فصل اول

موضوع: مقدمه ، عنصرها چگونه به وجود می آیند،پیوند با ریاضی

انسان همواره با پرسش هایی از این دست روبه رو بوده :

۱-هستی چگونه پدید آمده است؟

.مسلماً پاسخ به این پرسش که پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است در قلمرو علم تجربی نمی گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش و در پرتو آموزه های وحیانی می تواند به پاسخی جامع دست یابد.

تذکر: شواهد تاریخی که از سنگ نبشته ها و نقاشی های دیوار غارها به دست آمده است نشان می دهد که انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهدهٔ ستارگان در پی فهم نظام و قانونمندی در آسمان بوده است

۲- چگونه شکل گرفته است؟

۳- پدیده های طبیعی چرا و چگونه رخ می دهند؟

علم تجربی تلاشی گسترده را برای یافتن پاسخ پرسش های دوم و سوم انجام داده است .این تلاش ها سبب شد تا دانش ما دربارهٔ جهان مادی افزایش یابد .امروزه ما دربارهٔ کیهان و منشأ آن اطلاعاتی داریم که نیاکان مان حتی نمی توانستند آنها را تصور کنند؛برای نمونه ما به فضا می رویم؛ با عنصرهای موجود در نقاط گوناگون کیهان آشنا شده ایم؛ در پی یافتن زندگی در دیگر سیاره ها هستیم و مسافرت به مریخ را طراحی می کنیم .آشکار است که با گذشت زمان، انسان به پیشرفت هایی دست خواهد یافت که امروزه در ذهن ما نمی گنجد.

تلاش دانشمندان برای شناخت کیهان همچنان ادامه دارد.

ماموریت فضاپیمای وویجر ۱و۲ :

دو فضاپیمای وویجر۱ مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامهٔ فیزیکی و شیمیایی آنها را تهیه کنند و بفرستند.

روند تشکیل عنصرها :

برخی از دانشمندان بر این باورند که سر آغاز کیهان با انفجاری مهیب (**مهبانگ**) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است .در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره های زیراتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون، عنصرهای هیدروژن و هلیم پا به عرصهٔ جهان گذاشتند .با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده، متراکم شد و مجموعه های گازی به نام **سحابی** ایجاد کرد .بعدها این سحابی ها سبب پیدایش ستاره ها وکهکشان ها شد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکاتی چند در مورد ستارگان :

۱-ستاره ها متولد میشوند؛ رشدمیکنند و زمانی می میرند .

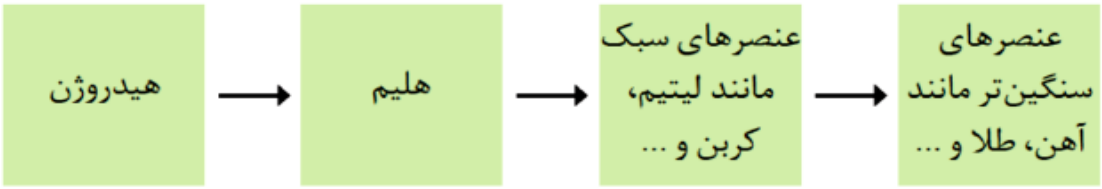
۲-مرگ ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است

۳- ستارگان را کارخانه تولید عنصرها می دانند چون ستارگان پس از چندین میلیون سال نورافشانی و گرما بخشی ، پایداری خود را از دست داده، در انفجاری مهیب متلاشی می شوند و اتم های سنگین درون آنها در سرتاسر گیتی پراکنده شده است

۴-درون ستاره ها همانند خورشید در دماهای ..... و ویژه، واکنش های ..... رخ می دهد؛ واکنش هاییکه درآنها از عنصرهای ..... تر، عنصرهای ..... تر پدید می آید.

۵-..... و..... هر ستاره تعیین میکند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود

هرچه **دمای** ستاره **بیشتر** باشد، شرایط تشکیل عنصرهای **..... تر** فراهم می شود.



در مورد روند تشکیل عناصر، کدام ترکیب زیر از راست به چپ، صحیح است؟

۱) انفجار مهیب – ذره های زیر اتمی – هیدروژن و هلیم – سحابی – ستاره – سایر عناصر

۲) انفجار مهیب – هیدروژن و هلیم – ذره های زیر اتمی – ستاره – سحابی – سایر عناصر

۳) انفجار مهیب – ذره های زیر اتمی – سحابی – هیدروژن و هلیم – ستاره – سایر عناصر

۴) انفجار مهیب – هیدروژن و هلیم – سحابی – ذره های زیر اتمی – ستاره – سایر عناصر

در مورد فرایند تولید عناصر چند عبارت درست است؟

الف) ستارگان را می توان کارخانه های تولید عنصرها دانست.

ب) دما و اندازه ی یک ستاره تعیین می کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود.

پ) هر چه دمای ستاره بیش تر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین تر مانند طلا فراهم می شود.

ت) در فرایند تشکیل عناصر، ابتدا آهن و سپس لیتیم پدید می آید.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

دانلود از اپلیکیشن پادرس

چند نکته در مورد کره زمین :

ترتیب فراوانی عنصرهای سیاره زمین : Fe >O>Si >Mg > Ni >S>Ca >Al

۱-فراوان ترین عنصر آن فلزی است که در سیار ه ی مشتری یافت نمیشود.

۲- اغلب عنصرهای فراوان این سیاره در دمای اتاق، به حالت جامد هستند.

۳- در بین عنصرهای سازنده ی این سیاره هم فلز و هم نافلز وجود دارد.

۴- این سیاره بیشتر از جنس سنگ است.

۵- میان هشت عنصر فراوان سازنده ی زمین، تنها اکسیژن در دمای اتاق گاز است .در واقع اغلب آن ها در دمای اتاق، به حالت جامد هستند.

۶-در بین هشت عنصر اصلی سازنده مشتری زمین Alکم ترین فراوانی را دارد.

چند نکته در مورد سیاره مشتری :

ترتیب فراوانی عنصرهای سیاره مشتری : H>He >C>O> N>S>Ar > Ne

۱- فراوان ترین عنصر موجود در مشتری، گاز هیدروژن است

۲-فراوان ترین عنصر سیار ه ی مشتری، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ به وجود آمده است.

۳- مشتری، بزر گترین سیار ه ی منظومه ی خورشیدی است

۴- مشتری، جزو سیاره های گازی است (بیشتر از جنس گاز می باشد) هیچ عنصر فلزی وجود ندارد.

۵-در بین هشت عنصر اصلی سازنده مشتری نئون Ne کم ترین فراوانی را دارد.

کدام گزینه در مورد ترکیب درصد اجزای تشکیل دهنده ی سیاره های زمین و مشتری صحیح است؟

۱) سیاره ی مشتری بیش از از عناصری تشکیل شده است که این عناصر در سطح زمین معمولاً به صورت جامد هستند.

۲) درصد فراوانی اکسیژن در مشتری کم تر از درصد فراوانی این عنصر در زمین است.

۳) عناصر سلیسیم و هیدروژن به ترتیب در میان عناصر تشکیل دهنده ی زمین و مشتری بیش ترین فراوانی را دارند.

۴) درصد فراوانی عناصر نافلزی در هر یک از سیاره های زمین و مشتری نسبت به عناصر فلزی بیش تر است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

پیوند با ریاضی

درون ستاره ها به دلیل انجام واکنش های هسته ای، انرژی بسیار زیادی آزاد می شود .در واقع با انجام واکنش هسته ای جرم می تواند به انرژی تبدیل شود.

اینشتین رابطهٔ زیر را برای محاسبهٔ انرژی تولید شده در این واکنش ها ارائه کرد:

$$E= mc^2$$

در این رابطه، m جرم ماده بر حسب کیلوگرم، c سرعت نور ۳×۱۰^{۸} متر بر ثانیه و E انرژی آزاد شده را بر حسب ژول نشان می دهد $(۱J = ۱kg\ m^{۲}\ s^{-۲})$.

گزینه دو ۹۶:

- در واکنش هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیم، ..... کیلوگرم ..... به ..... تبدیل می‌شود که انرژی مورد نیاز برای ذوب .... کیلوگرم آهن را تأمین می‌کند. (سرعت نور برابر $۳\times۱۰^{۸}\ \frac{m}{s}$ بوده و گرمای مورد نیاز برای ذوب یک گرم آهن ۲۴۷J است.)

۱) $۲/۴\times۱۰^{-۳}$ - ماده- انرژی- $۸/۷\times۱۰^{۸}$

۲) ۰/۰۰۲۴- انرژی- ماده- $۸/۷\times۱۰^{۵}$

۳) $۲/۴\times۱۰^{-۶}$ - ماده- انرژی- $۸/۷\times۱۰^{۵}$

۴) ۰/۰۰۰۰۲۴- ماده- انرژی $۸/۷\times۱۰^{۸}$

کانون ۹۵ : اگر در یک واکنش ۰/۰۰۳۴ گرم ماده به انرژی تبدیل شود. مقدار انرژی آزاد شده تقریبا چند کیلوگرم یخ را ذوب می کند؟ (فرض کنید برای ذوب شدن یک گرم یخ ۳۴۰ ژول انرژی لازم است)

۱) ۹×۱۰^{۵} ۲) ۹×۱۰^{۸} ۳) ۹×۱۰^{۱۴} ۴) $۱/۰۴\times ۱۰^{۱۱}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تست : فرض کنید در هر ثانیه ۵ میلیون تن از جرم خورشید به انرژی تبدیل می شود. با استفاده از این انرژی تقریباً چند تن آهن را می توان ذوب کرد؟ برای ذوب شدن هر گرم آهن تقریباً ۲۵۰ ژول انرژی نیاز است.(

۱) $۱/۱۲۵\times۱۰^{۲۹}$ ۲) $۱/۸\times۱۰^{۱۸}$ ۳) $۱/۱۲۵\times۱۰^{۳۲}$ ۴) $۱/۸\times۱۰^{۲۱}$

کدام یک از موارد زیر صحیح است؟ ($c = ۳ \times ۱۰^{۸}\ m/s$)

۱) در روند تشکیل عناصر، پس از تبدیل هلیم به هیدروژن عناصر سبک مانند لیتیم، کربن و ... پدید آمدند.

۲) هر چه دمای یک ستاره کمتر باشد، شرایط تشکیل عناصر سنگین تر فراهم تر است.

۳) از تبدیل ۳ گرم ماده به انرژی، $۱۰^{۱۴} \times ۲/۷$ ژول انرژی آزاد می شود.

۴) عنصرها به صورت همگون در جهان هستی توزیع شده اند.

اگر برای افزایش دمای یک کیلوگرم آب به میزان $۵^{\circ}C$ به ۲۱ کیلوژول گرما نیاز باشد، با تبدیل ۲ میلی گرم ماده به انرژی می توان به تقریب دمای چند تن آب را $۵^{\circ}C$ بالا برد؟ ($c = ۳ \times ۱۰^{۸}\frac{m}{s}$)

۱) ۸۵۰۰ ۲) ۱۷۰۰۰ ۳) ۵۰۰۰ ۴) ۲۵۰۰

اگر در هر ثانیه به تقریب ۳×۱۰^{۲۳} کیلوژول انرژی در اثر واکنش های هسته ای خورشید تولید شود، با انجام واکنش های هسته ای روزانه چند کیلوگرم از جرم خورشید کم می شود؟ ($c = ۳\times۱۰^{۸}ms^{-۱}$)

۱) $۹/۶\times۱۰^{۲۰}$ ۲) $۹/۶\times۱۰^{۱۴}$ ۳) $۲/۸۸\times۱۰^{۲۰}$ ۴) $۲/۸۸\times۱۰^{۱۴}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

موضوع: آیا همه اتم های یک عنصر یکسان هستند، تکنسیم نخستین عنصر ساخت بشر

عدد اتمی : به تعداد پروتون های هسته اتم هر عنصر عدد اتمی می گویند ، و آن را با نماد Z نشان می دهند.

عدد جرمی : به مجموع تعداد پرو تون ها و نوترون های هسته اتم ها عدد جرمی میگویند و آن را با نماد A نشان می دهند.

