

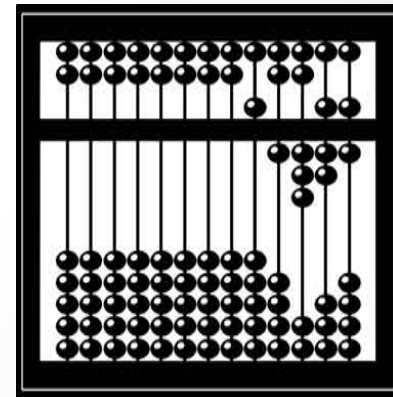
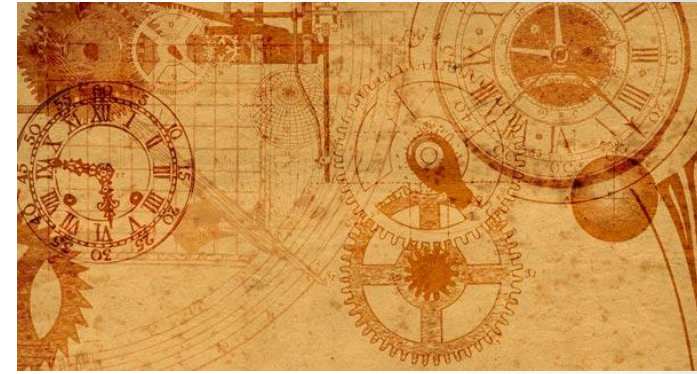
In the name of
GOD

مروری بر بخش شیمی علوم تجربی



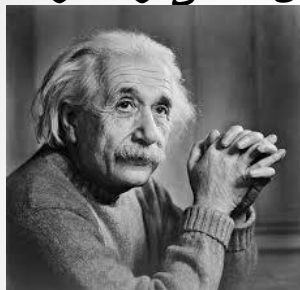
بهبود در پاسی زاده

انسان های اولیه





ارسطو: درباره ی علم را در یک جمله خلاصه کرد: «علم عبارت از شناخت طبقه بندی شده است.»



آلبرت آاینشتاین: «هدف اصلی علم تحت پوشش قرار دادن شمار عظیمی از واقعیت ها ی تجربی به وسیله ی قیاس منطقی از شمار اندکی از فرضیه ها ، یا اصول است.»

ریچارد فاینمن :

۱ - مشاهده ی منظم پدیده های طبیعی و شرایط موجود آن ، که بتوان واقعیت های مربوط به آن را کشف و قوانین و اصول مبتنی بر آن واقعیت ها را فرمول بندی کرد .

۲ - سیستم سازمان یافته ای از دانش است که از چنین مشاهداتی استنتاج شده و می توان در بررسی های دیگر مورد آزمون و تجربه قرار دارد .»



«علم عبارت است از سیستم مطالعاتی منظم و مرتب ، و براساس روش علمی (مشاهده و تجربه) که واقعیت های جهان را آن چنان که هستند مورد شناسایی قرار داده ، و هدف آن کمک به انسان در فهم طبیعت پدیده ها و کشف و بیان قوانینی است که بتوانند پدیده های مورد نظر را تبیین یا پیش بینی کند.»

• حل یک مسئله به روش علمی

۱. مشاهده کردن

۲. پرسیدن سوال

۳. ایجاد یک فرضیه

۴. ایجاد یک پیش بینی براساس فرضیه

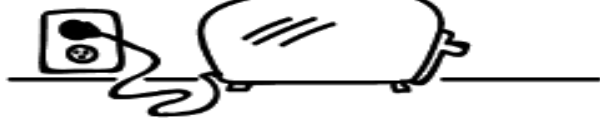
۵. آزمایش پیش بینی

۶. بازبینی

روش علمی در همه علوم از جمله شیمی، فیزیک، زمین شناسی و روان شناسی استفاده شده است. دانشمندان در این زمینه سوالات متفاوتی دارند و آزمایش های گوناگونی انجام می دهند. با این حال آنها از یک رویکرد اصلی برای یافتن پاسخ هایی استفاده می کنند که **منطقی** هستند و با **شواهد** حمایت می شوند.

۱. مشاهده

نان تُست



توستر نان را برشته نمی‌کند!

۲. طرح سوال



چرا توستر من، نان تست را برشته نمی‌کند؟

۳. فرضیه



ممکن است پریز برق قطع شده باشد.

فرضیه جواب بالقوه‌ای است که به یک سوال داده می‌شود، جوابی که بتواند مورد بررسی قرار گیرد. این فرضیه لزوماً توضیح درستی نیست. در عوض این یک توضیح احتمالی است که می‌توانیم آن را آزمایش کرده تا ببینیم که چقدر احتمال دارد درست باشد، شاید هم نیاز باشد که فرضیه جدید دیگری بسازیم.

۴. پیش بینی



اگر توستر را به پریز دیگری وصل کنیم،
آن گاه می‌تواند نان را برشته کند.

پیش بینی، نتیجه قابل انتظاری است که ما از درستی یک فرضیه داریم. در اینجا ما می‌توانیم پیش بینی کنیم که اگر پریز برق قطع شده است، ما می‌توانیم توستر را به پریز دیگری متصل کنیم و مشکل را رفع کنیم.

۵. آزمایش پیش بینی



توستر را به یک پریز دیگر وصل کنید
و دوباره امتحان کنید.

برای آزمودن فرضیه باید مشاهدات یا آزمایش‌هایی مرتبط با پیش بینی انجام دهیم. به عنوان مثال در اینجا ما باید توستر را به پریز دیگری متصل کرده و ببینیم که آیا نان را توست می‌کند یا خیر.

نتایج آزمایش ممکن است موافق یا مخالف با فرضیه باشد. نتایج پشتیبانی شده یک فرضیه نمی‌تواند به طور قطعی ثابت کند که آن فرضیه درست است، اما به این معناست که احتمال درستی آن وجود دارد. از سوی دیگر اگر نتایج فرضیه متناقض باشد، آن فرضیه احتمالا نادرست است. مگر اینکه نقصی در آزمایش وجود داشته باشد. احتمالات همیشه ممکن هستند. یک نتیجه متناقض به این معنی است که ما می‌توانیم این فرضیه را کنار گذاشته و به دنبال فرضیه جدیدی برویم.

پس نتیجه می‌گیریم:



نان‌های من برشته شدند!

به احتمال زیاد فرضیه **صحیح** است.



نان‌های من باز هم برشته نشدند!

فرضیه **غلط** است.

۶. زمان بازیابی

اما واقعا چه مشکلی برای
پریز برق به وجود آمده است؟

ممکن است یک سیم قطع شده یا خراب
در پریز وجود داشته باشد.

بازبینی یعنی از نتایج به دست آمده فرضیه و پیش بینی‌های جدید ایجاد کنیم. آخرین مرحله روش علمی، بازتاب نتایج به دست آمده و استفاده از آن‌ها برای هدایت مراحل بعدی است؛ و نتیجه این است که:

احتمال اول: نان‌های من برشته شدند! به احتمال زیاد فرضیه صحیح است.
احتمال دوم: نان‌های من باز هم برشته نشدند! فرضیه غلط است.

زمان بازبینی

تابلو سمت چپ (درمورد حمایت از فرضیه): اما واقعا چه مشکلی برای پریز به وجود آمده است؟
تابلو سمت راست (درمورد پشتیبانی نشدن از فرضیه): ممکن است یک سیم قطع شده در پریز وجود داشته باشد.

اگر فرضیه پشتیبانی شود، ما ممکن است برای تایید آن از آزمایش‌های دیگری هم استفاده کرده یا برای اینکه خاص‌تر شود، در آن تجدید نظر کنیم. برای مثال ممکن است تحقیق کنیم که چرا پریز قطع شده است.

اگر فرضیه حمایت نشود، ما یک فرضیه جدید را ارائه خواهیم داد. به عنوان مثال فرضیه بعدی این است که ممکن است یک سیم قطع شده در توستر وجود داشته باشد.

در بیشتر موارد حل یک مسئله به روش علمی یک فرآیند بازبینی است. به عبارت دیگر، مثل یک چرخه عمل می‌کند نه یک خط مستقیم. نتیجه یک مرحله به بازخوردی تبدیل می‌شود که مراحل بعدی را تقویت کرده و به سوالات پاسخ می‌دهد.

خلاصه مراحل حل یک مسئله به روش علمی

گام اول - توضیح مشکل خاص: نقطه شروع، تشخیص و بیان یک سوال خاص است.

گام دوم - جمع آوری اطلاعات با استفاده از مشاهدات: اطلاعاتی از قبل درمورد مشکل جمع آوری کرده و اطلاعاتی هم با استفاده از حواس مان به دست آوریم.

