saednews.com

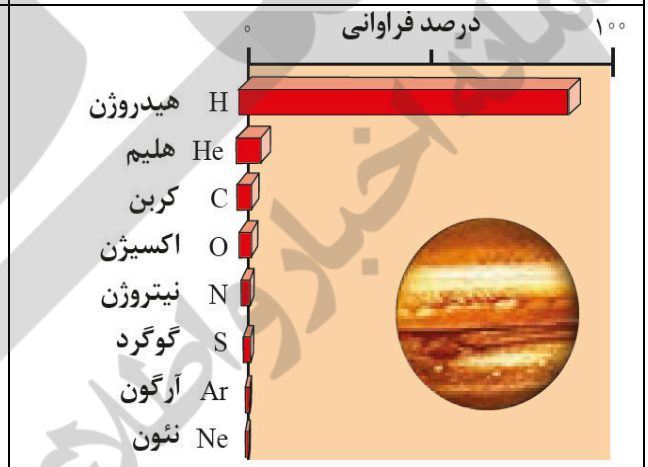
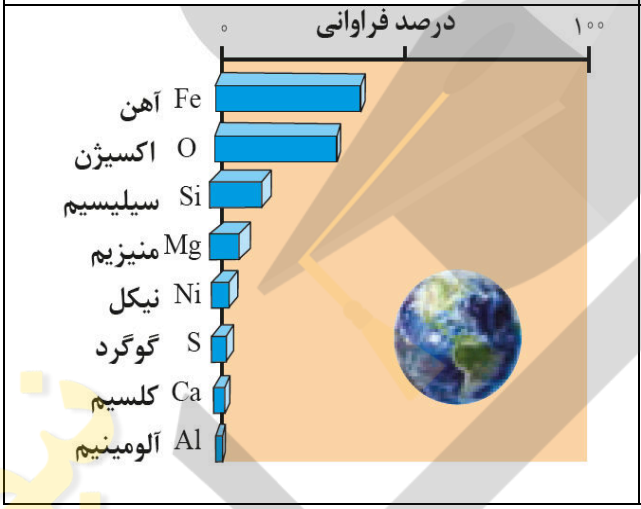
شیمی دهم

فصل اول

کیهان زادگاه الفبای هستی

درک بهتر نحوه تشکیل عنصر ها : بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره های سامانه خورشیدی (منظومه شمسی)

مقایسه بین عناصر مشتری و زمین

مشتری	زمین
	

نکته ۱ :

۱- هیدروژن فراوان ترین عنصر سازنده مشتری است.

۲- هیدروژن در حالت طبیعی یک گاز است.

۳- بقیه عناصر سازنده مشتری، عموما گازی شکل هستند

} مشتری یک سیاره گازی شکل است.

نکته ۲ :

۱- آهن ، اکسیژن و سیلیسیم فراوان ترین عناصر سازنده زمین هستند

۲- آهن و سیلیسیم جامد و اکسیژن گازی است.

۳- بقیه عناصر سازنده مشتری، عموما جامد هستند

} زمین یک سیاره سنگی شکل است

نکته ۳ : گوگرد و آهن رو هر دو سیاره موجود است.

saednews.com

نکته ۴ : عناصر بالا عمده ترین عناصر موجود درسیارات هستند.تعداد زیای عنصر با فراوانی کمتر در زمین وجود دارند.

نکته۵:آهن یک فلز است. اکسیژن یک نافلز است. سیلیسم یک شبه فلز است.

نکته ۶ : بخش اعظم عنصر آهن در زمین در هسته زمین قرار دارد.بقیه آن هم عنصر نیکل است.

نکته ۷ : اکسیژن موجود در پوسته زمین بیشتر به صورت ترکیب با آهن ، سیلیس و دیگر مواد عناصر فلزی است.

نکته ۸ : آهن فراوان ترین فلز زمین، اکسیژن فراوان ترین نافلز و سیلیسیم فراوانترین شبه فلز است.

دریافتید که نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیارهٔ زمین و مشتری متفاوت است در حالی که عنصرهای مشترکی نیز در این دو سیاره هست. یافته‌هایی از این دست نشان می‌دهد که عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده است. این یافته‌ها باعث شد تا دانشمندان بتوانند چگونگی پیدایش عنصرها را توضیح دهند به‌طوری که برخی از آنها 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 ذره‌های 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 مجموعه‌های گازی به نام **سحابی** ایجاد کرد. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.

نحوه ایجاد کیهان :

۱– انفجار مهیب (مهبانگ) و تولید انرژی عظیم

۲– انرژی بسیار زیاد باعث انجام واکنش های هسته ای شد.

۳– با اتصال ذره های زیراتمی ، هیدروژن (کوچکترین عنصر) ایجاد شد.

۴– تولید اتم های هیدروژن خود باعث آزاد شدن انرژی می شود.

۵– زنجیره تولید بالای عناصر هیدروژن ، باع افزایش انرژی محیط و تولید هلیم (عنصر سنگین تر از هیدروژن) می شود.

۶– تا هر زمانی که انرژی در دسترس باشد این زنجیره تولید از عناصر سبک تا عناصر سنگین ادامه می یابد

۷–در تمام ستاره ها (مانند خورشید) این زنجیره مداوما ادامه دارد

۸– هر چه دمای ستاره بیشتر باشد، انرژی محیط بیشتر است در نتیجه ،عناصر سنگین تر بیشتری تولید می شود.

saednews.com

۹– هر زمان که پایداری ستاره ها از بین برود ، متلاشی می شوندو اتم های آن ستاره در فضا پراکنده می شود.

۱۰– ستاره ها کارخانه تولید عناصر هستند.

– انیشتین توانست این اختلاف جرم عجیب را توجیه کند.آن را کاستی جرم هسته نامید.از رابطه انیشتین می توانیم بفهمیم که حتی اندک اختلاف جرم، باعث تولید مقدار بسیار زیادی انرژی می شود.

$$E = \Delta mc^2$$

$$c^2 = 9 \times 10^{16}$$

– مقدار C^2 عدد بسیار بزرگی است حتی اگر اختلاف جرم ما خیلی خیلی کم باشد، باز هم انرژی حاصل مقدار بسیار بزرگی می شود.

– مقدار **E** انرژی آزاد شده بر حسب ژول است

– برای هر عنصر با نماد شیمیایی X

عدد اتمی (Z) : ممکن است نوشته نشود.البته مشکلی هم نیست اگر بدانیم **E** کدام عنصر است.چون می توانیم از جدول تناوبی مقدار عدد اتمی را به دست آوریم.

$$^{14}_{z}C$$

– از جدول تناوبی می دانیم که **Z=۶** است.

هر عنصر جدول تناوبی خواص شیمیایی خاص خود را دارد.دلیل این خواص شیمیایی ویژه، عدد اتمی آن عنصر است.به طور کلی هسته هایی که پروتون برابر داشته باشند (طبیعی یا مصنوعی) خواص شیمیایی یکسانی دارند.