تعداد نوترون‌ها + تعداد پروتون ها (عدد اتمی) = عدد جرمی

$$A = Z + N$$

شیمی‌دان‌ها برای هر اتم این اطلاعات را به طور خلاصه به‌صورت زیر می‌نویسند:

$$^{A}_{Z}X$$

نماد شیمیایی عنصر ـــ X

A ـــ عدد جرمی

Z ـــ عدد اتمی

تست : اگر اختلاف اعداد جرمی دو اتم برابر ۸ و اختلاف عدد اتمی آن ها برابر ۳ باشد ، اختلاف تعداد نوترون های آنها کدام است؟

گزینه دو ۹۶ : اتم M در مجموع ۲۸۰ ذرهٔ زیراتمی وجود دارد. اگر تعداد نوترون ها در آن ۱/۵ برابر تعداد پروتون های آن باشد، نماد این هم مکان کدام یک از گزینه های زیر است ؟

۱) $^{۱۲۰}_{۸۰}M$ ۲) $^{۲۸۰}_{۱۱۲}M$ ۳) $^{۲۰۰}_{۸۰}M$ ۴) $^{۲۰۰}_{۱۱۲}M$

نکته : در همه کاتیون ها و آنیون هایی که تفاوت شمار نوترون والکترون از تعداد بار منفی آنیون بیش تر باشد می توان از رابطه زیر استفاده کرد :

$$Z = \frac{A - (\text{تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها}) + \text{بار الکتریکی}}{۲}$$

تست : عدد جرمی عنصر فرضی X برابر ۸۵ و تعداد نوترون های آن ۱/۵ برابر تعداد پروتون های آن است . تعداد الکترون های $X^{۲-}$ کدام است ؟ ۱)۳۲ ۲)۳۴ ۳)۳۶ ۴)۳۸

دانلود از اپلیکیشن پادرس

ریاضی ۸۷ با تغییر : اگر عدد جرمی M برابر ۱۰۶ و تفاوت شمار نوترونهای آن با شمار پروتونهای آن برابر ۱۴ باشد عدد اتمی این عنصر کدام است ؟ ۱) ۴۵ ۲) ۴۶ ۳) ۴۷ ۴) ۴۸

تست : در اتم A ، تفاوت شمار پروتون ها و نوترون ها برابر ۲۹ است .اگر عدد جرمی این اتم برابر ۱۵۷ باشد، عدد اتمی و شمار نوترو نهای آن، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) ۶۴ و ۹۳ ۲) ۴۹ و ۱۰۸ ۳) ۴۹ و ۹۳ ۴) ۶۴ و ۱۰۸

المپیاد بسیج : اگر تعداد الکترون های A^{+} و B^{-3} برابر باشد ، اختلاف عدد اتمی آن ها چند است ؟

۱)۳ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۲

تجربی ۸۸ : اگر تفاوت شمار الکترونها با شمار نوترونها یک یون تک اتمی $^{93}X^{5+}$ برابر ۱۶ باشد عدد اتمی این عنصر کدام است ؟۱) ۵۱ ۲) ۵۲ ۳) ۴۱ ۴) ۴۳

تعریف ایزوتوپ :

بررسی ها نشان می دهد که اغلب در یک نمونهٔ طبیعی از عنصری معین ، اتم های سازنده، جرم یکسانی .....

چون در جدول دوره ای عنصرها تنها یک مکان را اشغال می کنند به آن ها هم مکان یا ایزو توپ می گویند

به اتم های یک عنصر که فقط در عدد جرمی تفاوت دارند ایزوتوپ گفته میشود.

ایزوتوپ های یک عنصر دارای ..... (Z) یکسان اما .....(A)متفاوت هستند .

توجه : علت تفاوت عدد جرمی تفاوت در تعداد ..... می باشد پس ایزوتوپها اتم های یک عنصر هستند که در تعداد..... با هم تفاوت دارند .

نوترون از رابطه ی N=A-Z به دست می آید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته : خواص شیمیایی اتم های هرعنصر به عدد..... (Z) آن وابسته است؛

از این رو ایزوتوپ های یک عنصر همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند چون آرایش الکترونی ایزوتوپ های یک عنصر یکسان است.

و اما ایزوتوپها در **برخی** خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی و دمای جوش با یکدیگر تفاوت دارند. اما رنگ که یک خاصیت فیزیکی است در تمام ایزوتوپ ها یکسان است

شباهت	تفاوت
عدد اتمی (تعداد پروتون)	عدد جرمی
تعداد الکترون	جرم اتمی
خواص شیمیایی	تعداد نوترون
موقعیت در جدول دوره‌ای	خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند
آرایش الکترونی	نقطهٔ ذوب، چگالی و ...

پایداری ایزوتو پها (آیا همهٔ اتم های یک عنصر پایدارند ؟)

۱-از .....عنصر شناخته شده، تنها .....عنصر در طبیعت یافت می شود؛ این بدان معنا است که..... عنصر دیگر ساختگی است.

نکته : .....درصد از عنصرهای شناخته شده ، ناپایدار و پرتوزا هستند.

۲-هستهٔ ایزوتوپ های ناپایدار، ماندگار نیست و با گذشت زمان متلاشی می شود .این ایزوتوپ ها پرتوزا هستند

۳-ایزوتوپ های پرتوزا، **اغلب** بر اثر تلاشی افزون بر ذره های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد میکنند .

نکته : اغلب هسته هایی ناپایدارند که نسبت شمار نوترون ها به پروتون های آنها برابر یا بیش ۱/۵ باشد .

رادیو ایزوتوپ : اگر ایزوتوپی پرتوزا و ناپایدار باشد ، رادیوایزوتوپ نامیده شود.

فراوانی ایزو توپ ها :

فراوانی ایزو توپ ها در طبیعت یکسان نیست و برخی فراوان تر و برخی کمیاب ترند.

فراوانی ایزوتوپ ها را با نیمه عمر آن می سنجند. نیمه عمر ایزوتوپ با پایداری آن رابطه .....دارد. هرچه نیمه عمر ایزوتوپ بیش تر باشد آن ایزوتوپ .....است.

نیمه عمر : مدت زمانی که نصف جرم یک ایزوتوپ ناپایدار متلاشی می شود را نیم عمر آن گویند

دانلود از اپلیکیشن پادرس

کانون ۹۵ : ۱۰۰ گرم رادیوایزوتوپ فرضی A که نیم عمرش ۲ سال است را در اختیار داریم. پس از گذشت چند سال ، مقدار این رادیو ایزوتوپ به ۱۲/۵ گرم می رسد؟

۱) ۸ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۶

اگر تعداد نیم‌عمر را با **n** نمایش دهیم؛ خواهیم داشت:

$$\frac{\text{مقدار اولیه}}{\text{مقدار ثانویه}} = ۲^{n}$$

ایزوتوپ های هیدروژن :

اتم	$_{1}^{1}H$	$_{1}^{2}H$	$_{1}^{3}H$	$_{1}^{4}H$	$_{1}^{5}H$	$_{1}^{6}H$	$_{1}^{7}H$
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲٫۳۲ سال	$۱٫۴\times۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۹٫۱\times۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۲٫۹\times۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۲٫۳\times۱۰^{-۲۳}$ ثانیه
فراوانی طبیعی (درصد)	۹۹٫۹۸۸۵	۰٫۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

۱-اتم هیدروژن مجموعا دارای .....ایزوتوپ است که..... .ایزوتوپ طبیعی و .....ایزوتوپ ساختگی (مصنوعی) می باشد.

۲- .....ایزوتوپ طبیعی هیدروژن عبارتند از :

۳-در بین ایزوتوپهای طبیعی هیدروژن .....ایزوتوپ پایدار (.....و.....) و .....ایزوتوپ پرتوزا(ناپایدار) است(.....)

۳-ترتیب پایداری ایزوتوپ های طبیعی هیدروژن عبارت است از:

۴-در بین(**۷**) ایزوتوپ هیدروزن ایزوتوپ ..... پایدارتر است ، چون نیمه عمرو فراوانی .....دارد.
و ایزوتوپ .....ناپایدارتر است ، چون نیمه عمر .....دارد.

۵-اتم .....ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروزن ساختگی است که کم ترین نیمه عمر را دارد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

گزینه دو ۹۵ : درخصوص ایزوتوپ های هیدروژن چند مورد از عبارت های زیر درست هستند؟

الف) درصد فراوانی ایزوتوپ H از سایر ایزوتوپ های آن بیشتر است.

ب) ۵ ایزوتوپ از ایزوتوپ های هیدروژن ساختگی هستند.

) ایزوتوپی که کمترین نیم عمر را دارد از سایر ایزوتوپ ها پایدارتر است.

ت) در یک نمونهٔ طبیعی هیدروژن ۳ ایزوتوپ پایدار وجود دارد.

ث) ۴ ایزوتوپ از ایزوتوپ های هیدروژن رادیوایزوتوپ هستند.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

رادیو ایزوتوپ تکنسیم ^{99}TC:

غده‌ی تیروئید سالم غده‌ی تیروئید ناسالم

۱-تکنسیم عنصری با عدد اتمی ۴۳ جزو عناصر واسطه (دسته d) است

۱- تکنسیم، نخستین عنصر ساخت بشر است یعنی تکنسیم نخستین عنصری بود که در **واکنشگاه(*راکتور)** هسته ای ساخته شد.

۲-از رادیوایزوتوپ تکنسیم برای تصویربرداری غدهٔ تیروئید استفاده می شود زیرا یون است، اندازهٔ یدید با یونی که حاوی ^{99}TC ، اندازهٔ مشابهی دارد و غدهٔ تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می کند .با افزایش مقدار این یون در غدهٔ تیروئید امکان تصویربرداری فراهم می شود

۳-همهٔ تکنسیم (Tc) موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش های هسته ای ساخته شود .

۴- نمی توان مقادیر زیادی از تکنسیم را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد، چون که زمان ماندگاری آن کم است.

۵- بسته به نیاز، تکنسیم را با یک مولد هسته ای تولید وسپس مصرف می کنند.

رادیو ایزوتوپ آهن :

اتم ^{59}Fe یک رادیوایزوتوپ است که برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می شود زیرا یون های آن درساختار هموگلوبین وجود دارند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

اورانیم :

۱-شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ های آن ^{۲۳۵}U ، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود.

۲-ایزوتوپ ^{۲۳۵}U است که فراوانی آن در مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کمتر است.

۳- دانشمندان هسته ای کشورمان موفق شدند مقدار این ایزوتوپ را در مخلوط ایزوتو پهای آن افزایش دهند.

۴-چون پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است؛ از این رو دفع آنها از جمله چالش های صنایع هسته ای به شمار می آید.

غنی سازی ایزوتوپی : افزایش مقدار عنصر ^{۲۳۵}U در مخلوط ایزوتوپ های اورانیم، فرایند **غنی سازی ایزوتوپی** گفته می شود.

تشخیص بیماریها

رادیودارو : به هر دارویی که در ساختار آن یک رادیوایزوتوپ وجود داشته باشد، رادیودارو گفته می شود.

به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان دار می گویند.

کدام گزینه در مورد کاربرد یا ویژگی های ایزوتوپ های نادرست است؟

۱) $^{۹۹}_{۴۳}Tc$ **: برای تصویر برداری از غده ی تیروئید کاربرد دارد.**

۲) $^{۲۳۵}_{۹۲}U$ **: فراوانی آن در مخلوط طبیعی کم تر از ۰/۷ در صد است.**

۳) $^{۱۴}_{۶}C$ **: خاصیت پرتوزایی دارد و در تعیین سن اشیای قدیمی کاربرد دارد.**

۴) $^{۲}_{۱}H$ **: دارای هسته پایدار و فراوانی آن در طبیعت کم تر از یک در صد است.**

عبارت کدام گزینه درست است؟

۱) تکنسیم شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که در زمین وجود دارد.

۲) ترتیب پایداری ایزوتوپ های پرتوزای هیدروژن به صورت $^{۳}H < ^{۵}H < ^{۶}H < ^{۴}H < ^{۷}H$

۳) پاسخ به پرسش « هستی چگونه پدید آمده است؟» را می توان به کمک علم تجربی معین کرد.

۴) از رادیوایزوتوپ ^{۵۶}Fe برای تصویر برداری از دستگاه گردش خون استفاده می شود.