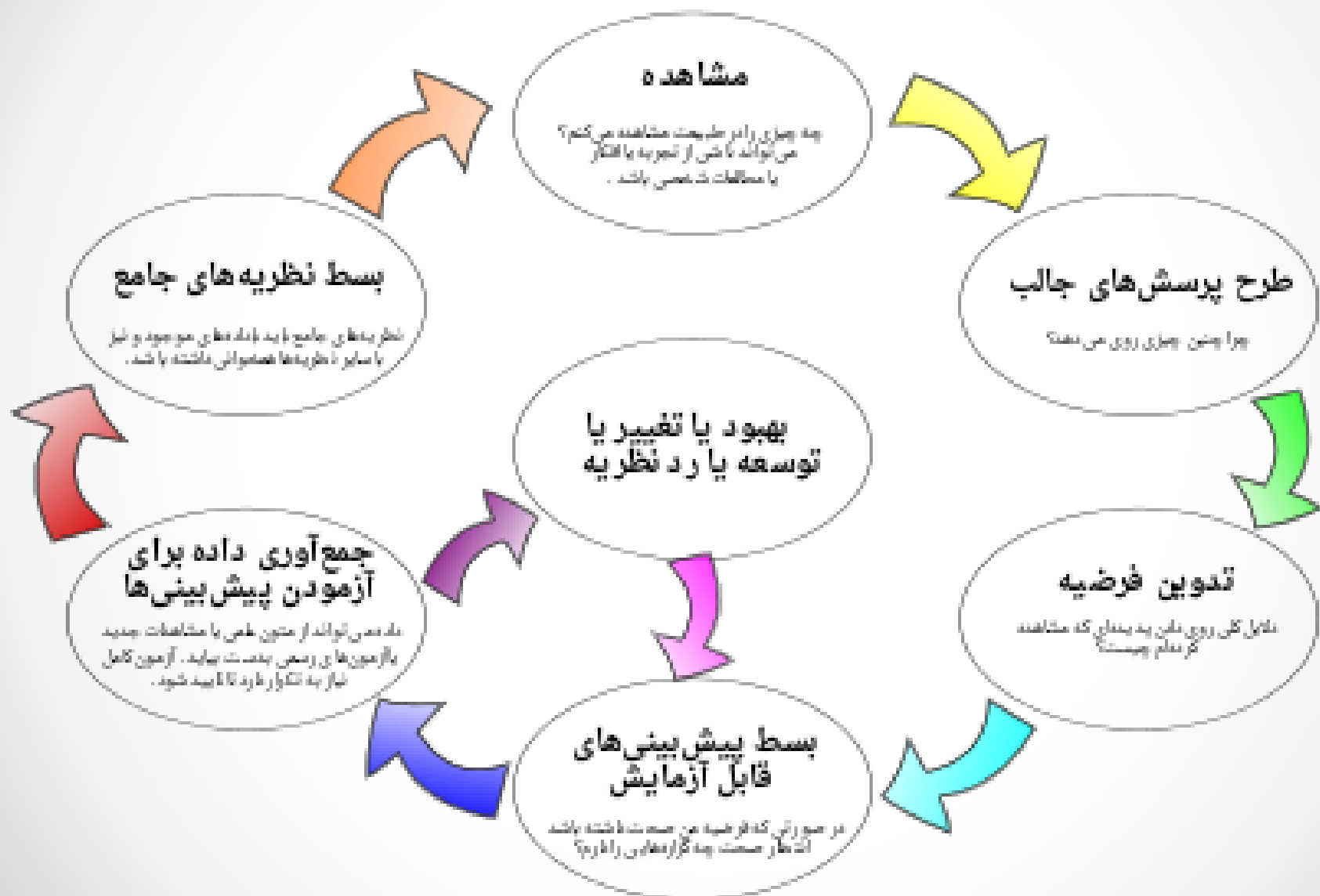
گام سوم - ایجاد فرضیه: از مشاهدات برای ایجاد فرضیه و یک توضیح آزمایشی برای مشکل استفاده کنیم.

گام چهارم - آزمایش فرضیه: آزمایش روشی برای سنجش فرضیه به وسیله فرآیند جمع آوری اطلاعات تحت شرایط کنترل شده است. آزمایش کنترل شده دو گروه است: گروه کنترل و گروه تجربی.

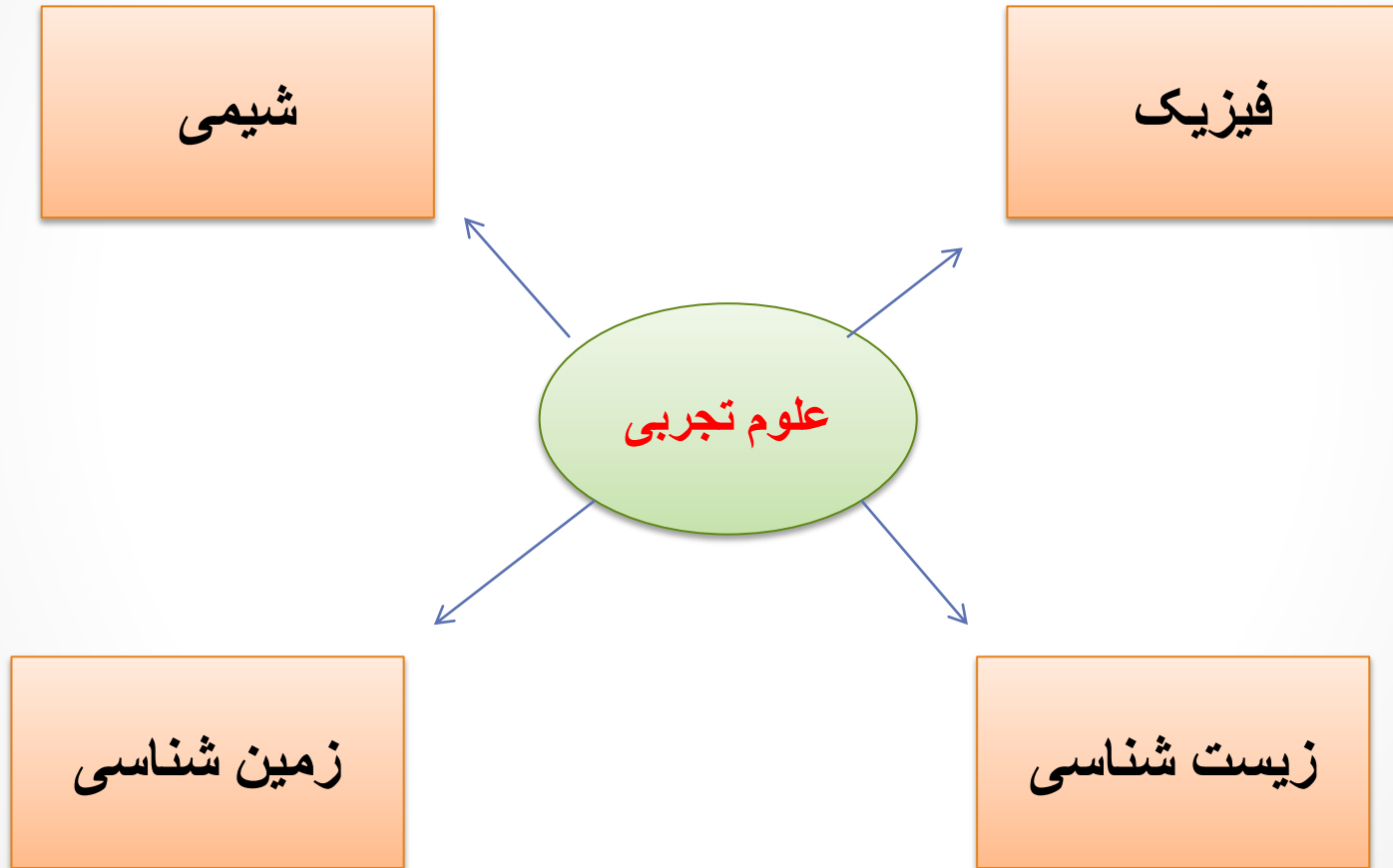
گام پنجم - سازماندهی و ثبت اطلاعات جمع آوری شده: اطلاعات به دست آمده در طی فرآیند آزمایش و داده‌ها باید به دقت جمع آوری شوند.

گام ششم - نتیجه گیری: داده‌ها باید مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته تا مشخص شود که آیا نتایج فرضیه را حمایت می‌کنند یا نه. اگر فرضیه حمایت نشود، یک فرضیه جدید برای آزمودن ارائه می‌شود.