– در طبیعت و آزمایشگاه عناصری وجود دارند که با وجود تعداد پروتون یکسان (خواص شیمیایی یکسان)، تعداد نوترون های متفاوت(عدد جرمی متفاوت) دارند.چون عناصر جدول تناوبی عناصر فقط برحسب عدد اتمی (تعداد پروتون ها) طبقه بندی شده مجبوریم این نوع عناصر را در یک خانه جدول قرار دهیم که به آن ها ایزوتوپ یا هم مکان می گویند.

ایزوتوپ : عناصری هستند که با وجود یکسان بودن عدد اتمی ، به علت تفاوت در تعداد نوترون ها (عدد جرمی) خواص فیزیکی (چگالی و ...) متفاوتی دارند.

saednews.com

– بعضی از عناصر ایزوتوپ دارند. تعداد ایزوتوپ برای هرکدام از این عناصر متفاوت هستند.مثلا کربن و هیدروژن ۳ ایزوتوپ پایدار و اورانیوم دو ایزوتوپ دارد.

–برای هر عنصر هم فراوانی ایزوتوپ ها متفاوت است.در جدول تناوبی ایزوتوپی که فراوانی و پایداری بیشتری دارد را به عنوان ایزوتوپ اصلی در نظر می گیرند و بقیه ایزوتوپ ها را نمی نویسند.

– بعضی ازایزوتوپ ها فقط در آزمایشگاه ساخته می شوند و عمر و پایداری کمی دارند.

نماد ایزوتوپ / ویژگی ایزوتوپ	$^{1}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$	$^{4}_{1}H$	$^{5}_{1}H$	$^{6}_{1}H$	$^{7}_{1}H$
نیم‌عمر	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
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

نکات :

۱– هیدروژن بدون نوترون $(^{1}_{1}H)$ ، پایدارترین و در نتیجه فراوانترین ایزوتوپ است.

۲– هیدروژن تک نوترون $(^{2}_{1}H)$، فراوانی خیلی کمی دارد اما پایدار است.

۳– زمانی که تعداد نوترون ها دو یا بیشتر می شود، چون تعداد پروتون ها و الکترون ها هم چنان ثابت است، تعادل هسته اتم به هم می خورد و در طی زمانی مشخص هسته از بین می رود.

۴– هسته هایی که نسبت نوترون به پروتون بزرگتر مساوی ۱/۵ باشد ، ناپایدارند.

۵– به طور کلی هسته ایزوتوپ های ناپایدار با گذشت زمان متلاشی می شوند و انرژی آزاد می کنند.

۶– هیدروژن دو پروتونه با اینکه نیمه عمر بیش از ۱۲ سال دارد اما باز هم پایدار نیست.

رادیو ایزوتوپ : اگر ایزوتوپ ناپایدار، پرتوزا هم باشد.مثلا هیدروژن های دو نوترونه یا بیشتر رادیو ایزوتوپ هستند.

درصد فراوانی ایزوتوپ : نسبت بین فراوانی یک ایزوتوپ یک عنصر به فراوانی کل ایزوتوپ های همان عنصر

تعداد کل عناصر : ۱۱۸ عنصر شناخته شده وجود دارد.

saednews.com

عناصر طبیعی : ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می شوند

عناصر ساختگی : ۲۶ عنصر فقط در آزمایشگاه ساخته می شوند.

تکنسیم (Tc) : عنصر ۴۳ جدول تناوبی است.یک فلز واسطه است.دوره ۵ و گروه ۷ است.

$N = A - Z$

$A = ۹۹$

$Z = ۴۳$

$N = ۹۹ - ۴۳ = ۵۶$

$^{۹۹}_{۴۳}Tc$: تعداد نوترون های تکنسیم برابر است با ۵۶

تکنسیم نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته ای ساخته شد.

رادیوایزوتوپ تکنسیم در تصویر برداری کاربرد ویژه دارد اما ممکن است کاربردهای دیگری هم داشته باشد.

روش کار تکنسیم :

۱– تکنسیم یک رادیو ایزوتوپ پرتوزاست

۲– با دستگاه های مخصوصی می توان پرتوهای آن را مشاهده کرد.

۳– تکنسیم (۹۹) وارد یک یون می شود.

۴– یون حاوی تکنسیم به بدن تزریق می شد.

۵– این یون با اندازه یون یدید مشابه است

۶– غده تیروئید برای عملکرد خودش نیاز به جذب یون یدید دارد.

۷– تیروئید به علت تشابه اندازه بین یدید و یون حاوی تکنسیم نمی تواند آن ها را از هم تشخیص دهد.

۸– تیروئید به ناچار هر دو را جذب می کند.(عملیات نفوذ با موفقیت انجام شد)

۹– دستگاه آشکارگر پرتو های ساطع شده از تکنسیم را به ما نشان می دهد.

۱۰ – این پرتو ها شکل دقیق غده تیروئید را به ما می دهند.

۱۱– اگر شکل داده شده شبیه پروانه بود ، اندازه تیروئیدها درست است

۱۲– اگر غده تیروئید درست کار نکند اندازه آن بزرگتر یا کوچکتر از حالت طبیعی است.

همهٔ ^{۹۹}Tc موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود. از آنجا که نیم عمر آن کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد، بسته به نیاز، آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می کنند.

saednews.com

– شناخته شدین ترین ماده پرتوزا اورانیوم است

– ایزوتوپ های اورانیوم $^{235}_{92}U$, $^{238}_{92}U$ هستند.

– درصد فراوانی اورانیوم $^{238}_{92}U$ در هر نمونه سنگ اورانیوم بیش از ۹۹ درصد است.مقدار بسیار زیادی است.

– درصد فراوانی اورانیوم $^{235}_{92}U$ در هر نمونه سنگ اورانیوم کمتر از ۰/۷ درصد است.مقدار بسیار کمی است.

– اورانیومی که در صنعت به عنوان سوخت هسته ای کاربرد دارد ، ایزوتوپ $^{235}_{92}U$ است.که فراوانی خیلی کمی دارد.پس باید با فرآیندی فراوانی این ایزوتوپ را افزایش دهیم که به این فرآیندغنی سازی ایزوتوپی می گویند.

– **توده سرطانی :** یاخته هایی هستند که رشد سریع و غیرعادی دارند.

– **گلوکز نشان دار :** گلوکزی که حاوی اتم پرتوزا است.

روش تشخیص توده سرطانی به کمک رادیو ایزوتوپ :

۱– گلوکز را آغشته به اتم پرتوزا می کنیم.(گلوکز نشان دار)

۲– گلوکز نشان دار را به بدن بیمار تزریق می کنیم

۳– یاخته ها برای انجام سوخت و ساز به گلوکز نیاز دارند

۴– یاخته های سرطانی به خاطر رشد بسیار سریع نیاز بیشتری به جذب گلوکز دارند.