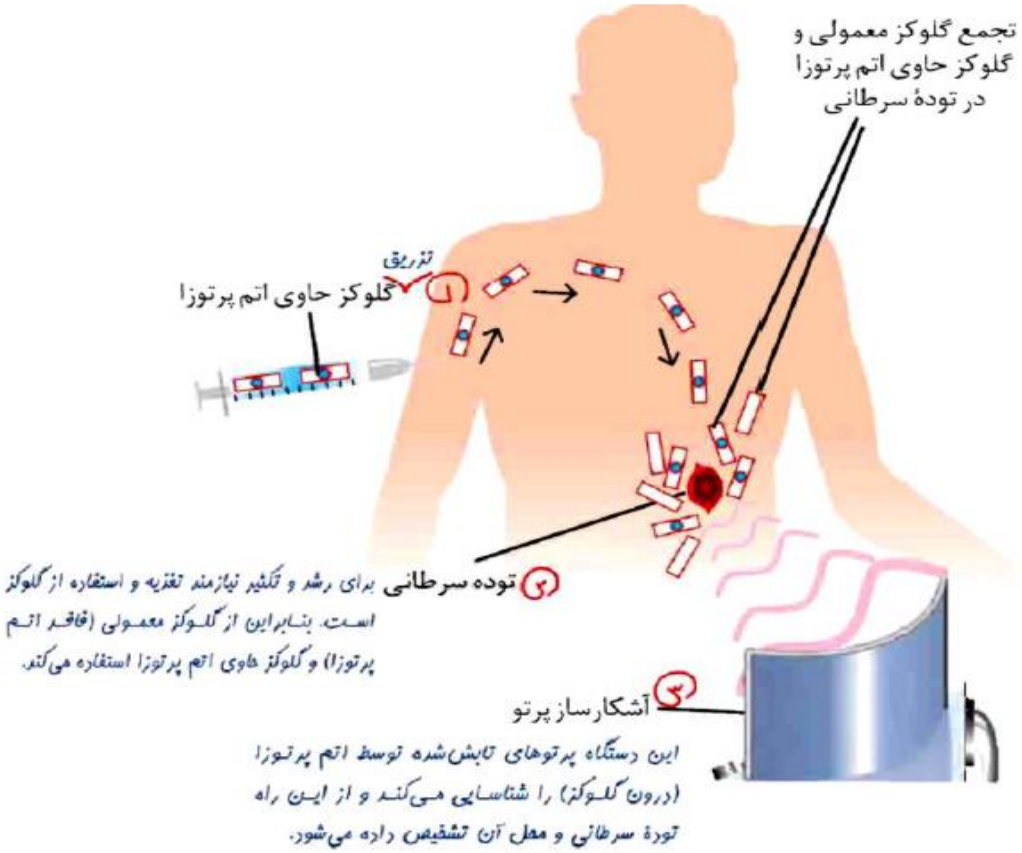
دانلود از اپلیکیشن پادرس

فرایند تشخیص بیماری :

توده های سرطانی یاخته هایی هستند که رشد غیر عادی و سریع دارند .یکی از کاربردهای رادیوداروها تشخیص و درمان بیماری هاست.

برای انجام اسکن رادیوایزوتوپ ، ابتدا مقادیر اندکی از ماده پرتوزا به بدن بیمار تزریق می شود .بعد از تزریق وریدی ماده پرتوزا به بدن این ماده در جریان خون پخش شده و در تمام بدن انتشار می یابد و هر بافتی مقداری از آن را جذب می کند. درتوده های سرطانی رادیودارو بیشتری را جذب می شود، بطور مثال برای تشخیص تومورهای سرطانی غده تیرویید از عنصرپرتوزا ی تکنیسیم استفاده می شود

با جذب رادیو ایزوتوپ ، توده های سرطانی با منتشرکردن پرتو، مأموریت خود را انجام می دهد .این پرتوهای منتشر شده توسط دستگاه آشکارساز نمایان می شوند و سپس توسط پزشک معالج مورد بررسی قرار می گیرد .در انتها مواد باقیماندهٔ حاصل از رادیوداروها از طریق فرایندهای متابولیکی بدن، یا از کار می افتد و یا از بدن خارج می گردد.



دانلود از اپلیکیشن پادرس

طبقه بندی عناصر، جرم اتمی

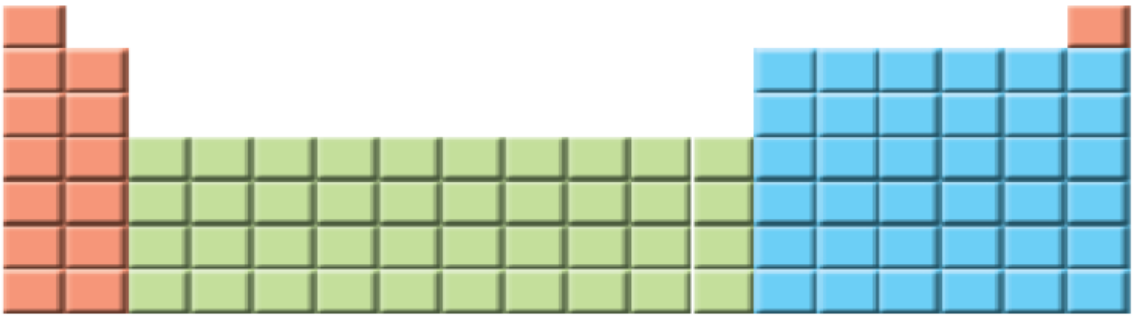
جدول دور ه ای عنصر ها :

بزرگ ترین پیشرفت در زمینهٔ دسته بندی عنصر ها با کار های مندلیف(۱۹۰۷-۱۸۳۴ میلادی) به دست آمد .**مندلیف** یک معلم شیمی اهل روسیه بود که به وجود روند تناوبی میان عنصر ها مشابه با شیوه ای که امروز می شناسیم، پی برد

دوره : هر ردیف افقی جدول، که نشان دهندهٔ چیدمان عنصر ها برحسب افزایش عدد اتمی است، دوره نام دارد؛

گروه : در حالی که هر ستون، شامل عنصر ها با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می شود.

نکته: خواص شیمیایی عنصر هایی که در یک دوره از جدول جای دارند، متفاوت است.



۱-در جدول دوره ای ، هر عنصر با نماد شیمیایی ویژهٔ یک یا دو حرفی نشان داده شده است .در هر نماد، حرف اول نام لاتین عنصر به صورت بزرگ نوشته می شود؛ برای نمونه نماد سه عنصر آلومینیم، آرگون و طلا به ترتیب Al ، Ar و Auاست که همگی با حرف A آغاز می شوند.

۲-در جدول دوره ای (تناوبی) امروزی، عنصرها براساس افزایش عدد اتمی سازماندهی شد ه اند، به طوری که جدول دوره ای عنصرها از عنصر هیدروژن با عدد اتمی یک(Z =۱) آغاز و به عنصر شمارهٔ ۱۱۸ ختم می شود.

۳-جدول دور های (تناوبی) ..... دوره و ..... گروه دارد.

۴- کوتاه ترین دوره جدول دوره ..... با ..... عنصر و بلندتری دوره ی جدول دوره ..... با ..... عنصر می باشد.

۵- در این جدول، خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک گروه قرار دارند، بسیار شبیه به هم است، به طوری که با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می شود؛ از این رو چنین جدولی را جدول دور های (تناوبی)عنصرها نامیده اند

دانلود از اپلیکیشن پادرس

چه تعداد از موارد زیر برای تکمیل عبارت « اتم ... در دوره ... و گروه ... از جدول دوره ای عناصر جای دارد و با اتم ... خواص شیمیایی مشابهی دارد.» مناسب است؟

الف) فلوئور ($_{9}F$) – دوم – هفدهم – $_{17}Cl$

۲) الومینیم ($_{13}Al$) – دوم – سیزدهم – $_{5}B$

۳) نئون ($_{10}Ne$) – سوم – هجدهم – $_{36}Kr$

۴) اکسیژن ($_{8}O$) – دوم – شانزدهم – $_{34}Se$

عنصر X در دوره ی چهارم و گروه ۸ و عنصر Y در دوره ی سوم و گروه ۱۵ جدول دوره ای قرار دارد. اختلاف عدد اتمی عناصر X و Y کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۰ ۴) ۱۴

جرم اتمی عناصر :

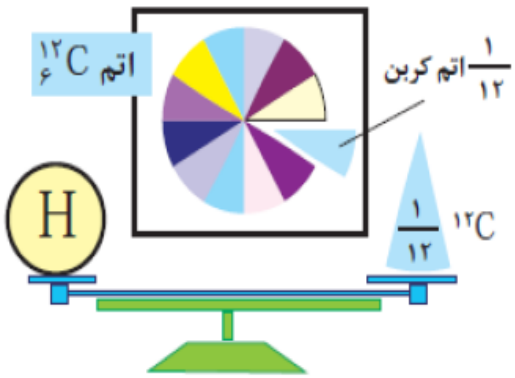
اتم ها بسیار ریزند به طوری که نمی توان آنها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آنها را اندازه گیری کرد؛ به همین دلیل دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم ها به کار می برند .مطابق این مقیاس، جرم اتم ها را با وزنه ای می سنجند که جرم آن جرم ایزوتوپ کربن۱/۱۲ است به این وزنه، **یکای جرم اتمی**amu می گویند.

با تعریف amu ، شیمی دان ها موفق شدند جرم اتمی دیگر عنصر ها و همچنین جرم ذره های زیراتمی را اندازه گیری کنند .در این مقیاس جرم پروتون و نوترون در **حدود** amu۱بوده در حالی که جرم الکترون ناچیز و در حدود amu $\frac{1}{2000}$ است

جرم یک اتم $^{12}_{6}C$ = ۱۲ amu

جرم یک اتم $^{12}_{6}C$ × $\frac{1}{12}$ = ۱ amu

۱ amu = ۱/۶۶ × 10^{-24} g



● الگویی دیگر برای نمایش amu

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته : جرم اتمی که براساس یکای amu بدست می آید با جرم اتمی جدول تناوبی تفاوت دارد. چون جرم اتمی عناصر بر اساس جرم اتمی میانگین ایزوتوپ های عناصر است که اعشاری است .

تجربی ۸۹ *

اگر جرم الکترون با تقریب برابر $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ جرم هریک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌ها در اتم $_{z}^{zz}A$، به جرم این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟

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

ریاضی ۹۳ : اگر جرم پروتون ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون ، جرم نوترون ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر amu ۰/۰۰۰۵۴ در نظر گرفته شود جرم تقریبی یک اتم تریتیم($_{۱}^{۳}H$) برابر چند گرم خواهد بود؟ $g^{-۲۴}$ ۱۰ × ۱/۶۶ =amu ۱)

۱) $۴/۹۶\times۱۰^{-۲۴}$ ۲) $۹/۱۱۲\times۱۰^{-۲۴}$ ۳) $۴/۳۴\times۱۰^{-۲۲}$ ۴) $۹/۸۱۵\times۱۰^{-۲۲}$

تست : جرم اتم $_{۵۰}^{۱۱۹}Sn$ تقریبا چند برابر جرم الکترون های آن است؟

۱) ۴۷۶۰ ۲) ۴۶۷۰ ۳) ۳۲۸۰ ۴) ۲۸۳۰

چند مورد از عبارت های زیر درست هستند؟

الف) ۱amu برابر است با $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن – ۱۲

ب) با تعریف amu، مقیاسی به دست آمد که با آن جرم همهٔ اتم ها اندازه گیری شد.

ج) جرم پروتون و نوترون در حدود ۱amu و جرم الکترون amu $\frac{1}{200}$ می باشد.

د) با توجه به تعریف amu، جرم اتمی عنصری با ۳ پروتون و ۴ نوترون برابر با ۷amu و نماد آن $_{7}^{3}X$ می باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

دانلود از اپلیکیشن پادرس

محاسبه ی جرم اتمی میانگین :

با توجه به وجود ایزو توپ ها و تفاوت در فراوانی آن ها ، برای گزارش جرم نمونه های طبیعی از اتم عنصر ها ی مختلف از جرم اتمی میانگین استفاده می شود.

$$\text{جرم اتمی میانگین } (M) = \frac{M_1a_1 + M_2a_2 + \dots}{a_1 + a_2 + \dots}$$

روش دوم (تستی) ⟵ جرم اتمی میانگین = (فراوانی ایزوتوپ سنگینتر ×اختلاف جرم دو اتم) + (جرم ایزوتوپ سبکتر)

(اگر درصد داشت تقسیم بر ۱۰۰ کن)

نکته : جرم میانگین ، همواره به جرم ایزوتوپی نزدیک تر است که فراوانی بیشتری دارد

گاج ۹۵ : آهن دارای چهار ایزوتوپ است که جرم دقیق آن ها در گزینه های زیر آمده است.اگر جرم اتمی میانگین آهن ۵۵/۸۴۴ amu باشد. درصد فراوانی کدام ایزوتوپ کم تر است؟

۱) ۵۳/۹۳۹ amu ۲) ۵۵/۹۳۴ amu ۳) ۵۶/۹۳۵ amu ۴) ۵۷/۹۳۳ amu

تست الگو : نئون دارای سه ایزوتوپ ^{20}Ne ، ^{21}Ne و ^{22}Ne است . اگر جرم اتمی میانگین آن برابر ۲۰/۵ amu و فراوانی سبک ترین ایزوتوپ ۷۰ درصد باشد درصد فراوانی سنگین ترین ایزوتوپ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

گاج ۹۳ : اگر عنصر A دارای دو ایزوتوپ ^{20}A و ^{21}A و جرم اتمی میانگین آن ۲۰/۶ amu باشد ایزوتوپ .....پایدارتر است و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر برابر .....است.