نمایش متد علمی به صورت یک جریان مداوم

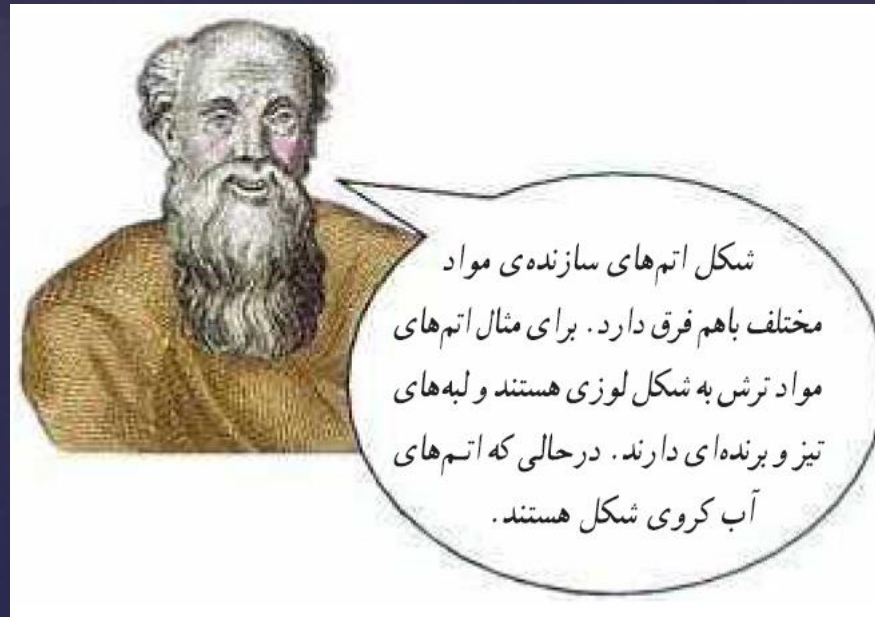


شاخه های علوم تجربی



ماده :

همه مواد از ذرات کوچکی به نام اتم تشکیل شده اند. اتم کوچکترین ذره سازنده ماده است. (اتم یعنی تقسیم ناپذیر)
نظریه دموکریت :



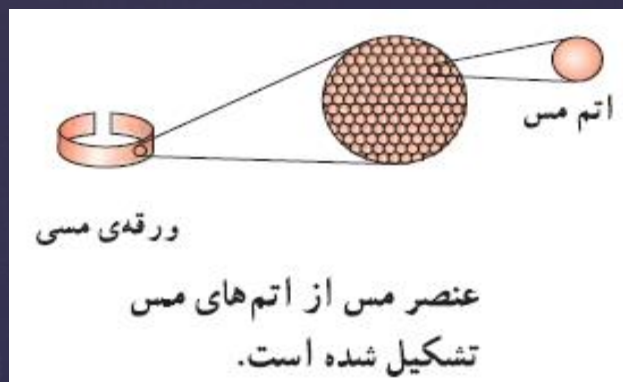
نظریه دالتون : دالتون نیز همانند دموکریت در مورد ساختار ماده تحقیق می کرد و نظرات خود را بیان نمود.

- ۱- جرم و حجم اتم های یک عنصر با جرم و حجم اتم های دیگر عناصرها تفاوت دارند.
- ۲- اتم های یک عنصر را نمی توان شکست و به اتم های دیگر تبدیل کرد.
- ۳- اتم ها را نمی توان به وجود آورد و نمی توان از میان برد.
- ۴- اتم عناصرهای مختلف با یک دیگر می پیوندند و ترکیب ها را به وجود می آورند.

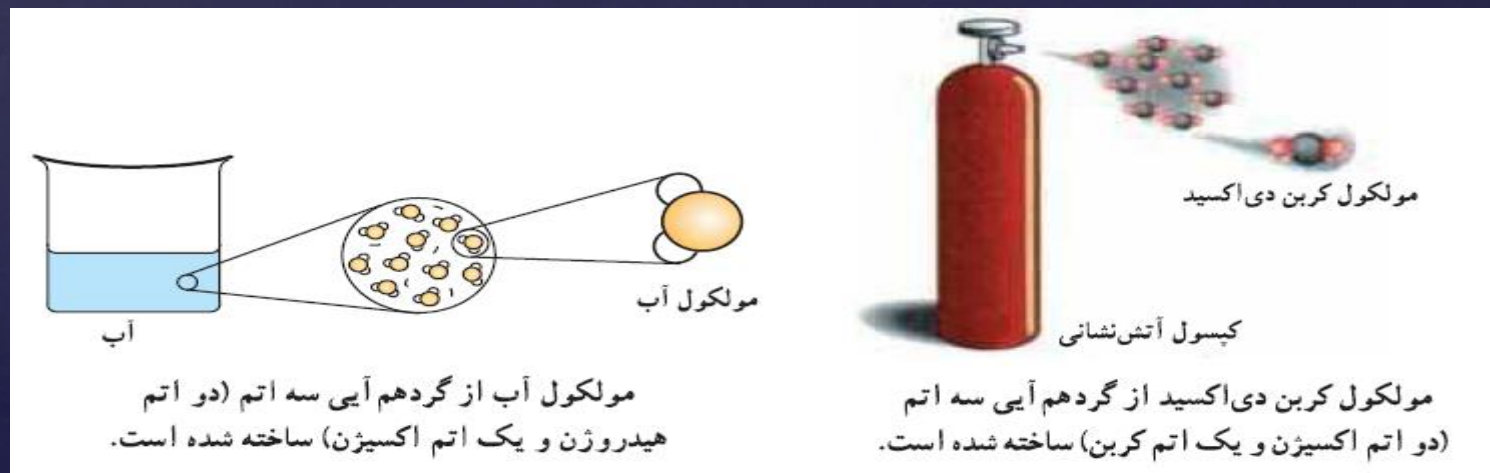


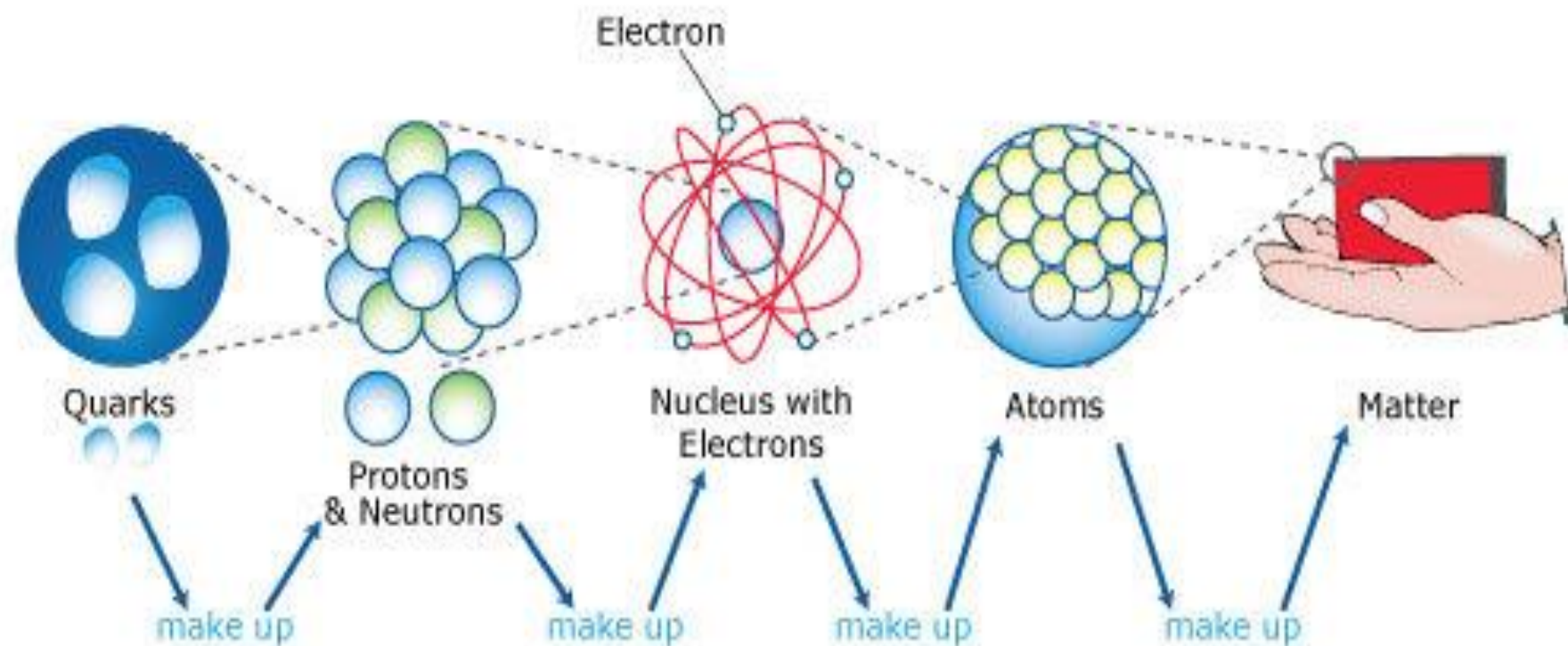
من با دموکریت موافقم که ماده ساختاری ذره ای دارد و ذره های سازنده ی مواد مختلف با هم تفاوت دارند، اما این تفاوت ها به علت گوناگون بودن شکل این ذره ها نیست.