۵– توده سرطانی چون تجمع تعداد زیادی یاخته است پس تجمع گلوکز های معمولی و نشان دار در آن جا فوق العاده است

۶– با جذب گلوکز های نشان دار توسط توده سرطانی ، به کمک دستگاه آشکار ساز پرتو می توانیم محل دقیق توده سرطانی را مشخص کنیم.

جدول تناوبی عناصر :

– بر اساس افزایش عدد اتمی سازماندهی شده.

– تعداد کل عناصر ۱۱۸ است

– به ردیف های افقی جدول دوره و به ستون های عمودی گروه میگویند.

– عناصر موجود در هر گروه خواص شیمیایی مشابه دارند.(دوره اینگونه نیست)

– هر خانه جدول تناوبی به یک عنصر تعلق دارد.

saednews.com

– اگر عنصری ایزوتوپ داشته باشد، ایزوتوپی که بیشتریت درصد فراوانی و پایداری داشته باشد را در خانه جدول می نویسند.

– بقیه ایزوتوپ های عنصر ، هم در همان خانه جدول قرار دارند و خواص شیمیایی یکسانی با ایزوتوپ اصلی و بقیه اعضای گروه خود دارند.

روش دانستن جایگاه عناصر در جدول :

❁ ضروری ❁

۱– حفظ عناصر از عدد اتمی ۱ تا ۳۶ (با چند بار تکرار حفظ می کنید)

۲– حفظ عناصر و عدد اتمی عناصر گروه (۱)

گروه ۱	
نام	عدد اتمی
H	۱
Li	۳
Na	۱۱
K	۱۹
Rb	۳۷
Cs	۵۵

به طور مثال به شما می گویند گروه و دوره عنصری با عدد اتمی ۲۰ را به دست آورید

راه حل استفاده از عناصر گروه اول :

می دانیم که پتاسیم (**K**) عنصر شماره ۱۹ است و در گروه اول جای دارد.پس عنصر شماره ۲۰ در گروه بعدی یعنی گروه دوم قرار داردبرای مشخص نمودن دوره از اولین عنصر گروه اول می شماریم.اول هیدروژن دوم لیتیم سوم سدیم و چهارم پتاسیم.پس پتاسیم در گروه چهارم است و عنصر شماره ۲۰ چون بعد از پتاسیم است حتما در دوره چهارم است

پس عنصری با عدد اتمی ۲۰ در دوره چهارم و گروه دوم قرار دارد.

saednews.com

کاتیون : زمانی که یک عنصر معمولا فلزی برای پایدار شدن الکترون های خود را ازدست بدهد و مثبت تر بشود.

آنیون : زمانی که یک عنصر معمولا نافلزی برای پایدار شدن الکترون بگیرد و منفی تر بشود.

کاتیون ها و آنیون ها از نظر خواص شیمیایی مشابه عنصر هم الکترون خود می شوند نه عنصر اصلی و پایدار خودشان

مثلا $_{13}Al^{3+}$ در ابتدا ۱۳ الکترون داشته اما با از دست دادن ۳ الکترون خود پایدار می شود و خواص شیمیایی مشابه $_{10}Ne$ پیدا می کند.

عناصر گروه ۱۸ جدول تناوبی همواره پایدار هستند، تمایلی برای انجام واکنش ندارند .گازی شکل هستند.هیچ گاه کاتیون یا آنیون نمی شوند. به همین دلیل به آن ها گازهای نجیب یا بی اثر هم گفته می شود.

اتم‌ها بسیار ریزند به طوری که نمی‌توان آنها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آنها را اندازه‌گیری کرد؛ به همین دلیل دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به کار می‌برند. مطابق این مقیاس، جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن ـ۱۲ است . به‌این وزنه، **یکای جرم اتمی** (amu) می‌گویند.

ویژگی های یکای جرم اتمی (amu) :

۱– هسته اتم کربن –۱۲ $(_{6}^{12}C)$ ، شش عدد پروتون و شش عدد نوترون دارد.

۲– هر کدام از اجزای هسته اتم کربن –۱۲ را یک واحد در نظر می گیرند.

۳– جرم اتمی بقیه عناصر هم با همین نسبت به دست آمد.

مثال : یکای جرم اتمی $_{26}^{59}Fe$, $_{3}^{7}Li$ را به دست آورید.

$$_{26}^{59}Fe \rightarrow$$
$$A = 59, Z = 26$$
$$amu(_{26}^{59}Fe) = A = 59$$

$$_{3}^{7}Li \rightarrow$$
$$A = 7, Z = 3$$
$$amu(_{3}^{7}Li) = A = 7$$

نکته تعجب : مقدار جرم اتمی نوشته شده در جدول تناوبی با مقدار یکای جرم اتمی به دست آمده ما تفاوت دارد.چرا ؟؟

saednews.com

پاسخ : ما ایزوتوپی از لیتیم را بررسی کردیم که بیشترین فراوانی(۹۴ درصد) را دارد اما باید بدانیم لیتیم ایزوتوپ دیگری هم دارد $^{6}_{3}Li$ که فراوانی کمتری (۶ درصد) دارد.مقدار جرم اتمی نوشته در جدول تناوبی میانگین وزنی همه ایزوتوپ های پایدار یک عنصر است.به همین دلیل مقدار به دست آمده توسط ما با مقدار ثبت شده اندکی تفاوت دارد

در آهن ما ایزوتوپی را انتخاب کردیم که ایزوتوپ پایداری نیست و در نتیجه جرم اتمی آن نمی تواند معیار درستی از جرم اتمی ایزوتوپ های پایدار آهن به ما بدهد به همین دلیل هم یکای جرم اتمی به دست آمده با مقدار ثبت شده در جدول تفاوت بیشتری دارد.

شمارش ذره ها از روی جرم :

در قدیم فروشنده های میوه و سبزیجات به صورت دانه ای فروش داشتند.روزی یک خانم خانه دار برای خرید سیب زمینی به مغازه ای رفت و ۵ دانه سیب زمینی خرید در راه برگشت با یکی از همسایگانش روبه رو شد که او هم ۵ دانه سیب زمینی خریده بود.اما متوجه شد که با وجود تعداد برابر سیب زمینی ها و مبلغ یکسانی که پرداخته بودند اما حجم سیب زمینی های همسایه بیشتر و دانه ها بزرگتر بودند.این گونه بشر فهمید که مقیاس دانه ای ، معیار درستی نیست.

در شیمی چون ما برای انجام واکنش ها نیاز به مقدار دقیق یک ماده داریم باز هم شمارش دانه ای میسر نیست.محاسبه با گرم هم به دلیل تفاوت تعداد ذره ها در یک گرو و تفاوت حجم بین اتم های مختلف میسر نبود.بنابراین نیاز به مقیاسی بود که بتواند نسبت درستی بین همه مواد به ما بدهد.شیمیدانان با کمک دستگاه طیف سنج جرمی ، جرم اتم ها را با دقت اندازه گیری کردند.سپس متوجه شدند که اگر تعداد $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ ذره از یک عنصر کنار هم داشته باشیم وزن آن برابر با عدد خاصی می شود که به آن جرم مولی می گویند و به آن بسته شامل $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ ذره ، یک مول می گویند

مول : یک بسته از یک ماده که دارای $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ ذره ،از آن عنصر است

جرم مولی : جرم یک بسته یا جرم یک مول از آن عنصر

جرم مولی را از کجا به دست بیاوریم:

– معمولا در سوالات امتحانی یا کنکور جرم مولی عناصر داده می شود.نیازی به حفظ کردن نیست.