۱) ^{20}A – ۴۰ ۲) ^{20}A – ۶۰ ۳) ^{21}A – ۴۰ ۴) ^{21}A – ۶۰

تست الگو : اتم A دارای دو ایزوتوپ است و جرم اتمی میانگین آن برابر ۴۱/۶ amu می باشد. اگر جرم اتمی ایزوتوپ سبک ۴۰ amu باشد و فراوانی ایزوتوپ سنگین ۲۰ درصد کم تر از فراوانی ایزوتوپ سبک باشد جرم اتمی ایزوتوپ سنگین کدام است؟ ۱) ۴۲ ۲) ۴۳ ۳) ۴۴ ۴) ۴۵

دانلود از اپلیکیشن پادرس

ریاضی خارج ۹۵ * با توجه به داد ه های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب A_2X_3 چند amu است؟(عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید).

ایزوتوپ	^{۴۵}A	^{۴۷}A	^{۳۵}X	^{۳۷}X
درصد فراوانی	۱۰	۹۰	۲۰	۸۰

۱) ۲۱۳/۶ ۲) ۲۰۳/۴ ۳) ۱۹۸/۵ ۴) ۱۸۸/۷

\

در طبیعت به ازای هر اتم $^{۵۶}_{۲۶}Fe$ چهار اتم $^{۵۵}_{۲۶}Fe$ وجود دارد جرم اتمی متوسط آهن چند است؟ (جرم هر پروتون و نوترون را معادل ۱amu در نظر بگیرید.)

۱) ۵۶ ۲) ۳۶ ۳) ۵۵/۸ ۴) ۵۸/۲

$A_{۲۹}$ با جرم اتمی میانگین ۶۴amu دارای دو ایزوتوپ طبیعی است. اگر اختلاف تعداد پروتون ها و نوترون ها در ایزوتوپ سبک تر برابر ۴ و اختلاف جرم دو ایزوتوپ ۳amu باشد، اختلاف درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین و سبک تقریباً کدام است؟

۱) ۶۶/۶ ۲) ۳۳/۳ ۳) ۵۰ ۴) ۷۵

عنصری دارای سه ایزوتوپ ^{۸۴}A ، ^{۸۶}A و ^{۸۸}A است. اگر درصد فراوانی سبک ترین ایزوتوپ آن ۲۰٪ و جرم اتمی میانگین A برابر ۸۶/۴ باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم یک مول از هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.) تجربی خارج کشور۹۵

۱) ۲۰ ، ۶۰ ۲) ۴۰ ، ۴۰ ۳) ۳۰ ، ۵۰ ۴) ۲۰ ، ۶۰

کلر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ۳۵amu و ۳۷amu و کربن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ۱۲amu و ۱۳amu است. تفاوت جرم مولکولی سبک ترین و سنگین ترین مولکول کربن تتراکلرید، چند amu است؟ ریاضی۹۴

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

دانلود از اپلیکیشن پادرس

شمارش اتم ها از روی جرم آن ها

مـــول mol :

امروزه در علم شیمی به تعداد $۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳}$ ذره (اتم ، مولکول یا یون) یک مول می گویند .

عدد $۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳}$ را به افتخار شیمی دان پرآوازه ایتالیایی عددآووگادرو با N_A نمایش می دهند.

نکتـه : وجود ایزوتوپهای مختلف وتفاوت درفراوانی آنهاسبب شدکه برای نمونه های طبیعی عنصرهاازجرم اتمی میانگین آنهااستفاده شود.

-در ۰/۵ گرم آلومینیم چند اتم وجود دارد؟ $Al=۲۷\ g.mol^{-۱}$

- $۳/۰۱۱ \times ۱۰^{۲۰}$ اتم آلومینیم چند گرم جرم دارد؟ $Al=۲۷\ g.mol^{-۱}$

جرم مخلوطی از ۰/۸ مول گاز اکسیژن ($O_۲$) و $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۲}$ مولکول $SO_۳$ کدام است؟ ($O=۱۶\ g.mol$ و $S=۳۲$)

۱) ۲۵/۶ گرم ۲) ۴۰ گرم ۳) ۲۹/۶ گرم ۴) ۴۱/۶ گرم

تعداد اتم ها در کدام گزینه بیشتر است؟ ($S=۳۲\ g.mol^{-۱}$ و $O=۱۶$ و $H=۱$)

۱) ۰/۳ مول $O_۲$ ۲) ۳/۶ گرم $H_۲O$

۳) ۰/۵ مول $H_۲SO_۴$ ۴) $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول $NH_۳$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تفاوت تعداد اتم های موجود در ۱۲۰ گرم ${}^{24}_{12}Mg$ با تعداد اتم های موجود در ۸۷/۵ گرم ${}^{35}_{17}Cl$ چقدر است؟

۱) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ ۲) $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۴}$

۳) $۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۴}$ ۴) $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۳}$

جرم ۰/۶ مول عنصر A برابر ۱۶/۲ گرم می باشد. اگر نسبت جرم مولی عنصر A به جرم مولی عنصر B برابر ۰/۶۷۵ باشد شمار اتم ها در ۴ گرم B کدام است؟

۱) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}$ ۲) $۸/۹۱ \times ۱۰^{۲۳}$ ۳) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۴}$ ۴) $۸/۹۱ \times ۱۰^{۲۴}$

تعداد مولکول های موجود در ۸/۸ گرم CO_2، ۴ برابر تعداد اتم های موجود در ۲/۵ گرم عنصر تک اتمی X می باشد. جرم مولی X کدام است؟ ($C=۱۲$ و $O=۱۶ g.mol^{-1}$)

۱) ۳۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۱۲/۵

$۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}$ مولکول از اکسید عنصر فسفر با فرمول کلی $P_xO_۶$ دارای ۲۲g جرم می باشد. در ۱۱۰ گرم از این ترکیب چند گرم اکسیژن وجود دارد؟ ($O=۱۶ g.mol^{-1}$)

۱) ۹۶ ۲) ۶۴ ۳) ۴۸ ۴) ۳۲

دانلود از اپلیکیشن پادرس

در ۰/۸ مول فسفریک اسید (H_3PO_4)، به تقریب چند اتم هیدروژن و چند گرم اکسیژن (به ترتیب از راست به چپ) وجود دارد؟ ($O = 16 g.mol^{-1}$)

۱) $74/9 - 1/44 \times 10^{24}$ ۲) $51/2 - 1/44 \times 10^{24}$

۳) $74/9 - 1/91 \times 10^{24}$ ۴) $51/2 - 1/91 \times 10^{24}$

اگر جرم $1/204 \times 10^{23}$ عدد از مولکول های $HClO_n$ برابر با ۲۰/۱ گرم باشد، n کدام است؟

(جرم مولی: $g.mol^{-1}$:O =۱۶ ،Cl =۳۵/۵ ،H =۱ و $N_A = 6/02 \times 10^{23}$)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

گاج ۹۶ : اگر ۳۰ هزار میلیارد اتم بریلیم ($^{9}_{4}Be$) به انرژی تبدیل شود، با توجه به رابطه‌ی اینشتین، به تقریب چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟

۱) ۴۰۵ ۲) ۴۰/۵ ۳) ۲۰۲ ۴) ۲۰/۲

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نور کلید شناخت جهان، نشر نورو طیف نشری

نور، کلید شناخت جهان :

ویژگی های خورشید و دیگر اجرام آسمانی را نمی توان به طور مستقیم اندازه گیری کرد به دلیل اینکه از ما بسیار دور هستند،

آیا دمای اجسام بسیار داغ و خورشید را می توان با ابزاری مانند دماسنج تعیین کرد؟

خیر زیرا دماسنج در این دما ها ..... می شود

با استفاده از نور تولید شده از خورشید و ستاره ها می توان دما ی آن ها و اجزای تشکیل دهنده آن ها را مشخص کرد.

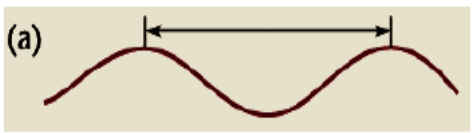
دانشمندان با دستگاهی به نام ..... می توانند از پرتو های گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی دربارهٔ آنها به دست آورند.

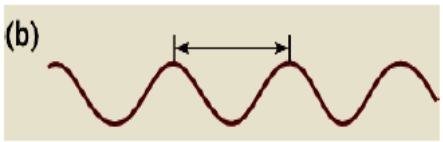
چگونگی تشکیل رنگین کمان :

نور خورشید، اگرچه سفید به نظر می رسد اما با عبور از قطره های آب موجود در هوا، که پس از باران هنوز در هوا پراکنده است، هنگام عبور از منشور جزیه می شود و گستره ای پیوسته از رنگ های ..... تا ..... را در برمی گیرد. که همان رنگین کمان می باشد.

طول موج : فاصله بین دو ماگزیمم یا دو مینیمم موج را طول موج می گویند.

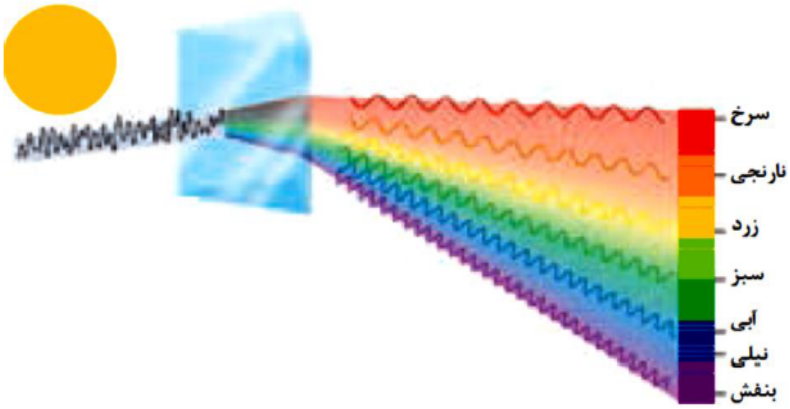
هر چه طول موج نور کوتاه تر باشد، انرژی ..... با خود حمل میکند .





دانلود از اپلیکیشن پادرس

تجزیه نور خورشید با منشور :



۱-نور خورشید شامل بی نهایت موج رنگی است که بخش کوچکی از طیف الکترومغناطیس هستند.

۲-نور خورشید هنگام عبور از منشور تجزیه می شود. گستر ه ای از رنگ های سرخ تا بنفش را در برمی گیرد.

۳-وقتی نوری از یک منشور می گذرد شکسته می شود و میزان شکست با طول موج نور رابطه ی عکس دارد.

۴-هر چه طول موج نور کوتاه تر باشد، انرژی ..... با خود حمل میکند برای نمونه انرژی نور آبی از نور سرخ.....تراما طول موج آن ..... تر است.

۵- هنگام عبور نور خورشید از منشورپرتوسرخ ..... ترین طول موج رادارد .....ترین شکست را دارد و پرتو بنفش..... ترین طول موج رادارد .....ترین شکست را دارد.

نـور مـــرئی :

چشم ما تنها می تواند گسترهٔ محدودی از نور را ببیند.(۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) به این گستره، که رنگ های **بنفش** , **نیلی** , **آبی** , **سبز** , **زرد** , **نارنجی و قرمز (بناس زنق)** را در برمی گیرد.

نور نامریی :

چشم ما پرتوهای الکترومغناطیس که طول موج آن ها کم تر از ..... نانومتر یا بزرگتر از ..... نانومتر باشد را نمی تواند مشاهده کرد.

خورشید گرچه سفید به نظر می رسد اما در حقیقت شامل بی نهایت موج مرئی و نامرئی است. نـور خورشـید از پرتوهـای گامـا (بسـیار پـر انرژی) تا امواج رادیویی (بسیار کم انرژی) را شامل می شود.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نشـــر : شیمی دان ها به فرایندی که در آن یک مادهٔ شیمیایی با جذب انرژی، از خودپرتوهای الکترومغناطیس گسیل می دارد، **نشر** می گویند.

طیف نشری خطی :

اگر یک ترکیب شیمیایی فلز دار راروی شعله بپاشیم آن ترکیب از خود نور ساطع می کند اگر نور ساطع شده را از یک منشور عبور دهیم، یک سری خطوط رنگی جدا از هم به دست می آید که به آن طیف نشری خطی می گویند.