ذرات سازنده بعضی از عناصر اتم است. مانند عنصر مس. در حالی که برخی دیگر از عناصر و ترکیبات از مولکول ساخته شده اند.

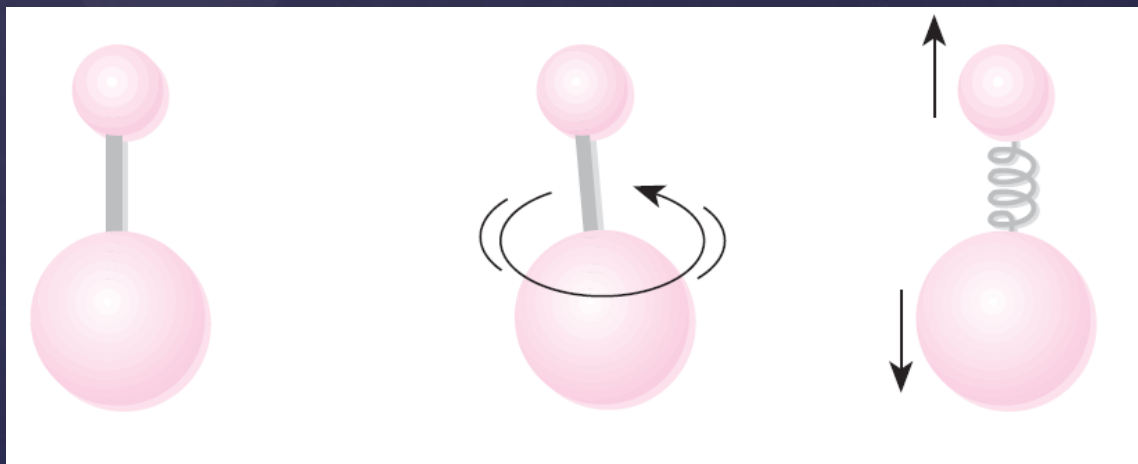


مولکول به گروهی از اتمها می گویند که از اتصال دو یا چند اتم به یکدیگر بوجود می آید.



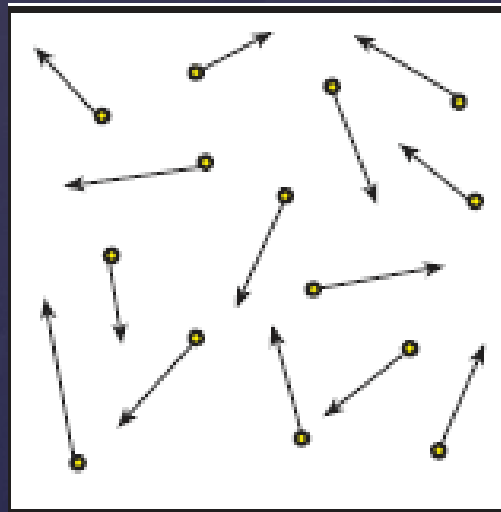


جنبش ذره های سازنده ماده:
ذره های سازنده ماده پیوسته در جنبش اند.
از جای به جای دیگر منتقل می شوند. (حرکت انتقالی)
بدور خود می چرخند. (حرکت چرخشی)
یا لرزش دارند. (حرکت ارتعاشی)

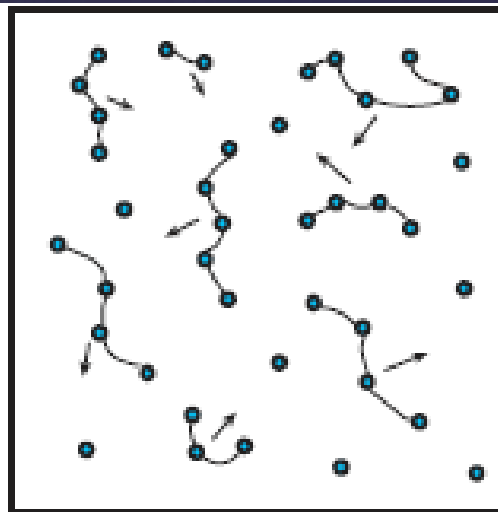


حالت‌های ماده

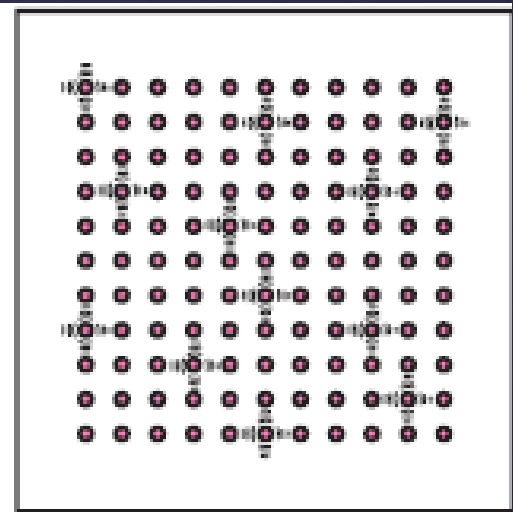
ماده به صورتهای جامد، مایع و گاز وجود دارد.
که از نظر شیمیایی همگی یکسان هستند اما نحوه قرار گیری مولکولها در کنار هم متفاوت است.



گاز



مایع



جامد

تغییرات فیزیکی : طی آن فقط حالت ماده تغییر می کند.