مثال : یک مول آهن شامل چند ذره است ؟

– هر مول از هر ماده شامل $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ ذره ،از آن ماده است.پس فرقی نمی کند آهن یا هر عنصر دیگری باشد

مثال : اگر جرم مولی آهن ۵۶ باشد، ۲ مول آهن چند گرم می شود؟

saednews.com

– اگر جرم مولی آهن ۵۶ باشد پس یعنی جرم یک مول آهن ۵۶ است.با تناسب می فهمیم که جرم دو مول آهن برابر با ۱۱۲ است

مثال : ۳ مول آهن شامل چند ذره است ؟

– هر مول آهن (یا هر عنصر دیگر) شامل $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ ذره ،از آن عنصر است.با تناسب می فهمیم که ۳ مول آهن ، دارای $۱۸/۰۶\times۱۰^{۲۳}$ ذره ، از آهن است.

مثال : $۲۴/۰۸\times۱۰^{۲۳}$ ذره از یک آهن ، چند مول و چند گرم است؟

$۱\ mol\ Fe = ۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ ذره

$?\ mol\ Fe = ۲۴/۰۸\times۱۰^{۲۳}$ ذره

– با تناسب حل می کنیم.برابر ۴ مول است

$$\frac{۱}{x}=\frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}{۲۴/۰۸\times۱۰^{۲۳}}\Rightarrow\frac{۱}{x}=\frac{۱}{۴}\Rightarrow x=۴\ mol$$

❁ روش محاسبه کنکوری :

در محاسبات استوکیومتری برای مقایسه دو عنصر فقط باید با مول مقایسه کرد.یعنی با به دست آوردن مول یک ماده می توانیم به مول ماده دیگر ، گرم یا تعداد ذره های آن دست یافت.

۱– اگر تعداد ذره های ماده A را دادند و مول ماده A را خواستند.

– تعداد ذره ها تقسیم بر $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ ، حاصل تعداد مول ماده **A** می شود.

۲– اگر تعداد ذره های ماده A را دادند جرم مولی را هم دادند، جرم ماده A را به دست آورید؟

– تعداد ذره ها تقسیم بر $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ ، حاصل تعداد مول ماده **A** می شود.سپس تعداد مول ها را در جرم مولی ضرب کنید.

۳– اگر مول ماده A را دادند و تعداد ذره های آن را خواستند؟

– تعداد مول را در $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ ضرب می کنیم تا تعداد ذره ها به دست آید.

۴– اگر جرم ماده **A** را دادند، جرم مولی را هم دادند وتعدادذره ها را خواستند؟

– جرم ماده **A** را تقسیم بر جرم مولی می کنیم تا مول به دست آید.سپس تعداد مول ها را ضرب در $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ می کنیم تا تعداد ذره ها به دست آید.

saednews.com

نور ، کلید شناخت جهان :

– دمای خورشید و دیگر سیارات را به علت دوری نمی توانیم بفهمیم.در ضمن دمای خورشید آن قدر بالاست که هیچ دماسنجی نمی تواند آن را اندازه گیری کند.پس با چه راهی می توانیم دمای آن ها را به دست آوریم

نور ، امکان یافتن پاسخ این پرسش‌ها را فراهم می‌آورد. نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است؟ دانشمندان با دستگاهی به نام **طیف سنج** می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی دربارهٔ آنها به‌دست آورند. اینکه نور چیست؟ چگونه تولید می‌شود؟ حامل چه اطلاعاتی است؟ پرسش‌های مهمی است که در ادامه، پاسخ آنها را خواهید یافت.

نور خورشید، اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا، که پس از بارش هنوز در هوا پراکنده است، تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند. این گسترهٔ رنگی، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است

– نور خورشید محدوده وسیعی از پرتوها را شامل می شود.

– این پرتوها از نوع الکترومغناطیس است.

امواج الکترومغناطیس انرژی با خود حمل می کنند.

– هرچه طول موج کوتاه تر باشد، بسامد بیشتر است و در نتیجه انرژی بیشتری با خود حمل می کنند و همچنین دمای آن پرتو بیشتر است.

گستره مرئی : چشم ما فقط می توان محدوده ی کمی از نور را ببیند که از رنگ قرمز با طول موج ۷۰۰ نانومتر تا رنگ بنفش با طول موج ۴۰۰ نانو متر پیوسته است.

– رنگ قرمز در دامنه طیف مرئی بیشترین طول موج و کمترین بسامد را دارد.

– رنگ بنفش در دامنه طیف مرئی کمترین طول موج و بیشترین بسامد را دارد.

ترتیب رنگ ها در طیف مرئی : قرمز ، نارنجی ، زرد ، سبز ، آبی ، نیلی و بنفش

رنگ شعله ها :

مس : ترکیبات نمکی مس رنگ آبی شعله را به رنگ سبز درمی آورند.

سدیم : ترکیبات نمکی سدیم رنگ آبی شعله را به رنگ زرد در می آورند.

saednews.com

لیتیم : ترکیبات نمکی لیتیم رنگ آبی شعله را به رنگ قرمز در می آورند.

– نکات بالا عکسشان هم می تواند درست باشد یعنی اگر دیدیم رنگ شعله زرد شد امکان دارد در آن عنصر سدیم وجود داشته باشد.

نشر : فرآیندی که ماده شیمیایی انرژی (گرما) می گیرد و از خود پرتوهای الکترومغناطیسی خارج می کند.

– برای هر عنصر پس از دریافت انرژی ، پرتو الکترمغناطیسی خاصی ساطع می کند و این پرتو برای هر عنصر منحصر بفرد است.

کشف ساختار اتم :

نیلز بور دانشمندی دانمارکی بود.پس از مشاهد طیف نشری خطی هیدروژن و چهار نوار رنگی روی آن که هر کدام طول موج و انرژی مشخصی دارند، به این فکر افتاد که احتمالا بین ساختار اتم هیدروژن و طیف نشری خطی هیدروژن ارتباطی وجود دارد.پس از پژوهش های زیاد او توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند

– بور نتوانست بامدل پیشنهادیش طیف نشری خطی دیگر عناصر را توجیه کند.در نتیجه مدل اتمی دیگری ارائه شد.

ویژگی های مدل اتمی جدید :

۱– هسته در مرکز اتم است

۲– حجم هسته در مقایسه با حجم اتم بسیار کوچکتر است

۳– الکترون ها در تمامی فضاهای خالی درون اتم و اطراف هسته قرار می گیرند.