رنگ شعله برخی فلزها و نمکهای آنها :

تجربه نشان می دهد که **بسیاری** از نمکها(نه همه نمک ها) شعلهٔ رنگی دارند، به طوری که اگر مقداری از محلول نمک را با افشانه روی شعله بپاشیم، رنگ شعله تغییر می کند؛ **رنگ تولید شده در شعله بستگی به کاتیون فلزی موجود در نمک دارد.**

برای نمونه رنگ شعلهٔ فلز سدیم و ترکیب های گوناگون آن مشابه و..... رنگ، درحالی که رنگ شعلهٔ فلز مس و ترکیب های گوناگون آن مشابه..... رنگ است ، و رنگ شعلهٔ فلز لیتیم و ترکیب های گوناگون آن مشابه و..... رنگ است .

نکته * هر فلز، طیف نشری خطی ویژهٔ خود را دارد و مانند اثر انگشت ما، می توان از آن طیف برای شناسایی فلز استفاده کرد.

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

در کدام گزینه امواج الکترومغناطیس بر حسب افزایش انرژی از راست به چپ مرتب شده اند؟

۱) ریزموج ها – پرتو فروسرخ – پرتو فرابنفش – امواج رادیویی

۲) پرتو ایکس – ریز موج ها – امواج رادیویی – پرتو گاما

۳) امواج رادیویی – پرتو فروسرخ – ریز موج ها – پرتو گاما

۴) ریز موج ها – پرتو فرابنفش – پرتو ایکس – پرتو گاما

دانلود از اپلیکیشن پادرس

توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی :

هنگامی که به اتم های گازی یک عنصر در حالت پایه با تابش نور یا گرم کردن، انرژی داده می شود، الکترون ها ی آنها با جذب انرژی معین از لایه پایین تر به لایهٔ بالاتر انتقال می یابند به اتم ها در چنین حالتی، **اتم های برانگیخته** می گویند .از سوی دیگر هر چه مقدار انرژی جذب شده بیشتر باشد، الکترون ها به لایه های بالاتری انتقال می یابند اتم های برانگیخته .....تر، و ناپایدارند؛ از این رو تمایل دارند دوباره با از دست دادن انرژی به حالت پایدارتر و در نهایت به حالت پایه برگردند .از آنجاکه برای الکترون، .....، مناسب ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است، الکترون ها در اتم برانگیخته، هنگام بازگشت به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می کنند

چرا طیف نشری خطی عناصر مختلف متفاوت است ؟

هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون ها را از لایه های بالاتر به لایه های پایین تر نشان می دهد.

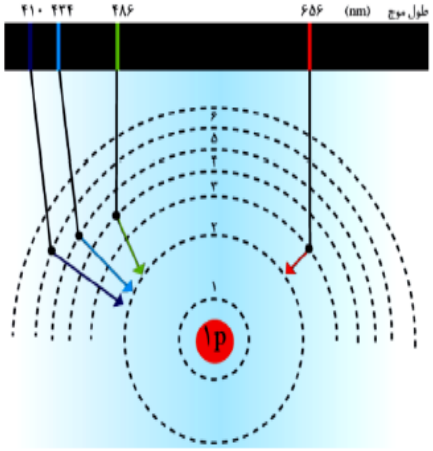
انرژی لایه های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم ویژهٔ همان اتم است و به عدد اتمی آن وابسته است، انرژی لایه ها و تفاوت انرژی میان آنها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است؛ به همین دلیل هر عنصر، طیف نشری خطی منحصر به فردی ایجاد کند

خود را بیازمایید : هر یک از شکل های زیر کدام یک از حالت های مختلف اتم هیدروژن را نشان می دهد

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته : الکترون از لایه های برانگیختهٔ بالاتر به همه لایه های برانگیخته پایین تر یا حالت پایه بر می گردد. ولی وقتی الکترون به لایه دوم n=2 بر می گردد نور آن مریی است وقابل دیدن می باشد.

چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن :



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

* هر چه فاصله بین لایه ها ..... شود، انرژی نور ساطع شده توسط الکترون ..... می شود. انرژی نور (امواج الکترومغناطیس) با طول موج آنها رابطه عکس دارد، هرچه انرژی نور بیش تر باشد، طول موجش ..... است.

ترتیب انرژی :

ترتیب طول موج :

با فرض وجود ۷ لایه ی الکترونی برای اتم هیدروژن حداکثر چند طول موج در طیف نشری خطی هیدروژن یافت می شود؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۷ ۴) ۲۱

عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) در نتیجه ی جابجایی الکترون بین لایه ها، انرژی با طول موج معین یا نشر می شود.

۲) الکترون در هر لایه ای هم که باشد، می تواند در همه ی نقاط اتم حضور داشته باشد.

۳) نوار سبزرنگ موجود در طیف نشری خطی اتم هیدروژن که دارای طول موج ۴۸۶nm است، حاصل انتقال الکترون از n=۴ به n=۲ است.

۴) انرژی همانند ماده در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی اما در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

در خصوص طیف نشری خطی عناصر، کدام یک از عبارت های زیر نادرست است؟

۱) برای انجام آزمایش رنگ شعله می توان از فلز، نمک فلز و یا محلول نمک آن فلز استفاده کرد.

۲) در طیف نشری خطی لیتیم در ناحیهٔ مرئی مانند اتم هیدروژن، ۴ خط رنگی وجود دارد.

۳) از طیف نشری خطی عناصر می توان برای شناسایی نوع فلز مجهول موجود در یک ترکیب استفاده کرد.

۴) ایزوتوپ های یک عنصر دارای طیف نشری خطی متفاوتی نسبت به یکدیگر هستند.

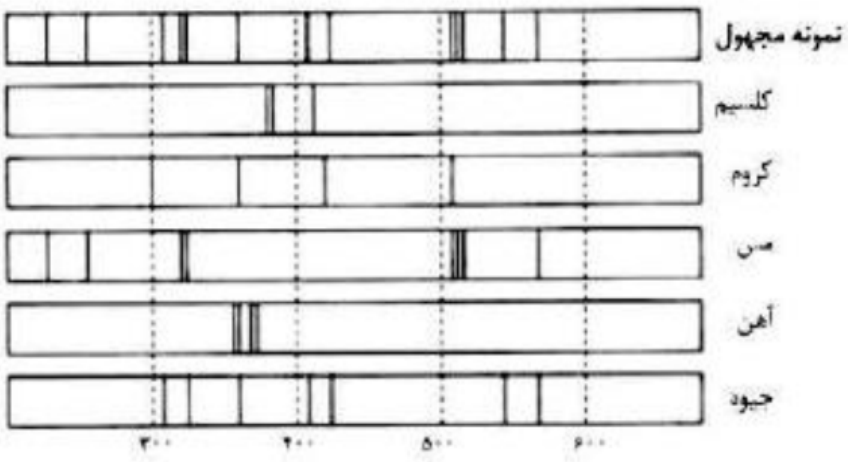
در ارتباط با طیف نشری خطی عناصر، چه تعداد از مطالب زیر صحیح است؟

آ) از طیف نشری خطی عنصرها فقط می توان برای شناسایی فلزهای موجود در یک نمونه ی مجهول استفاده کرد.

ب) خطوط حاصل در طیف نشری خطی عنصرها، فقط در ناحیه مرئی طیف الکترومغناطیس قرار می گیرند.

پ) ایجاد الگوی حاصل در طیف نشری خطی، ناشی از کوانتومی بودن انرژی الکترون ها در اتم است.

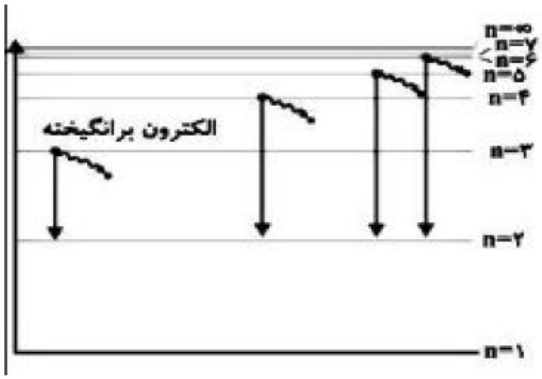
ت) با توجه به شکل زیر و مقایسه ی طیف های نشری خطی در نمونه ی مجهول، دو عنصر مس و جیوه حضور دارند.



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

دانلود از اپلیکیشن پادرس

شکل زیر توجیه کننده ی بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن با مدل اتمی بور است. با توجه به آن، کدام گزینه نادرست است؟



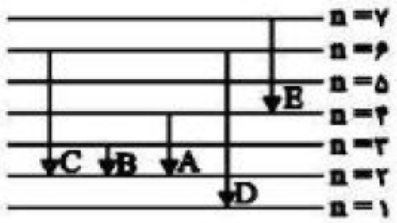
۱) کوتاه ترین طول موج در بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مربوط به انتقال الکترون از تراز سوم به تراز دوم است.

۲) برای الکترون برانگیخته، انتقال از لایه ی سوم به اول می تواند صورت گیرد اما نور حاصل از آن در ناحیه ی مرئی قرار ندارد.

۳) با بزرگ تر شدن عدد کوانتومی اصلی، اختلاف سطح انرژی دو تراز متوالی کم تر می شود.

۴) مبادله ی انرژی هنگام جابه جایی الکترون در اتم به صورت کوانتومی است.

شکل زیر تعدادی از انتقالات الکترونی را در اتم هیدروژن نشان می دهد. انتقال A ایجاد طول موج ۴۸۶nm می نماید. کدام انتقال می تواند در طیف مرئی هیدروژن قرار گیرد و دارای انرژی بیش تری نسبت به انتقال A باشد؟



۱) B　　۲) C

۳) D　　۴) E

چند مورد از جملات زیر نادرست است؟

الف) به کمک نور منتشر شده از یک ستاره می توان دمای آن را تعیین کرد.

ب) هر چه طول موج نور رنگی کوتاه تر باشد، میزان شکست آن در هنگام عبور از منشور کمتر است.

پ) طول موج نور سرخ از ریز موج ها، بیشتر است.

ت) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیهٔ مرئی با افزایش طول موج، فاصلهٔ خطوط طیفی از هم بیشتر می شود.

۱) ۴　　۲) ۳　　۳) ۲　　۴) ۱

با پاشیدن سه محلول A، B و C که به ترتیب در آنها سدیم سولفات، مس (II) نیترات و لیتیم کربنات حل کرده ایم، موجب تغییر رنگ شعلهٔ آبی چراغ آزمایشگاه می شویم. نور نشر شده از کدام شعله (ها)، به نور نشر شده از لامپ نئون، شبیه تر است؟

۱) C　　۲) B　　۳) A , B　　۴) B , C

دانلود از اپلیکیشن پادرس

کشف ساختار اتم، توزیع الکترون ها در لایه ها و زیر لایه ها، آرایش الکترونی

ساختار اتم :

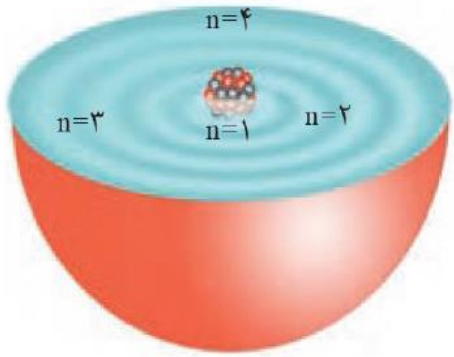
نیلز بور با بررسی تعداد و جایگاه خطوط طیف نشری اتم هیدروژن اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم هیدروژن به دست آورد .او پس از پژوهش های بسیار، توانست مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کند ، براساس مدل اتمی بور الکترون ها روی مسیر دایره ای به دور هسته اتم در حال چرخش است.

اتم هیدروژن

اگرچه مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی ..... را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت . یعنی طیف نشری خطی عناصر چند الکترونی با مدل اتمی بور قابل توجیه .....

مدل اتمی وی اگرچه عمر زیادی نداشت ولی گام بسیار مهمی برای بهبود نگرش دانشمندان نسبت به ساختار اتم بود.