ذوب : تبدیل جامد به مایع

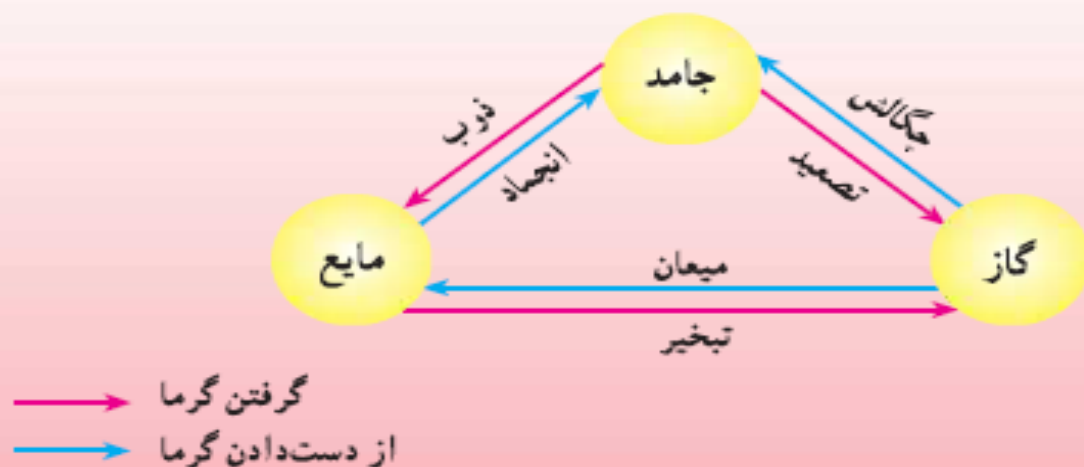
میعان : تبدیل گاز به مایع

تبخیر : تبدیل مایع به گاز

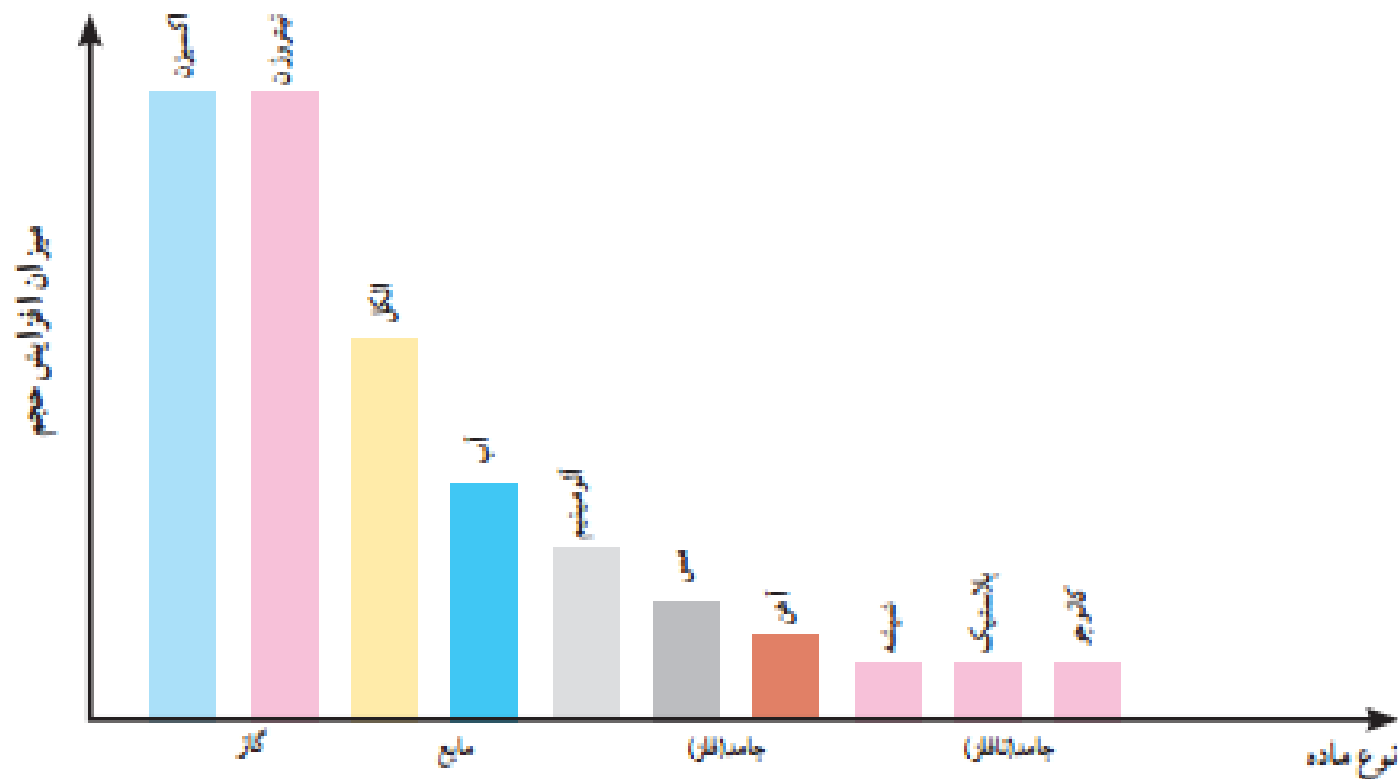
چگالش : تبدیل گاز به جامد

فکر کنید

با توجه به نمودار زیر دو تغییر حالت گرماده و دو تغییر حالت گرماگیر را نام ببرید.



تغییر حجم مواد در برابر گرما



نمودار ۲ — مقایسه میزان افزایش حجم مقدار یکسانی از چند ماده در اثر گرم کردن

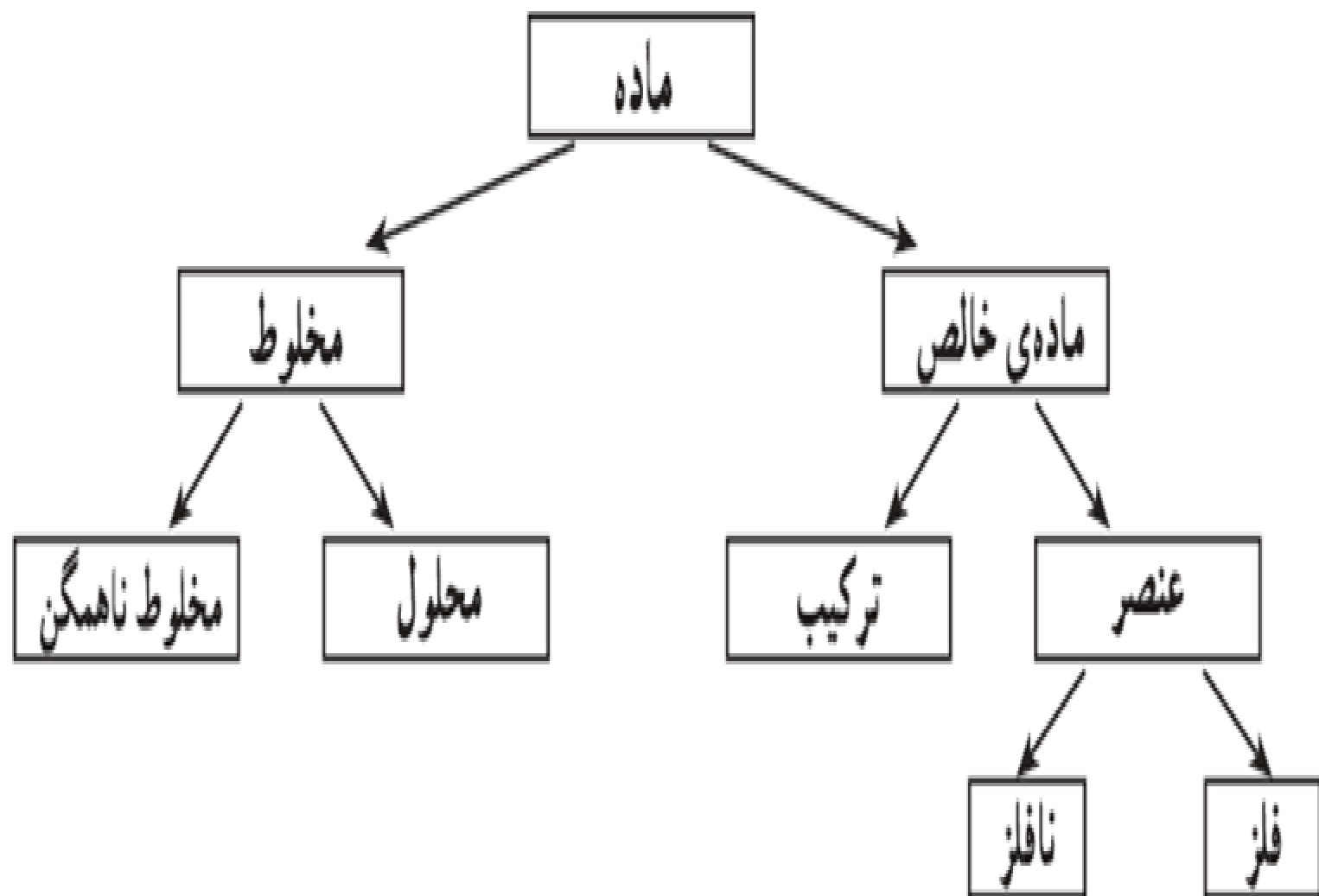
عوامل مؤثر بر سرعت تبخیر

۱ - گرما: گرما سرعت تبخیر را زیاد می کند

۲ - گسترش سطح مایع: هر چه سطح مایع وسیع تر باشد
سریعتر تبخیر می شود سرعت تبخیر ظرف
الف از ظرف ب بیشتر است

۳ - جنس مایع: هر چه نقطه جوش مایعی کمتر باشد
سرعت تبخیر آن بیشتر است مانند: الکل سریعتر از آب
و جیوه کندتر از آب تبخیر می شود

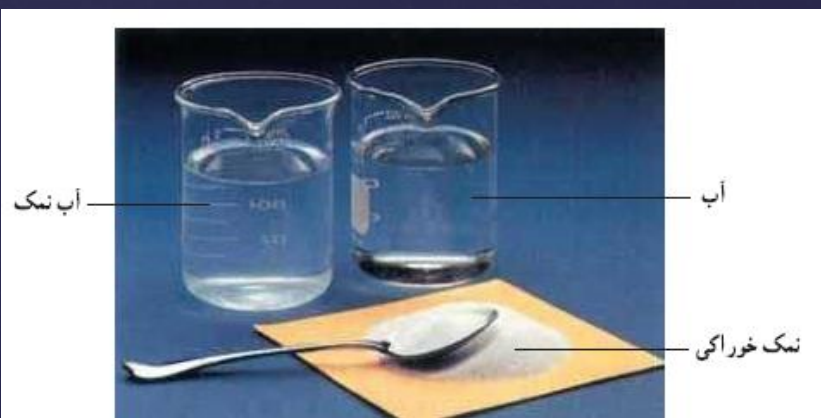
۴ - جریان تند هوا (باد): سرعت تبخیر را افزایش می دهد



انواع مخلوط:

ناهمگن: ذرات سازنده آن به طور یکنواخت پراکنده نشده اند و از همدیگر قابل تشخیص اند.

