیرد .

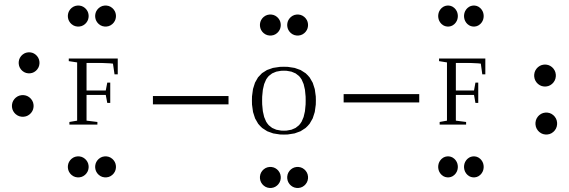


دانلود از اپلیکیشن پادرس

- ✓ اتم فلوئور دیگری الکترون تک خود را با الکترون تک اکسیژن به اشتراک می گذارد .



- ✓ به این ترتیب همه اتم ها هشتایی می شوند .اکنون هرجفت الکترون اشتراکی را به خط تیره تبدیل می کنیم ، به این ترتیب ساختار الکترون – نقطه ای مولکول OF_2 بدست می آید .



دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته : در اثر ایجاد پیوند کووالانسی میان اتم ها ، واحد هایی دو یا چند اتمی بوجود می آیند که به آن مولکول گفته می شود .

- ✓ بنابراین بر خلاف ترکیب های یونی که مولکول نداشتند ، ترکیب های کووالانسی دارای مولکول هستند .

مانند مولکول آب ، مولکول کربن دی اکسید و ...

- ✓ فرمول شیمیایی که برای نشان دان یک ترکیب کووالانسی بکار می رود ، فرمول مولکولی است .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : ساختار یا آرایش الکترون – نقطه ای هر یک از مولکول های زیر را رسم کنید .

آ) مولکول نیتروژن (N_2)

ب) مولکول کربن دی اکسید (CO_2)

پ) مولکول آب (H_2O)

ت) مولکول اوزون (O_3)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

دانلود از اپلیکیشن پادرس

دانلود از اپلیکیشن پادرس

پرسش ۱ : چرا اغلب تر کیب های کووالانسی را ترکیب های مولکولی نیز می نامند ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس

خود را بیازمایید صفحهٔ ۴۱ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تفاوت فرمول تجربی و فرمول مولکولی

فرمول تجربی : فرمولی است که فقط نوع عنصر های سازنده یک ترکیب و ساده ترین نسبت میان آن ها را نشان می دهد .

فرمول تجربی را می توان هم برای ترکیب های یونی و هم ترکیب های کووالانسی بکار برد .

فرمول مولکولی:فرمولی است که علاوه بر مشخص کردن نوع اتم های سازنده یک ترکیب ونسبت میان آن ها ، شمار دقیق اتم ها ی سازنده ی یک مولکول را نشان می دهد .

فرمول مولکولی را می توان برای نشان دادن ترکیب های کووالانسی به کار برد .(اما ترکیب های یونی که مولکول ندارند ، این فرمول شیمیایی برای آن ها کاربردی ندارد.)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین : به جدول زیر دقت کرده و آن را کامل کنید .

فرمول مولکولی	فرمول تجربی	نوع ترکیب	نام ترکیب
ندارد	NaCl	یونی	سدیم کلرید
$C_6H_{12}O_6$	CH_2O	کووالانسی	گلوکز
.....	Al_2O_3	یونی	آلومینیوم اکسید
H_2O	H_2O	کووالانسی	آب
$C_{12}H_{22}O_{11}$	....	کووالانسی	ساکارز (شکر)
C_4H_{10}	....	کووالانسی	بوتان

دانلود از اپلیکیشن پادرس

اختر شیمی

اختر شیمی، یکی از شاخه های جذاب علم شیمی است که به مطالعه مولکول های یافت شده در فضاهای بین ستاره ای می پردازد .

دانش طیف سنجی کمک زیادی به اختر شیمیدان ها می کند تا بتوانند این مولکول های دور از دسترس را مطالعه کنند.

در نتیجه این مطالعات مشخص شده است که :

- ✓ تا کنون بیش از ۱۲۰مولکول دو یا چند اتمی در فضای بین ستاره ای شناخته شده اند .
- ✓ بر اثرتابش پرتوهای کیهانی مانند تابش فرابنفش به این مولکول ها برخی به صورت یون های مثبت در می آیند .
- ✓ بنابراین در فضای بین ستاره ای علاوه بر مولکول های خنثی ، **مولکول های مثبت** هم یافت می شود .
- ✓ بسیاری از این مولکول ها در زمین یافت می شوند **اما برخی از آن ها در زمین وجود ندارند .**

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین دوره ای صفحه ۴۲ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳۰) تعداد نوترون ها وتعداد الکترون های دون یون X^- و Y^{3+}با هم برابر است و عدد جرمی اتم Y هم برابر ۴۴ می باشد . عدد جرمی اتم X را بدست آورید . (X و Y نماد شیمیایی عناصر فرضی هستند .)

$${}^{A}_{Z}X^{-}\begin{cases} e = Z + ۱ & \text{تعداد الکترون ها} \\ N = A - Z & \text{تعداد نوترون ها} \end{cases} \qquad {}^{۴۴}_{Z'}Y^{۳+}\begin{cases} e = Z' - ۳ & \text{تعداد الکترون ها} \\ N = ۴۴ - Z' & \text{تعداد نوترون ها} \end{cases}$$

$$\begin{cases} Z + ۱ = Z' - ۳ & \text{تعداد الکترون برابر} \\ A - Z = ۴۴ - Z' & \text{تعداد نوترون برابر} \end{cases} \Rightarrow + \begin{cases} Z + ۱ = Z' - ۳ \\ A - Z = ۴۴ - Z' \end{cases}$$

$$A + ۱ = ۴۴ - ۳ \Rightarrow A = ۴۰$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

پایان فصل اول

دانلود از اپلیکیشن پادرس