مدل کوانتومی اتم (مدل لایه ای اتم):



دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی دیگر عنصرها و نیز چگونگی نشر نور از اتم ها، ساختاری لایه ای برای اتم ارائه کردند

دانلود از اپلیکیشن پادرس

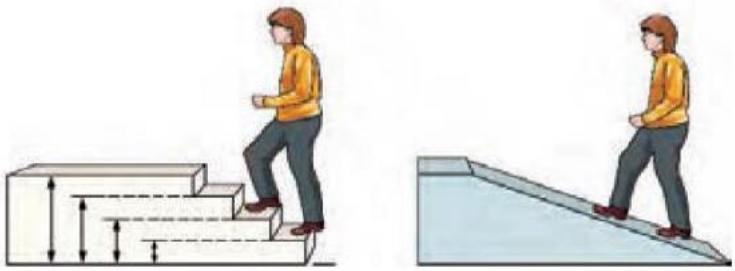
۱-در این مدل، اتم را کره ای درنظر می گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون ها در فضایی بسیار بزرگ تر و در لایه هایی پیرامون هسته توزیع می شوند .این لایه ها را از هسته این لایه ها را از هسته با عدد ، n نمایش می دهند n به سمت بیرون شماره گذاری میکنند و شمارهٔ هر لایه را با و برای لایهٔ اول n=۱ برای لایهٔ دوم n = ۲ کوانتومی اصلی نامیده می شود .

الکترون در هر لایه ای که باشد در ..... نقاط پیرامون هسته حضور می یابد اما در محدودهٔ خاصی احتمال حضور بیشتری داردو بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری میکند.

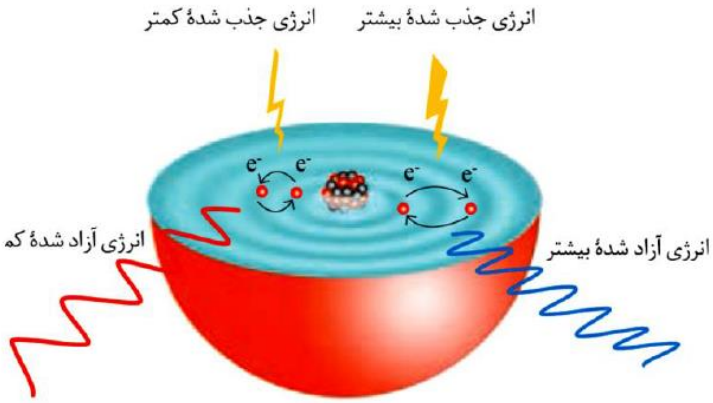
چرا به مدل لایه ای اتم مدل کوانتومی می گویند ؟

چون انتقال الکترون ها در اتم، کوانتومی است یعنی دادوستد انرژی هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایهٔ انرژی در پیمانه های معینی، جذب یا نشر می شود؛ به همین دلیل، چنین ساختاری را برای اتم ، **مدل کوانتومی اتم** نامیده اند.

کوانتومی بودن دادوستد انرژی :



الکترون هنگام انتقال از یک لایه ای به لایهٔ دیگر، انرژی را به صورت پیمانه ای یا بسته های معین، جذب یا نشر میکند.



عدد کوانتـــومی اصـــلی : (

بر اساس مدل کوانتومی اتم ، در اطراف هسته اتم تعدادی لایه ی الکترونی وجود دارد که بر روی هر یک از این لایه ها تعداد مشخصی الکترون در حال حرکت هستند .عدد کوانتومی اصلی مشخص می کند که الکترون در کدام لایه الکترونی قرار دارد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱ -تمام مقادیر اعداد صحیح مثبت را شامل می شود(۰۰۰ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ = n

۲ -شماره تعداد لایه های الکترونی اتم را مشخص می کند:

حداکثر e.....می گیرد ← ..... زیر لایه دارد ← n=۱ لایه اول

حداکثر e..... می گیرد ← ..... زیر لایه دارد ← n=۲ لایه دوم

حداکثر e..... می گیرد ← ..... زیر لایه دارد ← n=۳ لایه سوم

حداکثر e..... می گیرد ← ..... زیر لایه دارد ← n=۴ لایه چهارم

۳ - سطح انرژی لایه ها را معین می کند : هر چه n بزرگتر شود سطح انرژی لایه بیشتر می شود.

۴ -در اطراف هر اتم حداکثر ۷ لایه ی الکترونی وجود دارد.

۵ -تعداد زیر لایه های موجود در هر لایه ی الکترونی را نشان می دهد.

عدد کوانتومی فرعی:(L)

هر لایه ی الکترونی خود از چند زیر لایه تشکیل شده است .

هر زیر لایه را بایک عدد نشان می دهند که همان عدد کوانتومی فرعی می باشد» L می تواند مقادیر زیر را شامل شود.

l= ۰ ، ۱ ، ..... و n-۱

L نشان دهنده ی نوع زیر لایه نیز می باشد

نماد زیر لایه	s	p	d	f
حداکثر گنجایش زیر لایه				۱۴
مقدار مجاز l	۰			

l=۱ ← زیر لایه s ← حداکثر ۲e الکترون می گیرد

l=۲ ← ..... زیر لایه ← حداکثر e..... الکترون می گیرد

l=۳ ← ..... زیر لایه ← حداکثر e..... الکترون می گیرد

l=۴ ← ..... زیر لایه ← حداکثر e..... الکترون می گیرد

دانلود از اپلیکیشن پادرس

عدد کوانتومی اصلی	تعداد زیرلایه	عدد کوانتومی فرعی	نماد زیرلایه
n = ۱	۱	l = ۰	۱s
n = ۲	۲	l = ۰	۲s
		l = ۱	۲p
n = ۳	۳	l = ۰	۳s
		l = ۱	۳p
		l = ۲	۳d

نکته: نماد هر زیر لایه بر اساس شماره لایه اصلی که در آن قرار دارد به صورت nl نوشته می شود، به عنوان مثال زیر لایه s در لایه دوم به صورت 2s نوشته می شود.

نکته: زیرلایه های s، p، d و f در هر لایه ای که باشند با عدد کوانتومی فرعی (به ترتیب) $l=0$، $l=1$، $l=2$ و $l=3$ مشخص می شوند.

نکته: حداکثر ظرفیت زیرلایه های s، p، d و f در هر لایه ای که باشند به ترتیب برابر ۲، ۶، ۱۰ و۱۴ الکترون می باشد.

نکته: به طور کلی در ۱۱۸ عنصر جدول تناوبی تنها ۴ زیرلایه s، p، d و f از الکترون اشغال می شود.

نکته: در هر لایه اصلی حداکثر به تعداد $2n^2$ الکترون وجود دارد.

نکته: در هر زیرلایه (لایه فرعی) حداکثر به تعداد $4l+2$ الکترون وجود دارد.

با توجه به جدول زیر، حاصل عبارت C(A + ۲B) چه مقدار خواهد بود؟

شماره ی لایه	گنجایش مجموع زیرلایه ها
A	۲
۳	B
C	۳۲

۱) ۱۴۸
۲) ۷۶
۳) ۲۸
۴) ۱۶

نسبت حداکثر تعداد الکترون ها با I یکسان در لایه ی سوم، به حداکثر تعداد الکترون هایی که در لایه ی دوم جای می گیرند، کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۲۵ ۳) ۳/۵ ۴) ۳

دانلود از اپلیکیشن پادرس

قاعـــــدهٔ آفبـــا :

ترتیب پرشدن زیرلایه ها را در اتم های گوناگون نشان می دهد. مطابق این قاعده، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه ها، نخست زیرلایه های نزدیکتر به هسته که سطح انرژی کم تری دارند و سپس زیر لایه های بالاتر سطح انرژی بیش تری دارند پر خواهد شد.

انرژی زیرلایه ها به n و $n+l$ وابسته است زیر لایه ای که $n+l$ کم تری دارد سطح انرژی کم تری دارد و زودتر الکترون می گیرد .

تذکر : اگر $n+l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه ای که n بزرگ تری دارد ، انرژی بیشتری دارد

تســت : کدام یک از زیر لایه های زیر براساس اصل بناگذاری زودتر باالکترون پر می شود؟

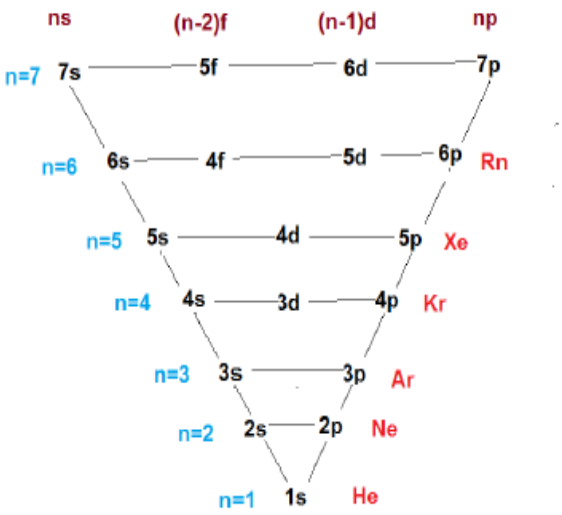
۱) 6p ۲) 4f ۳) 6s ۴) 5d

- **رسم آرایش الکترونی:ابتدا زیر لایه هایی را بوسیله الکترون پر می کنیم که سطح انرژی پایین تری داشته باشند**

وسپس به سراغ تراز های باسطح انرژی بالاتر می رویم(اصل آفبا یا اصل بناگذاری)

- **ترتیب پرشدن زیر لایه های موجود در لایه اصلی n به صورت ns ، np ، $(n-1)d$ ، $(n-2)f$ می باشد. اگر این**

ترتیب را برای ۷ لایه الکترونی یک اتم بنویسیم، به طرح زیر می رسیم:



دانلود از اپلیکیشن پادرس

- خلاصه نویسی آرایش الکترونی با استفاده از موقعیت گازهای نجیب را با توجه به عدد اتمی عنصر ، گاز نجیب قبلی عنصر را

عدد اتمی بین	گاز نجیب و ادامه آرایش الکترونی	توضیح
۲ تا ۱۰	$_{2}[He]2s,2p$	ابتدا به ۲s و سپس به ۲p الکترون می دهیم
۱۱تا۱۸	$_{10}[Ne]3s,3p$	ابتدا ۳s و سپس به ۳p الکترون می دهیم
۱۹ تا ۳۶	$_{18}[Ar]3d,4s,4p$	ابتدا به ۴s و سپس به ۳d و در صورت نیاز به ۴p
۳۷ تا ۵۴	$_{36}[Kr]4d,5s,5p$	ابتدا به ۵s و سپس به ۴d و در صورت نیاز به ۵p
۵۵ تا ۸۶	$_{54}[Xe]4f,5d,6s,6p$	ابتدا به ۶s و سپس به ۴f و بعد به ۵d و در صورت نیاز به ۶p
بزرگتر از ۸۶	$_{86}[Rn]5f,6d,7s,7p$	ابتدا به ۷s و سپس به ۵f و بعد به ۶d و در صورت نیاز به ۷p

نوشته و آرایش الکترونی را مطابق طرح زیر ادامه می دهیم:

نکته : هرگاه در رسم آرایش الکترونی یک اتم به آرایش الکترونی $d^4 s^2$ و $d^9 s^2$ برخوردیم، این آرایش ها به ترتیب تبدیل به $d^5 s^1$ و $d^{10} s^1$ می شوند (بدلیل پایداری زیر لایه ها). این نکته در مورد ۴ عنصر $_{24}Cr$ ، $_{29}Cu$ ، $_{42}Mo$ ، $_{47}Ag$ مطرح می شود. بنابراین آرایش الکترونی این ۴ عنصر به صورت زیر می باشد:

$_{24}Cr: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^4 / 4s^2 \longrightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^1$

$_{29}Cu: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^9 / 4s^2 \longrightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^1$

$_{42}Mo: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^6 4d^4 / 5s^2 \longrightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^6 4d^5 / 5s^1$

$_{47}Ag: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^6 4d^9 / 5s^2 \longrightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^6 4d^{10} / 5s^1$

آرایش الکترونی اتم ها :

مطابق مدل کوانتومی برای به دست آوردن آرایش الکترونی اتم ها باید الکترون های اتم هر عنصر در زیرلایه ها با نظم ترتیب معینی توزیع شود.

الکترونهای ظرفیتی :

۱-به الکترونهای موجود در آخرین ..... الکترونی اتم ، الکترونهای ظرفیتی می گویند.

۲- خواص شیمیایی هر عنصر به الکترون های لایه ظرفیت آن بستگی دارد.

۳-عناصر یک گروه جدول ، خواص شیمیایی نسبتا مشابهی دارند. چون آرایش الکترونی لایه ظرفیت یکسان است.

۴-در عناصر دسته S و P الکترون های آخرین لایه ، الکترون ظرفیت است.

۵-در عنصرهای دستهٔ d دورهٔ چهارم، لایهٔ ظرفیت شامل زیرلایه های۴S و۳d است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

عنصرهای جدول دوره ای را می توان در چهار دسته به صورت زیر جای داد :

دسته ی S : عنصرهایی هستند که زیر لایه S آنها در حال پر شدن است یا پر شده است.این عناصر در گروههای ۱و۲ جدول دوره ای قرار دارند.