همگن: ذرات سازنده آن به طور کاملاً یکنواخت پراکنده شده و اجزای سازنده آن قابل تشخیص نیستند.



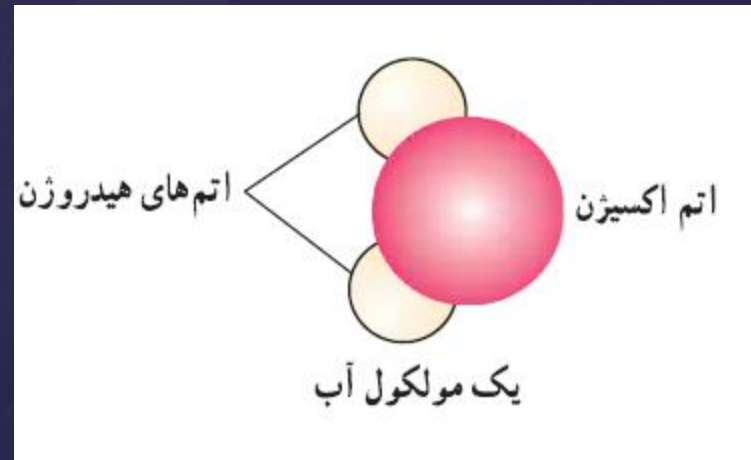
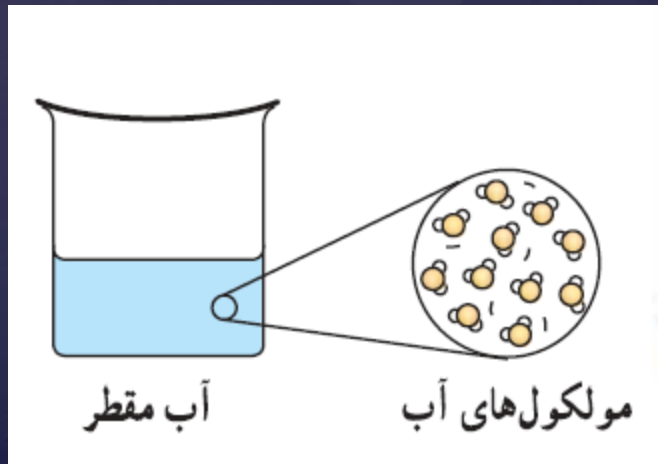
تهیه‌ی محلول نمک خوراکی در آب

ماده خالص :

ماده ای که همه اجزای سازنده آن همه از یک نوع باشند. (مانند آب)

ماده ناخالص:

بیشتر مواد موجود در طبیعت به صورت مخلوط هستند و اجزای سازنده آنها متفاوت است. اگرچه یک یا چند جز غالب باشد.



فلزات و نافلزات :

ویژگی های فلزات : سطح براق و درخشانی دارند. چکش خوارند. رسانای جریان برق و گرما هستند.

ویژگی نافلزات : سطح کدر دارند. ترد و شکننده اند. رسانای جریان برق و گرما نیستند.

محلول ها:

به مخلوطهای همگن محلول گفته می شود. مانند حل شدن نمک در آب که طی آن نمک به عنوان حل شونده و آب به عنوان حلال شناخته می شوند. آب فراوان ترین حلال است.

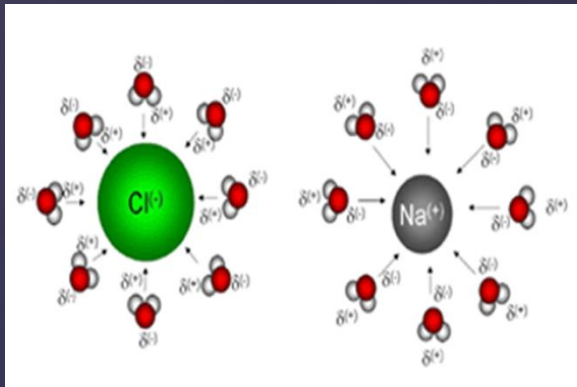
نوع محلول	نمونه	حل شونده	حلال
مایع در مایع	محلول الکل در آب	مایع (الکل)	آب
جامد در مایع	آب نمک	جامد (نمک)	آب
گاز در مایع	نوشابه ی گازدار	گاز (کربن دی اکسید)	آب

نام	ویژگی ها	کاربرد
آستون	مایعی بی رنگ، آتش گیر و کمی سمی که به هر مقدار با آب مخلوط می شود.	پاک کردن لاک
اتر نفت (بنزین)	مایعی بی رنگ و آتش گیر که از نفت به دست می آید و با آب مخلوط نمی شود.	رقیق کردن و پاک کردن رنگ های روغنی
تراکلرو اتان	مایعی بی رنگ، سمی با بویی ویژه که آتش نمی گیرد و به مقدار ناچیزی در آب حل می شود.	لکه بری در خشک شویی

انحلال پذیری:

بیشترین مقدار ماده که در یک حلال قابل حل باشد به عنوان حلالیت آن ماده مطرح است.

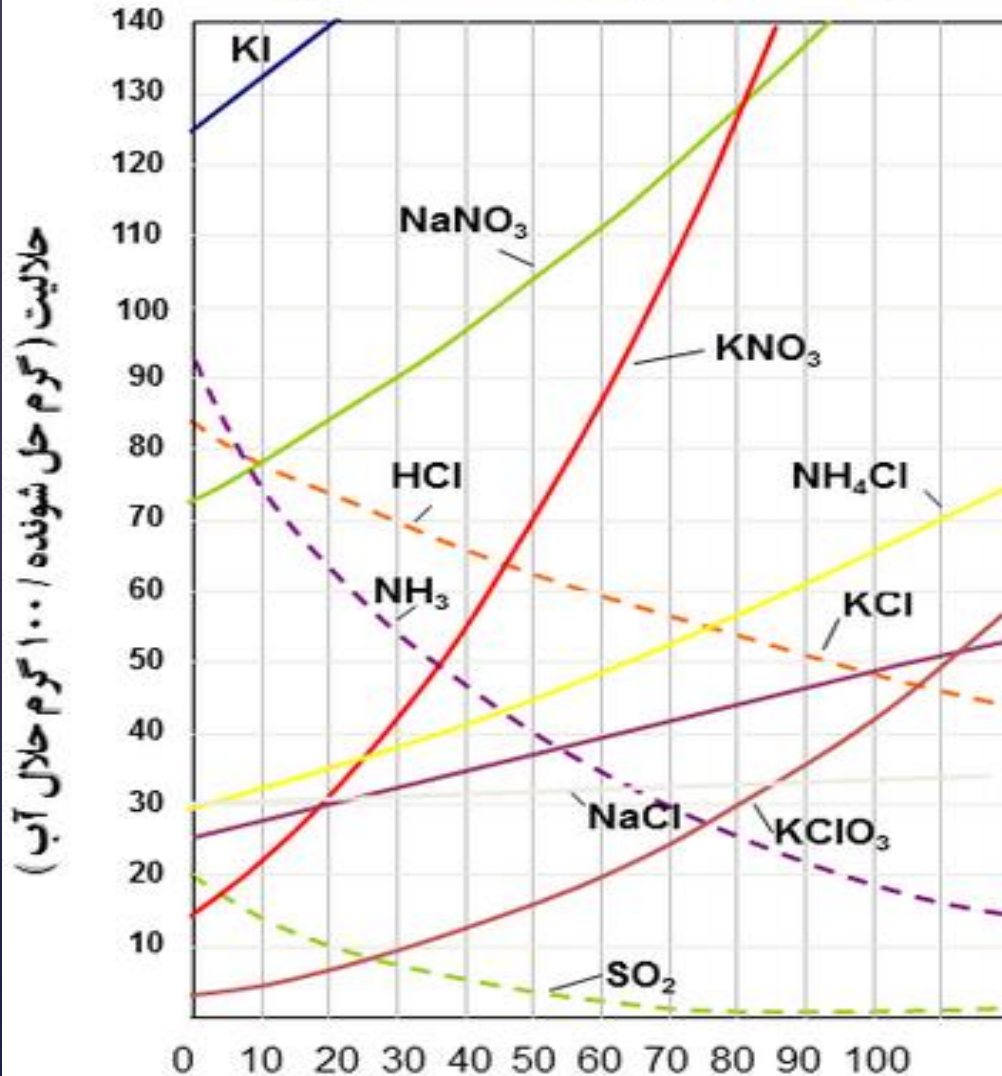
مواد بر حسب انحلال پذیری خود به انواع محلول ، کم محلول و نامحلول دسته بندی می شوند.