۴– اتم ها ساختار لایه ای دارند و هر لایه یک شماره دارد

۵– شماره هر کدام از این لایه ها را با **n** نشان می دهند.

۶– از نزدیکترین لایه ها به هسته تا دورترین لایه از **n=۱** تا حداکثر **n=۷** ادامه دارد

۷– **n** را عدد کوانتومی اصلی می نامند.

۸– در ساختار اتم، بخش هایی وجود دارد که الکترون بیشتر وقت خود را در آن مکان ها سپری می کند.البته الکرون در هر مکانی پیرامون هسته می تواند باشد اما احتمال حضورش در آن بخش ها بیشتر است.

۹– در این مدل انرژی به صورت کوانتومی مبادله می شود.

کوانتوم یعنی بسته

saednews.com

مبادله کوانتومی : الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر ، فقط مقدار معینی انرژی مبادله می کند.به طور مثال اگر برای جابجایی از یک لایه به ۱۰۰ ژول انرژی نیاز باشد حتی اگر ۹۹/۹ ژول انرژی به الکترون بدهیم ، الکترون از لایه خودش جابجا نمی شود.

۱۰– هر چه شماره لایه بیشتر شود، سطح انرژی هم بالاتر می رود.پس :

– الکترون با گرفتن انرژی از لایه های پایین تر به لایه های بالاتر می رود.

– الکترون با آزاد کردن انرژی از لایه های بالا تر به لایه های پایین تر می رود.

مدل اتمی جدید را مدل کوانتومی اتم می نامند.

در حالت **n=۱** الکترون در کمترین سطح انرژی است و به آن حالت پایدار می گویند.

در این ساختار ، با دور شدن الکترون از هسته، انرژی الکترون افزایش می یابد و در حالت های غیر از حالت پایه ، الکترون در حالت برانگیخته قرار دارد.این حالت برانگیخته ناپایدار است و الکترون تلاش می کند تا دوباره با از دست دادن انرژی به همان حالت پایه **n=۱** برگردد.الکترون ها انرژی خود را به صورت پرتوهایی با طول موج معین نشر می دهند.

– جابجایی بین هر دو لایه متفاوتی ، مقدار انرژی خاصی را مبادله می کند.هر کدام از این جابجایی طول موج ویژه خود را آزاد می کنند.

❁ پس آن نوارهای رنگی با طول موج های متفاوت هر کدام مربوط به جابجایی الکترون از یک لایه به لایه ای دیگر است.چون انرژی لایه های الکترونی هر اتم با اتم دیگر تفاوت دارد پس طیف نشری خطی هر اتم با دیگر اتم ها متفاوت است.

توزیع الکترون ها در لایه ها و زیرلایه ها :

– الکترون های هر اتم ابتدا سعی می کنند لایه های کم انرژی تر را پر کنند و سپس به ترتیب وارد لایه های بالاتر می شوند.

– هر لایه ظرفیت محدودی دارد.مثلا لایه اول فقط دو الکترون می پذیرد و لایه دوم هشت الکترون می پذیرد.

– هر لایه خود می تواند دارای چند بخش کوچکتر باشد که به آن ها زیرلایه می گویند.

– لایه اول یک زیرلایه، لایه دوم دو زیرلایه ، لایه سوم سه زیر لایه دارد.پس شماره لایه هر عددی باشد به همان اندازه زیرلایه داریم.

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

saednews.com

– انواع زیرلایه ها :

نام زیر لایه	حداکثر ظرفیت	**عدد کوانتومی فرعی (l)**
s	۲ الکترون	l=۰
p	۶ الکترون	l=۱
d	۱۰ الکترون	l=۲
f	۱۴ الکترون	l=۳

قاعده آفبا :

هنگام پرشدن اتم از الکترون، نخست زیرلایهٔ 1s و سپس زیرلایه‌های 2s و 2p از الکترون پر می‌شود؛ با این توصیف باید در اتم عنصرهای دورهٔ سوم زیرلایه‌های 3s، 3p و 3d پرشود. از این‌رو انتظار می‌رود که این دوره شامل ۱۸ عنصر باشد؛ اما دورهٔ سوم دارای ۸ عنصر است. در واقع در این اتم‌ها تنها دو زیرلایهٔ 3s و 3p در حال پرشدن است و زیرلایهٔ 3d در دورهٔ بعد شروع به پر شدن می کند. این روند نشان می‌دهد که پر شدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته نیست بلکه از یک قاعدهٔ کلی به نام **قاعدهٔ آفبا** پیروی می کند.

توضیح قاعده آفبا : همان گونه که در قبل گفتیم الکترون ها ابتدا لایه های با انرژی پایین تر را اشغال می کنند و سپس به سمت لایه های بالاتر می روند.اما حالا که با مفهوم زیرلایه آشنا شدیم حرف خود را تکمیل می کنیم که الکترون ها ابتدا از زیرلایه های کم انرژی شروع می کنند و به سمت زیرلایه های پر انرژی تر می روند.پس ابتدا زیرلایه های نزدیک به هسته پر می شوند و بعد به سراغ زیرلایه های دور تر می روند.

سوال : چگونه سطح انرژی هر زیرلایه را بفهمیم ؟

– کافیست بدانیم آن زیر لایه در کدام لایه و از چه نوعی است.یعنی مقدار **n** و مقدار **l** را بدانیم.سطح انرژی نسبی جمع **n** و **l** است

n+l = سطح انرژی نسبی هر زیرلایه

saednews.com

مثال : دو زیر لایه داریم **A** و **B** مشخصات هر کدام در جدول زیر آمده است.تعیین کنید کدامیک زودتر توسط الکترون اشغال می شود؟

A	لایه چهارم	زیر لایه اول
B	لایه سوم	زیر لایه سوم

– پاسخ اشتباه : چون **B** در لایه سوم است زودتر پر می شود.

– پاسخ صحیح : باید مقادیر **n** و **l** را به دست بیاریم و جمع کنیم تا سطح انرژی نسبی را به دست آوریم.سپس می توانیم بگوییم هر زیرلایه ای که سطح انرژی نسبی کمتری دارد سریع تر اشغال می شود.

A	**n=۴**	**l=۰**
B	**n=۳**	**l=۲**

$$A: E = n_A + l_A \Rightarrow E = ۴ + ۰ = ۴$$

$$B: E = n_B + l_B \Rightarrow E = ۳ + ۲ = ۵$$

$$E_A < E_B$$

پس زیرلایه **A** زودتر اشغال می شود چون سطح انرژی کمتری دارد.

❁ اگر دو زیرلایه سطح انرژی نسبی یکسانی داشتند چه کار کنیم ؟

– در این حالت، زیر لایه ای که **n** کمتری دارد سطح انرژی کمتری دارد و زودتر اشغال می شود.