دسته ی p : عنصرهایی هستند که زیرلایه P آنها درحال پرشدن است یا پر شده است. و در گروه های ۱۳ تا ۱۸ قرار دارند

دسته ی d : عنصرهایی هستند که زیر لایه d آنها در حال پر شدن است یا پر شده است ودرگروه های ۳ تا ۱۲ جدول را قرار دارند.

دسته ی F : عنصرهایی هستند که زیر لایه F آنها در حال پر شدن است یا پر شده است.

فرض کنیم می خواهیم تعدا ۲۵ الکترون را طبق اصل افبا به زیر لایه های 5d ، 6s ، 5p و 4f وارد کنیم. چند درصد الکترون ها وارد زیر لایه ی 4f می شوند؟

۱) ۵۶ ۲) ۱۴ ۳) ۲۸ ۴) ۴۲

تعیین موقعیت عنصر در جدول دوره ای عنصرها با استفاده از آرایش الکترونی

آ) بزرگ ترین ضریب در آرایش الکترونی نشان دهنده ی شماره ی دوره است.

ب) تعیین شماره ی گروه :

* در عنصرهای دسته s شماره ی گروه برابر تعداد الکترون های s، لایه ی آخر است.
* در عنصرهای دسته p شماره ی گروه برابر مجموع عدد ۱۲ و تعداد الکترون های p لایه ی آخر است.
* در عنصرهای دسته d شماره ی گروه برابر مجموع الکترون های s، لایه ی آخر و dلایه ی پیش از آخر است.

در کدام گزینه، عناصر از هر سه دستهٔ s، p و d بوده و متعلق به یک تناوب جدول هستند؟

۱) $_{11}Na - _{35}Br - _{26}Fe$ ۲) $_{20}Ca - _{28}Ni - _{30}Zn$

۳) $_{12}Mg - _{15}P - _{18}Ar$ ۴) $_{19}K - _{32}Ge - _{29}Cu$

تعداد الکترون های موجود در l = ۲ اتم $_{29}X$ برابر ... و این عنصر در دوره ی ... و گروه ... قرار دارد و متعلق به عناصر دسته ی ... می باشد.

۱) ۹ – ۴ – ۱۱ – d ۲) ۱۰ – ۴ – ۱۱ – d

۳) ۱۰ – ۳ – ۱۰ – s ۴) ۱۲ – ۳ – ۱۰ – s

دانلود از اپلیکیشن پادرس

در کدام گزینه، تعداد لایه های الکترونی اشغال شده اتم ها، ۲ برابر تعداد الکترون های ظرفیت آن است؟

۱) $_{20}Ca$ ۲) $_{12}Mg$ ۳) $_{11}Na$ ۴) $_{35}Br$

در دوره ی چهارم جدول دوره ای، چند عنصر دارای ۱۰ الکترون با $l=2$ می باشند؟

۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

اگر تفاوت تعداد نوترون ها و پروتون های اتم عنصر $_{70}X$ برابر ۸ باشد، کدام بیان درباره ی این عنصر نادرست است؟

۱) آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت اتم آن $4s^2 4p^1$ است.

۲) عنصری از دوره ی چهارم و گروه ۱۳ جدول تناوبی است.

۳) هشت زیر لایه از آن از الکترون اشغال شده است.

۴) شمار الکترون های با عدد کوانتومی فرعی $l=1$ آن پنج واحد کمتر از شمار الکترون های با عدد کوانتومی فرعی $l=2$ آن است.

آرایش الکترونی عنصر A به $3d^8 4s^2$ ختم می شود و در عنصر B، ۱۵ الکترون با عدد کوانتومی فرعی $l=1$ وجود دارد. اختلاف عدد اتمی عنصر A و عنصر B چند واحد است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) ۴

شمار الکترون های ظرفیت هفتمین عنصر دسته ی d در تناوب چهارم، به تقریب چند برابر شمار زیر لایه های پر سومین عنصر دسته ی p در همان دوره است؟

۱) ۰/۷۴ ۲) ۱/۲۸ ۳) ۱/۴۵ ۴) ۱/۸۹

دانلود از اپلیکیشن پادرس

در چه تعداد از عناصر زیر، تعداد الکترون هایی که در زیر لایه ای با اعداد کوانتومی $l=0$ و $n=4$ قرار دارند، با تعداد الکترون هایی که در زیر لایه ای با اعداد کوانتومی $l=2$ و $n=3$ قرار دارند، برابر می باشند؟

$_{21}Sc$ $_{22}Ti$ $_{23}V$ $_{24}Cr$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

چند عنصر دوره ی چهارم جدول دوره ای در بیرونی ترین زیرلایه ی خود دارای یک الکترون می باشند؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

در اتم ژرمانیم ($_{32}Ge$)، ..... لایه(سطح انرژی) و ..... زیرلایه(تراز فرعی) انرژی از الکترون اشغال شده که از میان آن‌ها، ..... زیرلایه، هر یک دارای دو الکترون و ..... زیرلایه، هر یک دارای شش الکترون هستند. ریاضی ۸۵

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

هرگاه اتم نیکل ($_{28}Ni$) به کاتیون Ni^{2+} مبدل شود، کدام وضعیت را پیدا می کند؟ ریاضی خارج کشور۹۶

۱) بار هسته آن افزایش می یابد.
۲) دارای یازده زیرلایه پر شده می شود.
۳) شمار زیرلایه های نیمه پر آن ثابت می ماند.
۴) الکترونی با عدد کوانتومی $l=0$ ، $n=4$ در آن یافت می شود.

نکته : برای رسم آرایش الکترونی یک یون (مثبت یا منفی)، ابتدا لازم است آرایش الکترونی (گسترده یا فشرده) عنصر مورد نظر را در حالت خنثی رسم کنیم و پس از مرتب نمودن آن به تعداد بار مثبت از بیرونی ترین لایه آن، الکترون می گیریم و یا به تعداد بار منفی به بیرونی ترین لایه آن، الکترون اضافه کنیم. مثال :

$$_{26}Fe:[_{18}Ar]\,3d^6/4s^2 \longrightarrow {}_{26}Fe^{2+}:[_{18}Ar]\,3d^6$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

ساختار اتم و رفتار آن، تبدیل اتم ها به یون

واکنش پذیری اتم ها :

رفتار شیمیایی هر اتم به تعداد الکترون های ظرفیت آن بستگی دارد به طوری که می توان هشت تایی شدن لایهٔ ظرفیت و دستیابی به آرایش گاز نجیب را مبنای میزان واکنش پذیری آنها دانست .در واقع اتم هایی که کمتر از ۸الکترون ظرفیت دارند واکنش پذیرند،

اتم ها چگونه به آرایش هشتایی پایدار گاز نجیب می رسند ؟

اتم ها می توانند با دادن الکترون، گرفتن الکترون(...../) و نیز به اشتراک گذاشتن آن(.....) به آرایش یک گاز نجیب برسند و پایدارتر شوند .

توجیه پایداری گازهای نجیب: (عناصر گروه ۱۸)

اتم عنصرهای تک اتمی گاز نجیب در بیرونی ترین لایه الکترونی خود .....الکترون دارند (بجز .....که *بیرونی ترین لایه ی الکترونی آن ns است و با دو الکترون پر می شود*) وجود لایه ی الکترونی هشتایی باعث پایداری آنها می شود.

اتم گاز های نجیب تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارند چون لایه ظرفیت آن ها پر و پایدار است.

آ) اگر تعداد الکترون های ظرفیت اتمی کمتر یا برابر با ۳ باشد، آن اتم در شرایط مناسب تمایل دارد که ..... الکترون های ظرفیت خود را از دست بدهد و به .....تبدیل شود .

ب) اتم عنصرهای گروه ۱ و ۲ در شرایط مناسب با از دست دادن الکترون به..... تبدیل می شوند که آرایشی همانند آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود رادارد.

پ) اتم عنصرهای گروه ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ در شرایط مناسب با از ..... الکترون به..... تبدیل می شوند که آرایشی همانند آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود رادارد.

۲-پیش بینی کنید اتم عنصرهایی که به ترتیب در خانه های شمارهٔ۷ و ۸ و۱۲ و ۱۳ و۱۵ و ۱۶ و ۱۷ و ۱۹ و ۲۰ جدول دوره ای جای دارد، در شرایط مناسب به چه یون هایی تبدیل می شود؟

نکته : عناصر گروه ۱۴ یون تک اتمی نمی دهند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

پیـوند یـــونی:

اتم نافلز برای رسیدن به آرایش گاز نجیب پس از خود باید الکترون می گیرد درحالی که اتم فلز الکترون ظرفیت خود را از دست می دهد تا به آرایش پایدار گاز نجیب پیش از خود برسد؛ به دیگر سخن هرگاه این دو اتم در شرایط مناسب در کنار هم قرار گیرند با هم واکنش می دهند به طوری که با دادوستد الکترون به یون های مثبت (کاتیون) و منفی(آنیون)تبدیل می شوند . میان یون های تولید شده به دلیل وجود بارهای الکتریکی ناهمنام، نیروی جاذبهٔ بسیار قوی برقرار می شود ، این نیروی جاذبه ای **پیوند یونی** نامیده می شود.

ترکیب یونی : ترکیب هایی که ذره های سازندهٔ آنها یون است، **ترکیب یونی** نام دارند.

یون تک اتمی: کاتیون یا آنیون است که تنها از یک اتم تشکیل شده است.

نکته : ترکیب یونی شامل تعداد بسیار زیادی یون با آرایشی منظم است که در ساختار آنها مولکولی وجود ندارد؛ از این رو در متون علمی برای آنها **واژهٔ مولکول** را به کار نمی برند.

بسیاری از عنصرهای گروه های اصلی جدول تناوبی با از دست دادن یا به دست آوردن یک یا چند الکترون یون هایی با آرایش گاز نجیب تشکیل می دهند. به این یون ها اصطلاحا **یون تک اتمی** گفته می شود چرا که تنها از یک اتم تشکیل شده اند. برخی از این یون ها در جدول روبرو مشخص شده اند:

ترکیب های یونی که تنها از **دو عنصر** ساخته شده اند، **ترکیب یونی دوتایی** نامیده می شود. هر ترکیب یونی از یک کاتیون و آنیون تشکیل شده است که برای نام گذاری و یا فرمول نویسی ترکیب های یونی می بایست تمام کاتیون و آنیون های مطرح شده را حفظ باشیم.

نشانهٔ شیمیایی	نام یون	بار منفی	نشانهٔ شیمیایی	نام یون	بار مثبت
H^-	یون هیدرید*	۱-	H^+	یون هیدروژن*	۱+
F^-	یون فلوئورید		Li^+	یون لیتیم	
Cl^-	یون کلرید		Na^+	یون سدیم	
Br^-	یون برمید		K^+	یون پتاسیم	
I^-	یون یدید		Cs^+	یون سزیم	
			Ag^+	یون نقره	
O^{2-}	یون اکسید	۲-	Mg^{2+}	یون منیزیم	۲+
S^{2-}	یون سولفید		Ca^{2+}	یون کلسیم	
			Sr^{2+}	یون استرانسیم*	
			Ba^{2+}	یون باریم	
			Zn^{2+}	یون روی	
N^{3-}	یون نیترید*	۳-	Al^{3+}	یون آلومینیم	۳+

در جدول صفحه بعد نام و فرمول چند یون چند اتمی آمده است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نام، فرمول شیمیایی و بار الکتریکی برخی یون‌های چند اتمی

نام یون	فرمول یون	بار الکتریکی	نام یون	فرمول یون	بار الکتریکی
پرکلرات	ClO_4^-		کربنات	CO_3^{2-}	
کلرات	ClO_3^-		کرومات	CrO_4^{2-}	
کلریت	ClO_2^-		دی کرومات	$Cr_2O_7^{2-}$	
هیپوکلریت	ClO^-		هیدروژن فسفات	HPO_4^{2-}	۲ −
نیترات	NO_3^-		پراکسید	O_2^{2-}	
نیتریت	NO_2^-	۱ −	سولفات	SO_4^{2-}	
هیدروژن کربنات	HCO_3^-		سولفیت	SO_3^{2-}	
هیدروژن سولفات	HSO_4^-		فسفات	PO_4^{3-}	۳ −
پرمنگنات	MnO_4^-		آمونیوم	NH_4^+	۱ +
سیانید	CN^-				
هیدروکسید	OH^-				

فرمول نویسی و نامگذاری ترکیبات یونی

فرمول نویسی ترکیبات یونی : برای فرمول نویسی ترکیبات یونی ابتدا نماد شیمیایی کاتیون و سپس نماد شیمیایی آنیون را می نویسیم . در مرحله ی بعد بار یونها را به صورت قطری اندیس یکدیگر قرار می دهیم .