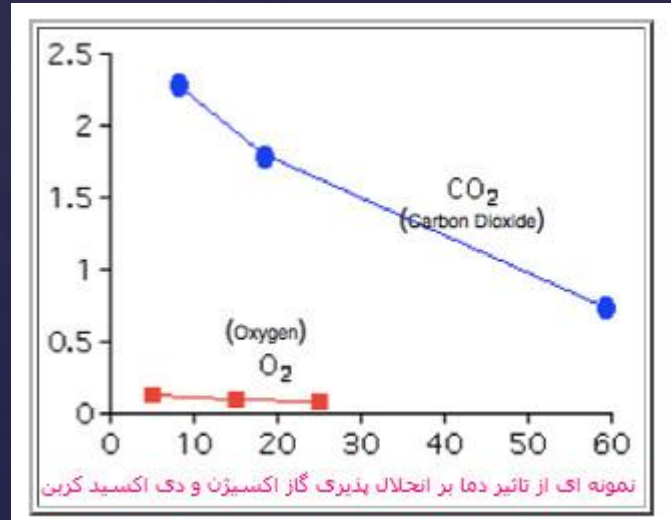
نام ماده‌ی حل شونده	انحلال پذیری (گرم ماده‌ی حل شده در ۱۰۰ میلی لیتر آب)
شکر	۲۰۵
نمک	۳۸
گچ	۰/۲۶
آهک	۰/۰۰۱۳

عموما با افزایش دما انحلال پذیری جامدات نیز افزایش می یابد.
 صورتی که انحلال پذیری گازها با افزایش دما کاهش می یابد.

نمودار حلالیت برخی نمک ها با تغییر دما



انحلال پذیری گاز ها



درصد خلوص

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$





الف) صاف کردن:

از این روش هنگامی استفاده می شود که اجزاء مخلوط از نظر اندازه ذرات با هم تفاوت داشته باشند



ب) سرریز کردن:

هنگامی از این روش استفاده می شود که يك جزء از جزء دیگر سبك تر باشد



تبلور: در یک محلول که مقدار زیادی ماده حل شده باشد با گذشت زمان بلورهایی از حل شونده تشکیل می شود.

تقطیر: مخلوط مایعات را می توان با حرارت دادن از یکدیگر جدا کرد. چرا که نقطه جوش آنها متفاوت بوده و هر کدام در دمای معینی از محلول خارج می شوند که این روش به عنوان تقطیر مطرح است.

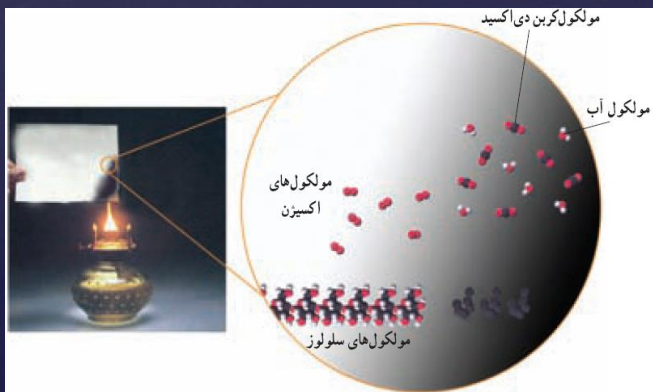


خواص ماده :

فیزیکی : فرایندی که طی آن شیوه قرار گرفتن ذرات سازنده یک ماده در کنار همدیگر تغییر میکند



شیمیایی : فرایندی که طی آن از یک یا چند ماده، ماده یا مواد جدیدی بوجود می آید



چند تغییر شیمیایی



فاسد شدن سیب



پیر شدن



آتش سوزی در جنگل



پوسیدن کاغذ



زنگ زدن آهن

نشانه های تغییر شیمیایی :

الف : یک رنگ جدید ظاهر میشود.

ب : ماده ی جامدی تشکیل میشود.

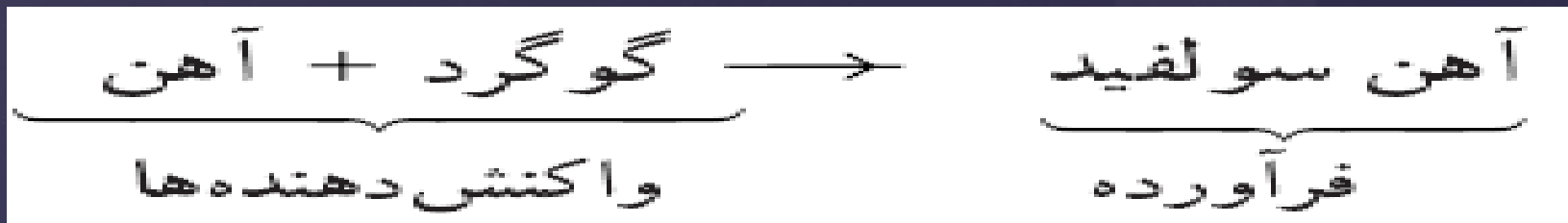
پ : نور یا گرما آزاد میشود.

ت : حباب های گاز تشکیل میشود .

اجزای یک تغییر شیمیایی :

واکنش دهنده ها یا واکنش گر ها : موادی که آغاز کننده تغییر شیمیایی هستند.

فرآورده ها : مواد تازه ای که در تغییر شیمیایی بوجود می آید.



The diagram illustrates the chemical reaction between iron and sulfur to form iron sulfide. It is divided into two main sections: 'واکنش دهنده ها' (Reactants) on the left and 'فرآورده' (Product) on the right.

واکنش دهنده ها (Reactants):

- آهن (Iron):** Shown as a dark, lustrous, crystalline solid.
- گوگرد (Sulfur):** Shown as a bright yellow, granular solid.

فرآورده (Product):

- آهن سولفید (Iron Sulfide):** Shown as a dark, lustrous, crystalline solid, similar in appearance to iron but with a different texture.

Process:

- The reactants are mixed in a test tube, labeled 'دو ماده در یک لوله آزمایش با هم مخلوط شده اند.' (Two substances are mixed in one test tube).
- The mixture is heated, labeled 'مخلوط درون لوله آزمایش گرم شده است.' (The mixture in the test tube is heated).
- The final product, iron sulfide, is shown in a white dish.



یونان ۴۶۰ سال پیش از میلاد آمپدوکلس
او همواره با نگاه به شعله‌ی یک چراغ بیه سوز در حیرت می‌ماند و در پی این پرسش بود که چه عاملی سبب سوختن می‌شود و این شعله‌ی زیبا را به وجود می‌آورد؟

همه مواد از چهار عنصر - خاک، هوا، آتش و آب - تشکیل شده‌اند. اگر در قطعه‌ای از یک ماده عنصر آتش وجود داشته باشد، در این صورت این ماده خواهد سوخت. در چوب عنصر آتش وجود دارد، به این علت چوب می‌سوزد. روغن هم عنصر آتش را دارد و به این دلیل می‌سوزد. در سنگ عنصر آتش وجود ندارد و از این رو سنگ‌ها نمی‌سوزند.



آلمان ۱۷۱۰ میلادی جورج اشتال
او به هنگام خوردن شام همیشه در این فکر بود که چه عاملی سبب سوختن می‌شود؟



فلوژیستون! پله درست است همه‌ی اجسامی که می‌سوزند فلوژیستون دارند. هنگامی که همه‌ی فلوژیستون موجود در ماده مصرف می‌شود یا زمانی که هوا با فلوژیستون آزاد شده پر می‌شود، سوختن متوقف می‌شود. چوب فلوژیستون دارد پس می‌سوزد. زغال فلوژیستون دارد پس می‌سوزد. سنگ فلوژیستون ندارد پس نمی‌سوزد.

فرانسه ۱۷۷۵ میلادی آنتوان لاووازیه
شاید خواندن روزنامه در روستایی شمع او را به مطالعه‌ی سوختن علاقه‌مند کرده باشد!



اکسیژن موجود در هوا با مواد شیمیایی واکنش می‌دهد و ضمن ترکیب شدن با آن‌ها باعث سوخته شدن آن‌ها می‌شود.

شرایط سوختن:

فراهم شدن همزمان عوامل زیر

سوخت : ماده ای که خاصیت اشتعال پذیری داشته باشد)
(کاغذ، چوب و...)



گرما : انرژی اولیه جهت شروع واکنش (انرژی فعالسازی)
اکسیژن : از هوا گرفته میشود.