نوشتن آرایش الکترونی :

– از اولین لایه شروع می کنیم و زیرلایه ها را به ترتیب افزایش سطح انرژی می نویسیم

– به ترتیب الکترون ها را در زیرلایه ها جای می دهیم

مثال : نیتروژن با عدد اتمی ۷ داریم .آرایش الکترونی آن چگونه است ؟

در لایه اول تمام ظرفیت زیرلایه **s** را پر کردیم.به لایه دوم رفتیم (دو زیرلایه دارد).تمام ظرفیت زیرلایه **s** را پر کردیم و سپس به سراغ زیر لایه **p** رفتیم.این زیر لایه حداکثر ۶ الکترون می تواند بگیرد.اما ما فقط ۳ الکترون دیگر داریم.پس فقط نیمی از ظرفیت این زیرلایه را الکترون اشغال می کند.

$$_{۷}N : ۱s^{۲}\ ۲s^{۲}۲p^{۳}$$

saednews.com

مثال : گوگرد با عدد اتمی ۱۶ داریم.آرایش الکترونی ان چگونه است ؟

در لایه اول تمام ظرفیت زیرلایه **s** را پر کردیم.به لایه دوم رفتیم (دو زیرلایه دارد).تمام ظرفیت زیرلایه **s** را پر کردیم و سپس به سراغ زیر لایه **p** رفتیم.این زیرلایه را هم کاملا پر کردیم در لایه سوم (سه زیرلایه دارد) ابتدا زیرلایه **s** را پر کردیم و سپس به سراغ زیرلایه **p** می رویم.این زیر لایه حداکثر ۶ الکترون می تواند بگیرد.اما ما فقط ۴ الکترون دیگر داریم.پس فقط بخشی از ظرفیت این زیرلایه را الکترون اشغال می کند.

$$_{16}S : 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^4$$

در لایه سوم زیرلایه **d** هم داریم اما چون تعداد الکترون ها کم بود به آن زیرلایه نرسیدیم پس نیازی به نوشتن آن نیست.

مثال : نئون با عدد اتمی ۱۰ داریم.آرایش الکترونی آن چگونه است ؟

در لایه اول تمام ظرفیت زیرلایه **s** را پر کردیم.به لایه دوم رفتیم (دو زیرلایه دارد).تمام ظرفیت زیرلایه **s** را پر کردیم و سپس به سراغ زیر لایه **p** رفتیم.این زیرلایه را هم کاملا پر کردیم

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

عناصر گروه ۱۸ جدول تناوبی همگی آخرین زیرلایه تمام پر دارند و به np^6 ختم می شوند.

مثال : وانادیوم با عدد اتمی ۲۳ داریم.آرایش الکترونی آن چگونه است ؟

$$_{23}V : 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6 \boxed{3d^3}\ 4s^2$$

روش جایگیری الکترون ها مانند مثال های قبل است با این تفاوت که چون سطح انرژی نسبی زیرلایه (۴**s**) کمتر از سطح انرژی زیرلایه (۳**d**) است.پس الکترون ها ابتدا وارد زیر لایه (۴**s**) می شوند و پس از پرکردن آن وارد زیرلایه (۳**d**) می شوند.

❁ استثنا : دانشمندان به کمک روش های طیف سنجی پیشرفته متوجه شدند که اتم های کروم و مس از قاعده آفبا پیروی نمی کنند.آرایش الکترونی به دست آمده برای این دو عنصر آورده شده است.می توانید دلیل این استثنا را بگویید.؟؟

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

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

پاسخ : به نظر من الکترون ها طبق ها همان روش آفبا ابتدا وارد زیرلایه **s** شدند و بعد بقیه الکترون ها وارد زیر لایه **d** شدند.اما وقتی وارد شدند یاد یکی از رسومات قدیمی قوم الکترون ها می افتند که از قدیم میگفتن یک زیرلایه پر بهتر از یک زیرلایه نیم پره و یک زیرلایه نیم پر بهتر از یه زیر لایه شلوغ و بی نظمه.پس برای رعایت این رسم قدیمی به یکی از الکترون های زیرلایه کم انرژی تر **s** این افتخار رو میدن که بیاد توی یک سطح بالاتر تا هم زیر لایه **s** به تعادل برسه و هم زیرلایه **d** نیم پر یا پر بشه و به تعادل برسه.

saednews.com

آرایش الکترونی فشرده :

د راین روش به جای اینکه تمام لایه ها و زیرلایه را بنویسیم، ابتدا با توجه عدد اتمی آن عنصر به دنبال اولین گاز نجیب قبل از آن می رویم و چون می دانیم آرایش گاز نجیب همواره به یک لایه پر ختم می شود فقط اسم آن گاز نجیب را نوشته و فقط زیرلایه های باقیمانده را می نویسیم.

مثال : برای سدیم با عدد اتمی ۱۱ آرایش الکترونی عادی و فشرده را بنویسید.

$$_{11}Na:1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1 \qquad _{10}Ne:1s^2\ 2s^2\ 2p^6$$

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

مثال : برای ارسنیک با عدد اتمی ۳۳ آرایش الکترونی عادی و فشرده بنویسید

$$_{33}As:1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3 \qquad _{18}Ar:1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$$

$$_{33}As:[Ar]3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$$

لایه ظرفیت : آخرین لایه در حال پر شدن یا پر شده هر الکترون است.تعداد این الکترون ها ، رفتارهای شیمیایی اتم را تعیین می کند.

تعیین دوره و گروه عنصر به کمک آرایش الکترونی :

– ابتدا آرایش الکترونی را به صورت فشرده می نویسیم

– آخرین شماره لایه نوشته شده دوره آن عنصر است

– مجموع الکترون های زیرلایه باقیمانده .گروه آن عنصر است

مثال : دوره و گروه عنصری با عدد اتمی ۱۴ را مشخص کنید.

$$_{14}X:1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2 \qquad _{10}Ne:1s^2\ 2s^2\ 2p^6$$

$$_{14}X:[Ne]3s^2\ 3p^2$$

$$dore:3 \qquad group:2+2=4$$

دسته های عنلصر :

saednews.com

دسته	توضیح	گروه
دسته **s**	عناصر ی که آخرین زیرلایه درحال پرشدن یا پر شده آن ها **s** باشد	گروه ۱ و گروه ۲
دسته **d**	عناصر ی که آخرین زیرلایه درحال پرشدن یا پر شده آن ها **d** باشد	گروه ۳ تا گروه ۱۲
دسته **p**	عناصر ی که آخرین زیرلایه درحال پرشدن یا پر شده آن ها **p** باشد	گروه ۱۳ تا گروه ۱۸

به نظرشما نجیب بودن گازهای گروه ۱۸ و عدم شرکت آن ها در واکنش ها ارتباطی با الکترون های لایه ظرفیتشان دارد؟

– چون لایه ظرفیت عناصر گروه ۱۸ کاملا پر است و پایدار هستند. این عناصر نه علاقه ای به الکترون گرفتن دارند و نه علاقه به الکترون دادن در نتیجه نیازی به شرکت در واکنش ها برای پایداری ندارند و خودشان پایدارند

❁ نکته مهم : از توضیحات بالا فهمیدیم که عناصر مختلفی که لایه ظرفیتشان پر نیست سعی می کنند با مبادله الکترون خودشان را شبیه عناصر گروه ۱۸ بکنند و پایدار شوند.