توجه: علامت (-) منفی و عدد یک در اندیس نوشته نمی شود . **نکته !** اگر بار یونها قابل ساده کردن باشد ، قبل از تعویض آن را ساده می کنیم . **نکته !** در مورد یونهای چند اتمی حتماً باید آنها را درون پرانتز قرار داد .

فرمول ترکیبات زیر را بنویسید ؟

1 – لیتیم هیدروکسید

2 – آهن (II) سولفات

3 – منیزیم کلرات

4– آمونیوم سولفید

5 – کلسیم فسفات

6– نیکل (IV) پر اکسید

7 – آلومینیوم کربنات

8 – کروم (III) سیانید

9 – پتاسیم پرمنگنات

10– کلسیم هیدروژن فسفات

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نام گذاری ترکیبات یونی : برای نام گذاری ترکیبات یونی ابتدا نام کاتیون و سپس نام آنیون را بنویسید . توجه شود در مورد کاتیونها عناصر واسطه (کاتیونهایی که بیش از یک نوع بار دارند) باید حتماً بار آنها به صورت عدد رومی نوشته شود .

نام ترکیبات زیر را بنویسید ؟

Li_2O – 1 Fe_2O_3 -2

$Ca(NO_2)_2$ – 3 Na_3pO_4 – 4

MnO – 5 $CaCL_2$ – 6

$Fe(OH)_2$ – 7 $(NH_4)_2\ SO_4$ – 8

تشکیل نمک خوراکی (سدیم کلرید) :

هرگاه اتم های سدیم و کلر کنار یکدیگر قرار گیرند، اتم سدیم با از دست دادن یک الکترون به یون سدیم و اتم کلر با گرفتن یک الکترون به یون کلرید تبدیل و در این واکنش سدیم کلرید(نمک خوراکی)تولید می شود .

اتم های سدیم با از دست دادن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب .....از خود (.....) می رسدو اندازه آن .....می شود.چون با از دست دادن الکترون یک لایه الکترونی خود را از دست می دهد

اتم های کلر با گرفتن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب ..... خود (.....)می رسند و اندازه آن .....می شود.چون با از گرفتن الکترون دافعه الکترونی لایه ظرفیت افزایش یافته و اندازه آن افزایش می یابد.

اگر آرایش الکترونی یون های تک اتمی A^{2+} و B^{2-} به $3p^6$ ختم شود، تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و B برابر ... است و این دو عنصر می توانند با هم یک ترکیب ... با فرمول شیمیایی ... تشکیل دهند.

۱) ۴ – یونی – AB ۲) ۵ – یونی – AB_2

۳) ۴ – کووالانسی – AB ۴) ۵ – کووالانسی – AB_2

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نافلز X از دوره ی دوم جدول دوره ای عناصر، با فلز M، ترکیب یونی با فرمول MX_2 تشکیل می دهد. اگر شمار الکترون های آنیون و کاتیون در ترکیب ذکر شده با هم برابر باشد، اختلاف عدد اتمی عناصر X و M کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۴

ترکیب یونی AX را در نظر بگیرید. در کدام گزینه عنصرهای X و A به درستی نشان داده نشده اند ؟

۱) $_{8}O - _{20}Ca$ ۲) $_{16}S - _{12}Mg$ ۳) $_{15}P - _{19}K$ ۴) $_{7}N - _{13}Al$

اگر اتم x با از دست دادن دو الکترون و اتم Y با گرفتن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب آرگون برسند، چند مورد زیر درباره ی آن ها درست است؟

آ) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از آن ها X_2Y_3 است.

ب) در آرایش الکترونی یون X ، در چهار زیر لایه با I = ۰ الکترون وجود دارد.

پ) در آرایش الکترونی یون پایدار Y، دوازده الکترون در زیر لایه های با I = ۱ وجود دارد.

ت) اتم X در دسته ی s و اتم Y در دسته ی p جدول تناوبی قرار دارد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

جاهای خالی عبارت زیر را با کلمه های مناسب در گزینه های داده شده، کامل کنید.

«اگر تعداد الکترون های ظرفیتی اتمی ..... یا برابر با ..... باشد، آن اتم در شرایط مناسب تمایل دارد که ..... الکترون های ظرفیتی خود را از دست بدهد و به ..... تبدیل شود.»

۱) بیشتر – ۲ – همه – آنیون ۲) کمتر – ۴ – تعدادی از – کاتیون

۳) کمتر – ۲ – همه – کاتیون ۴) بیشتر – ۴ – تعدادی از – آنیون

نسبت تعداد کاتیون ها به تعداد آنیون ها در ترکیب پتاسیم نیترید، چند برابر نسبت تعداد آنیون ها به تعداد کاتیون ها در ترکیب آلومینیم فلوئورید است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۹ ۴) ۱

دانلود از اپلیکیشن پادرس

در کدام دو ترکیب، نسبت کاتیون به آنیون برابر یک است؟

الف) منیزیم اکسید ب) آلومینیم برمید

پ) پتاسیم کلرید ت) کلسیم فلوئورید

۱) الف و ب ۲) ب و ت ۳) پ و ت ۴) الف و پ

در کدام دو ترکیب نسبت کاتیون به آنیون برابر $\frac{1}{2}$ می باشد؟

آ) آلومینیم سولفید ب) منیزیم نیترید پ) گالیم اکسید

ت) کلسیم فسفید ث) آلومینیم فلوئورید

۱) آ و ب ۲) ب و ت ۳) آ و ث ۴) ب و ث

در کدام یک از ترکیب های یونی زیر، نسبت تعداد کاتیون ها به تعداد آنیون ها بیشتر است؟

۱) آمونیوم کربنات ۲) آلومینیم نیترات ۳) منیزیم سولفات ۴) آهن (II) فسفات

نسبت تعداد اتم ها به تعداد یون ها در کدام گزینه عدد کوچک تری است؟

۱) آمونیوم فسفات ۲) باریم سولفات ۳) منیزیم هیدروکسید ۴) کلسیم کربنات

نسبت کاتیون به آنیون در لیتیم فسفات با نسبت آنیون به کاتیون در کدام ترکیب برابر است؟

۱) پتاسیم نیترید ۲) آلومینیم کربنات ۳) آهن (III) فسفات ۴) منیزیم فلوئورید

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تبدیل اتم ها به مولکول ها

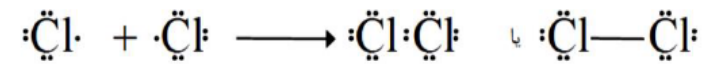
اگر دو اتم نافلز کنار یک دیگر قرار گیرند ، تک الکترون های خود را با دیگری به اشتراک می گذارند و مولکول های دو یا چند اتمی را می سازد و هر یک از اتم ها به آرایش هشت تایی می رسد.

پیوند اشتراکی(کووالانسی)

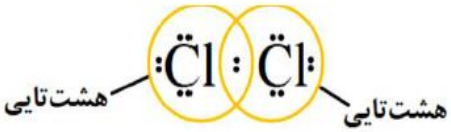
جفت الکترون اشتراکی میان دو اتم نافلز در مولکول نشان دهندهٔ یک پیوند **اشتراکی(کووالانسی)**است؛ پیوندی که باعث اتصال دو اتم به یکدیگر در مولکول شده است

دو الکترون موجود بین دو اتم در آرایش الکترون نقطه ای به هر دوی آنها تعلق دارد.

فرمول مولکولی : به فرمول شیمیایی که افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم های هر عنصر را نشان می دهد، **فرمول مولکولی** می گویند.



تشکیل پیوند کووالانسی بین دو اتم کلر :

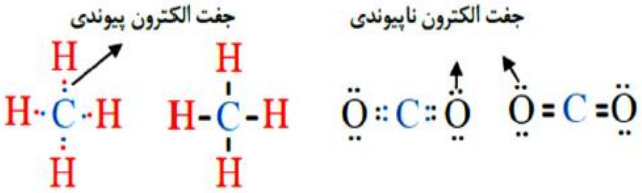


(Cl_2)

جفت الکترون های ناپیوندی :

به جفت الکترون های ظرفیتی اتم ها در مولکول گفته می شود که در تشکیل پیوند شرکت نمی کنند.

ساختار لوییس مولکول های متان و کربن دی اکسید به صورت زیر است:



دانلود از اپلیکیشن پادرس

آرایش الکترون - نقطه یا ساختار لوویس:

* در فرمول مولکولی، اتمی که سمت چپ نوشته میشود (به جز اتم هیدروژن) اتم مرکزی است و اتم های دیگر با یک،دو یا سه پیوند اشتراکی به آن متصل می شود.

* هرگاه اتم گروه ۱۷ (هالوژن)، اتم کناری با شد، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می دهد (یعنی هالوژن ها فقط پیوند یگانه تشکیل می دهند ، پیوند دوگانه یا سه گانه تشکیل نمی دهند)

* هرگاه اتم هیدروژن اتم کناری با شد، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می دهد (یعنی هیدروژن فقط پیوند یگانه تشکیل می دهند .

*در رسم ساختار لوویس، نمایش پیوند دوگانه بر پیوند سه گانه مقدم است.

آرایش لوویس درست ترکیب دارای ویژگی های زیر است :

۱-مجموع الکترون های پیوندی و ناپیوندی در مولکول، برابر با مجموع الکترون های لایهٔ ظرفیت اتم های سازندهٔ آن باشد.

۲-همهٔ ا تمها به آرایش هشت تایی رسیده باشند (ا تمهای هیدروژن همواره یک پیوند تشکیل می دهند، از این رو تنها با دو الکترون پایدار می شوند.)

*** رسم ساختارهای لوویس :**

۱) ابتدا مجموع الکترونهای ظرفیت اتم ها را حساب کنیم .

تذکر : اگر یون منفی داشتیم به تعداد بار منفی به الکترونهای ظرفیت اضافه می کنیم و اگر یون مثبت داشتیم به تعداد بار مثبت ازالکترونهای لایه ی ظرفیت کم می کنیم.

۲)اتم مرکزی را مشخص کرده وبقیه ی اتم های را با پیوندهای ساده (یگانه) به آن وصل می کنیم.

آنگاه همه اتمها بجز هیدروژن را به قاعده 8 تایی می رسانیم سپس همه الکترونهای مولکول(پیوندی و ناپیوندی) را شمارش میکنیم حالتهای زیر به وجود می آید

دانلود از اپلیکیشن پادرس

الف) تعداد الکترونهای مولکول با مجموع الکترونهای ظرفیت برابر است در این صورت ساختار لوییس رسم شده کامل است

ب) تعداد الکترونهای مولکول از مجموع الکترونهای ظرفیت بیشتر است در این صورت به ازای گذاشتن یک پیوند جدید 2 الکترون از هر اتمی که بین آنها پیوند برقرار میشود کم میکنیم تا به ازای گذاشتن هر پیوند جدید 2 واحد از الکترونهای اضافی مولکول کم شود. این کار را تا زمانی ادامه میدهیم که تعداد الکترونهای مولکول با مجموع الکترونهای ظرفیت برابر شود. اگر یک واحد الکترون اضاف بود بجای گذاشتن پیوند فقط یک الکترون از اتم مرکزی بر می داریم.

ج) تعداد الکترونهای مولکول از مجموع الکترونهای ظرفیت کمتر است در این صورت به تعداد کمبود الکترون بر روی اتم مرکزی الکترون اضافی قرار می دهیم.

تعداد پیوندهای کووالانسی کدام دو ترکیب با هم برابر است؟ ($_{1}H$ ، $_{6}C$ ، $_{7}N$ ، $_{8}O$ ، $_{9}F$)

۱) N_2 ، O_2 ۲) O_2 و OF_2 ۳) F_2 و H_2O ۴) N_2 و CF_4

در کدام دو مولکول، شمار جفت الکترون های ناپیوندی دو برابر شمار جفت الکترون های پیوندی است؟ ریاضی ۸۹

۱) ClF_3 و PCl_3 ۲) $SOCl_2$ و $COCl_2$ ۳) SO_2Cl_2 و $COCl_2$ ۴) SO_2Cl_2 و NO_2Cl

در کدام گزینه در هر دو مولکول شمار جفت الکترون های پیوندی آنها برابر است؟ تجربی۹۰

۱) SF_6 ، SiF_4 ۲) CF_4 ، SO_3 ۳) $SOCl_2$ ، HCN ۴) C_2H_2 ، CO_2

دانلود از اپلیکیشن پادرس