قاعده هشت تایی : همه عناصر دسته **s** و دسته **p** مایل دارند با از دست دادن الکترون یا گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب برسند و پایدار شوند

مدل الکترون – نقطه ای :

در این مدل فقط الکترون های ظرفیت را دور تادور نماد شیمیایی عناصر می گذاریم و به ازای هر الکترون یک نقطه می گذاریم.

روش کار :

۱– ابتدا تعداد الکترون های لایه ظرفیت را مشخص می کنیم.

سوال : آیا راهی سریع تر وجود دارد که تعداد الکترون های لایه ظرفیت را بدانیم و دیگر آرایش الکترونی ننویسیم؟

– بله.به شرطی که شما اعضای گروه ۱۸ جدول را با شماره عدد اتمی یاد بگیرید.

در این صورت هر عنصر یا عدد اتمی که دادند ابتدا تعیین می کنیم که بین کدام دو عنصر گاز نجیب است.سپس عدد اتمی عنصر داده شده را از عدد گاز نجیب قبل از خود کم می کنیم . مقدار باقیمانده همان الکترون های لایه ظرفیت است.

گروه ۱۸	
نام	عدد اتمی
He	۲
Ne	۱۰
Ar	۱۸
Kr	۳۶

saednews.com

مثال : تعداد الکترون های لایه ظرفیت عنصری با عدد اتمی ۲۰ را به دست آورید

$X:۲۰$

$_{۱۸}Ar <_{۲۰} X <_{۳۶}Kr$

$۲۰-۱۸=۲$

$zarfiat:۲$

۲– نماد شیمیایی عنصر را می نویسیم.مثلا اگر آهن بود **Fe** و اگر کلسیم بود **Ca**

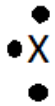
۳– به اندازه تعداد الکترون های ظرفیت نقطه اطراف نماد می گذاریم.

–روش قرار دادن نقاط :

چهار مکان برای نقطه داریم (بالا ، پایین ، چپ و راست)

ابتدا در هر مکان فقط یک نقطه می گذاریم.

مثلا اگر سه الکترون ظرفیت برای اتم **X** داشتیم. در سه طرف **X** به انتخاب خودمان یک نقطه می گذاریم



اگر پنج الکترون یا بیشتر داشتیم ابتدا در چهار طرف نماد یک الکترون می گذاریم و سپس بقیه الکترون ها را کنار الکترون های قبلی جای می دهیم.در هیچ سمتی بیشتر از ۲ الکترون نمی توانیم بگذاریم.

مثلا اتمی با ۶ الکترون ظرفیت به شکل روبه رو است.

❁ به طور کلی اگر بیش از ۴ الکترون باشد حداقل یکی از جهات دو الکترون دارد و بقیه هم باید حداقل یک الکترون داشته باشند.

❁❁ رسم ساختار لوویس فقط برای عناصر دسته **s** و دسته **p** است.برای عناصر دسته **d** تعریف نمی شود.

❁❁❁ هیدروژن از قاعده هشتایی پیروی نمی کند و در هر حالتی فقط یک الکترون ظرفیت دارد

مثال : برای دو عنصر فسفر با عدد اتمی ۱۵ و اکسیژن با عدد اتمی ۸ ساختار لوویس را رسم کنید

$P:۱۵$

$_{۱۰}Ne <_{۱۵} P <_{۱۸}Ar$

$۱۵-۱۰=۵$

$zarfiat:۵$

$O:۸$

$_{۲}He <_{۸} O <_{۱۰}Ne$

$۸-۲=۶$

$zarfiat:۶$

saednews.com

تمرین : آرایش الکترونی ، گسترده و الکترون نقطه ای را برای عناصر ۱ تا ۳۶ جدول تناوبی انجام بدهید.

– گفتیم که رفتار شیمیایی اتم ها به تعداد الکترون های لایه ظرفیت آن ها بستگی دارد..گاهی دو اتم متفاوت با هم قراردادی می بندند.طبق مفاد این قرارداد اتمی که الکترون اضافه دارد و می خواهد پایدار شود با اتم دیگری که الکترون کم دارد و می خواهد پایدار شود مبادله الکترون انجام می دهند

❁ اتمی که الکترون می دهد معمولا فلز است.

–عناصر گروه اول ، یک الکترون می دهند و گروه دوم دو الکترون می دهند تا پایدار شوند.

– از عناصر گروه ۱۳ آلومینیوم ۳ الکترون می دهد.

– اتم ها پس از دادن الکترون هایشان تبدیل به کاتیون همان فلز می شوند.

مثال : منیزیم پس از مبادله الکترون هایش به کاتیون پایدار تبدیل می شود.

پاسخ : منیزیم در گروه ۱۲ قرار دارد پس فقط ۲ الکترون ظرفیت دارد که با از دست دادن آن پایدار می شود.چگونه ؟

$$_{12}Mg \xrightarrow{paydar} {}_{12}Mg^{2+}$$

❁ اتمی که الکترون می گیرد معمولا نافلز است.

–عناصر گروه ۱۵ هم ۳ الکترون می گیرد.گروه ۱۶ ، دو الکترون و گروه ۱۷ فقط یک الکترون می گیرند.

– اتم ها پس از گرفتن الکترون تبدیل به آنیون همان فلز می شوند.

مثال : گوگرد پس از مبادله الکترون هایش به آنیون پایدار تبدیل می شود.چگونه ؟

– گوگر عنصری از گروه ۱۶ است و برای پایدار شدن فقط دو الکترون نیاز دارد.

$$_{16}S \xrightarrow{paydar} {}_{16}S^{2-}$$

یون :

– اتم ها پس از دادن الکترون هایشان تبدیل به کاتیون همان فلز می شوند.

– اتم ها پس از گرفتن الکترون تبدیل به آنیون همان فلز می شوند.

ترکیب های یونی دوتایی :

– هر کاتیون و آنیون در صورت فراهم بودن شرایط ، می توانند یک ترکیب یونی بسازند.در این ترکیب بار الکتریکی خنثی است چون مجموع بار الکتریکی کاتیون ها با مجموع بار الکتریکی آنیون ها برابر است.

saednews.com

سوال : اگر بار کاتیون و آنیون برابر نباشد ، چگونه بار الکتریکی مجموع خنثی می شود؟

– با یک مثال توضیح می دهیم.مثلا کاتیون ما Al^{3+} و آنیون O^{2-} باشد.اگر یک کاتیون و یک آنیون داشته باشیم به خاطر اختلاف بین دو بار ، ترکیب یونی خنثی نمی شود.پس باید از یون های آلومینیوم و اکسیژن به تعدادی برداریم که مجموع بارهایشان مساوی باشد.

$Al^{3+}:+3$

$2Al^{3+}:2(+3)=6$ √

– تعداد یون ها را افزایش می دهیم و بارهایشان را حساب می کنیم تا وقتی که به مضاربی برسیم که تعداد کاتیون و آنیون برابر باشد.در این مثال باید ۲ کاتیون آلومینیوم و ۳ آنیون اکسیژن وارد محیط واکنش کنیم تا ترکیب یونی خنثی برقرار شود.سپس تعداد هر یون را به عنوان زیروند آن یون می نویسیم.

$3Al^{3+}:3(+3)=9$

$O^{2-}:-2$

$2O^{2-}:2(-2)=-4$

$3O^{2-}:3(-2)=-6$ √

$$2(Al^{3+}),3(O^{2-})\rightarrow Al_2O_3$$

مثال : ترکیب یونی دوتایی برای کلر و منیزیم را بنویسید

پاسخ : می دانیم کلر گروه ۱۷ و هفت الکترون ظرفیت دارد پس یک الکترون برای پایدار شدن نیاز دارد. Cl^-

منیزیم گروه ۲ و دو الکترون ظرفیت دارد.پس برای پایدار شدن ، ۲ الکترون از دست می دهد. Mg^{2+}

باید یک کاتیون منیزیم و دو آنیون کلر وارد محیط واکنش شوند تا یک ترکیب یونی خنثی برقرار شود.

$Mg^{2+}:+2$ √

$2Mg^{2+}:2(+2)=4$

$3Mg^{2+}:3(+2)=6$

$Cl^-:-1$

$2Cl^-:2(-1)=-2$ √

$$1(Mg^{2+}),2(Cl^-)\rightarrow MgCl_2$$

– زیروند یک را معمولا نمی نویسند.

تمرین : فرمول شیمیایی کلسیم کلرید ، سدیم نیترید ، منیزیم اکسید و آلومینیم برمید را بنویسید؟

تبدیل اتم ها به مولکول : بسیاری از ترکیب های شیمیایی یونی نیستند یعنی حاصل ترکیب کاتیون و آنیون دو عنصر جداگانه نیستند.در این ترکیب ها دو اتم هر کدام حداقل یک الکترون میدارن وسط تا پیوند کووالانسی بین دو الکترون و در نهایت بین دو اتم شکل بگیرد.این پیوند ها را کووالانسی یا اشتراکی هم می گویند.

❁ نافلزها با پیوندهای کووالانسی می توانند مولکول های دو یا چند اتمی بسازند.

❁❁ فلزها معمولا پیوند کووالانسی نمی دهند .چون الکترون ها در آن حرکت آزادانه دارند و نمی توان آن ها را در پیوند اشتراکی وارد کرد

روش رسم آرایش الکترون نقطه ای موولکول ها :

حالت اول : اتم ها یکسان باشد

۱– آرایش الکترون نقطه ای هر کدام از اتم ها را می نویسیم

۲– اتم ها را از سمتی که فقط یک الکترون داشته باشن به هم نزدیک می کنیم

۳– حالا به جای تک الکترون های اشتراک گذاشته شده یک خط سم می کنیم.خط نماد پیوند است.دراین حالت پیوند یگانه داریم.

۴– حال اگر باز هم در هر اتم یک الکترون تنها داشتیم از هر اتم یک الکترون به اشتراک می گذاریم و یک خط دیگر روی خط قبلی رسم می کنیم. در این حالت پیوند دوگانه داریم.

۵– اگر باز هم تک الکترون تنها روی دو اتم باقی مانده بود ، آن ها را به اشتراک میگذاریم و یک خط سومی روی دوخط دیگر رسم می کنیم

حالت دوم : اتم ها یکسان نباشند

۱– آرایش الکترون نقطه ای هر کدام از اتم ها را می نویسیم

۲– یک اتم را به عنوان اتم مرکزی انتخاب می کنیم و دیگر اتم ها را جانبی در نظر می گیریم

اتم مرکزی : اتمی که تعداد کمتری دارد هم چنین هیدروژن نباشد، ترجیحا نافلز باشد و در جدول تناوبی سمت راست تر از بقیه باشد.

۳– یکی یکی اتم های جانبی را به اتم مرکزی نزدیک می کنیم.جهت حرکت باید به گونه ای باشد که تک الکترون اتم جانبی به سمت تک الکترون اتم مرکزی برود.

۴– حالا به جای تک الکترون های اشتراک گذاشته شده یک خط رسم می کنیم.خط نماد پیوند است.دراین حالت پیوند یگانه داریم.

۵– سپس اتم های دیگر را نزدیک می کنیم و همین روند را ادامه می دهیم تا تمام اتم ها متصل شوند.

saednews.com

مثال برای حالت اول : آرایش الکترون نقطه ای برای گاز اکسیژن را بنویسید

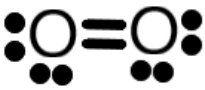
ابتدا آرایش الکترون نقطه ای را بر هر اتم جداگانه رسم می کنیم

دو اتم را از طرف الکترون های تنها به هم نزدیک می کنیم

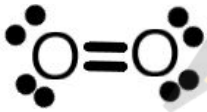
دو اتم تنها از هر کدام از اتم ها در کنار هم یک زوج می سازند

دو الکترون تنها برای هر کدام از اتم ها مانده است.آن ها را هم به اشتراک می گذاریم

به ازای هر دو الکترون اشتراکی یک خط رسم می کنیم.۴ الکترون اشتراکی داریم.پس دو خط رسم می کنیم.این به معنای پیوند دوگانه است



چون دیگر الکترون تنها روی اتم ها نداریم.پیوندها همان تعداد می ماند.برای اینکه تعادل بین زوج الکترون های باقیمانده برقرا شود، کمی جایشان را تغییر می دهیم

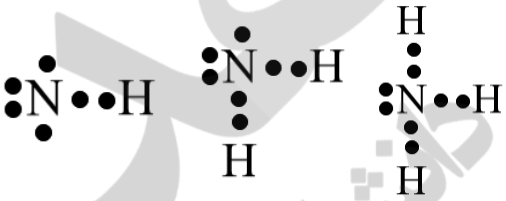


مثال برای حالت دوم : آرایش الکترون نقطه ای برای گاز آمونیاک را بنویسید

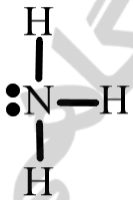
ابتدا آرایش الکترون نقطه ای را بر هر اتم جداگانه رسم می کنیم

اتم نیتروژن را به عنوان اتم مرکزی انتخاب می کنیم چون همه شرایط را دارد

یکی یکی اتم های جانبی را به اتم مرکزی نزدیک می کنیم.جهت حرکت باید به گونه ای باشد که تک الکترون اتم جانبی به سمت تک الکترون اتم مرکزی برود



به ازای هر دو الکترون اشتراکی یک خط رسم می کنیم. این به معنای پیوند یگانه است



چون دیگر الکترون تنها روی اتم ها نداریم.پیوندها همان تعداد می ماند.برای اینکه تعادل بین زوج الکترون های باقیمانده برقرار شود، کمی جایشان را تغییر می دهیم