ترکیب شدن ماده با اکسیژن هوا:

سوختن: اختلاط سریع، همراه با آزاد سازی نور و گرما
(اجاق گاز)



سوختن گاز شهری در هوا، شعله‌ی آبی رنگ این اجاق خوراک‌پزی نشانه‌ای از وقوع یک تغییر شیمیایی است.

اکسایش: اختلاط کند، بدون آزاد سازی گرما یا نور
(زنگ زدن آهن)

تغییرات فیزیکی و شیمیایی از نظر انرژی :

گرماگیر : با جذب انرژی انجام می شوند (ذوب یخ)

گرماده : طی انجام انرژی آزاد میکنند (سوختن کبریت)



زنگ زدن آهن. یک تغییر شیمیایی آهسته

سرعت تغییرات شیمیایی :

آهسته : (زنگ زدن آهن)

سریع : (انفجار)



کنترل سرعت فرایند ها در جهت مطلوب :
کاهش سرعت : کاهش سرعت فاسد شدن غذا (نگهداری غذا در یخچال)



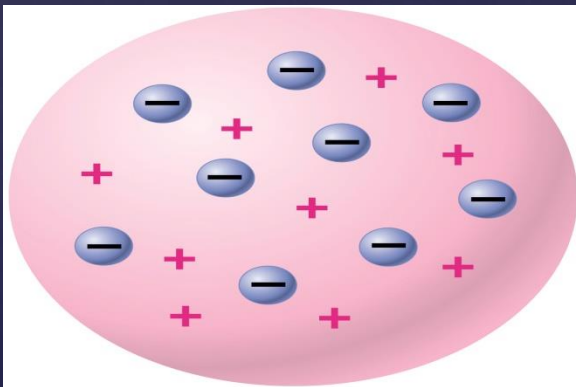
افزایش سرعت : استفاده از یک ماده واسطه برای افزایش سرعت (کاتالیزگر)

درون اتم :

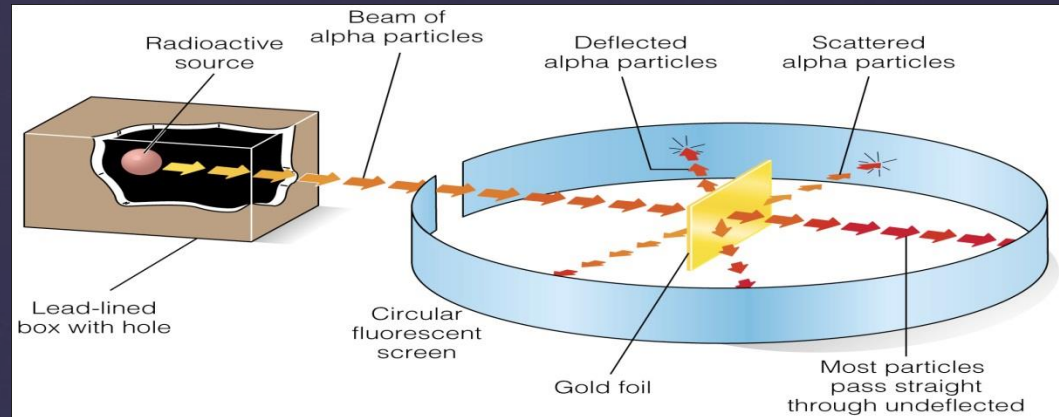
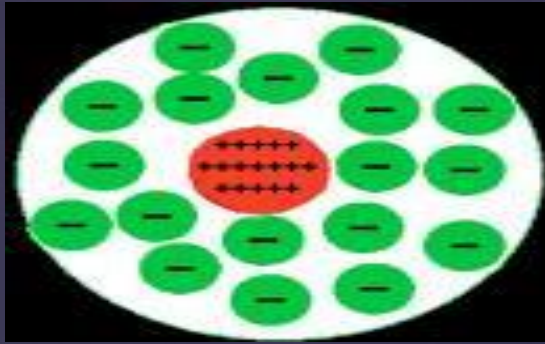
دموکریت : مواد از اتم های با شکل متفاوت ساخته شده اند (اتم تقسیم ناپذیر است).

دالتون : همه مواد از اتم های کروی شکل ساخته شده اند (اتم تقسیم ناپذیر است).

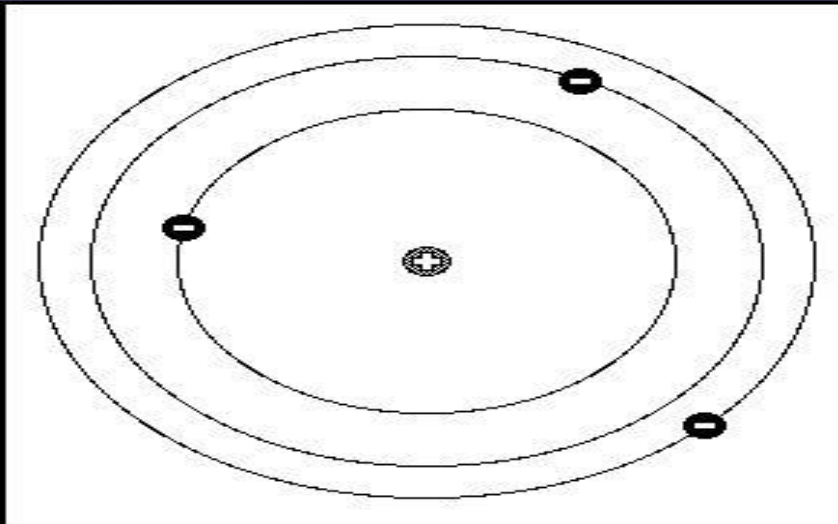
تامسون : اتم ها کروی هستند اما ساختار درونی آنها متفاوت است. اتم ها از الکترون (بار منفی) و پروتون (بار مثبت) ساخته شده اند. مدل اتمی تامسون (مدل کیک کشمش)

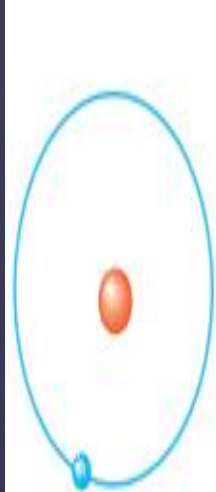


مدل اتمی رادرفورد: بار مثبت در بخش هسته تجمع یافته است.

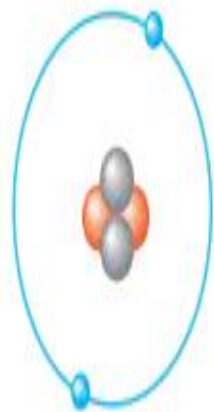


مدل اتمی بور: بار مثبت در هسته تجمع یافته است ولی الکترون ها در مدار های خاصی به دور هسته میچرخند (مانند چرخش سیارات بدور خورشید)

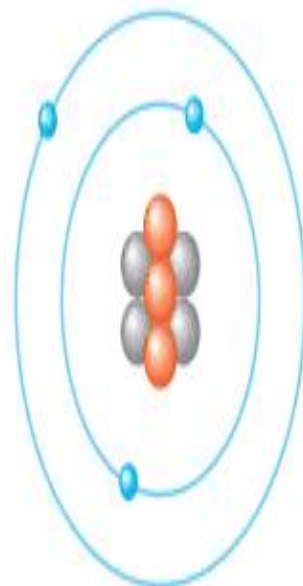




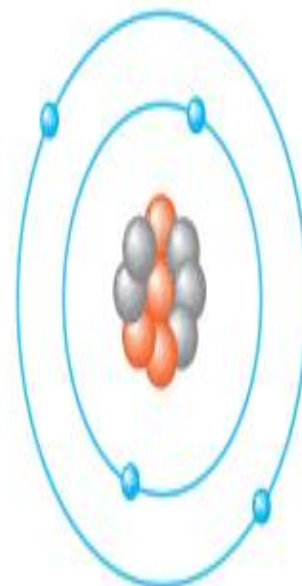
H



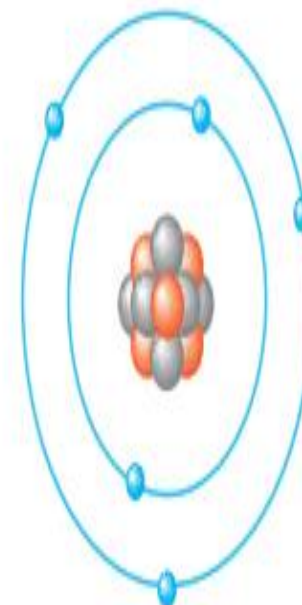
He



Li



Be

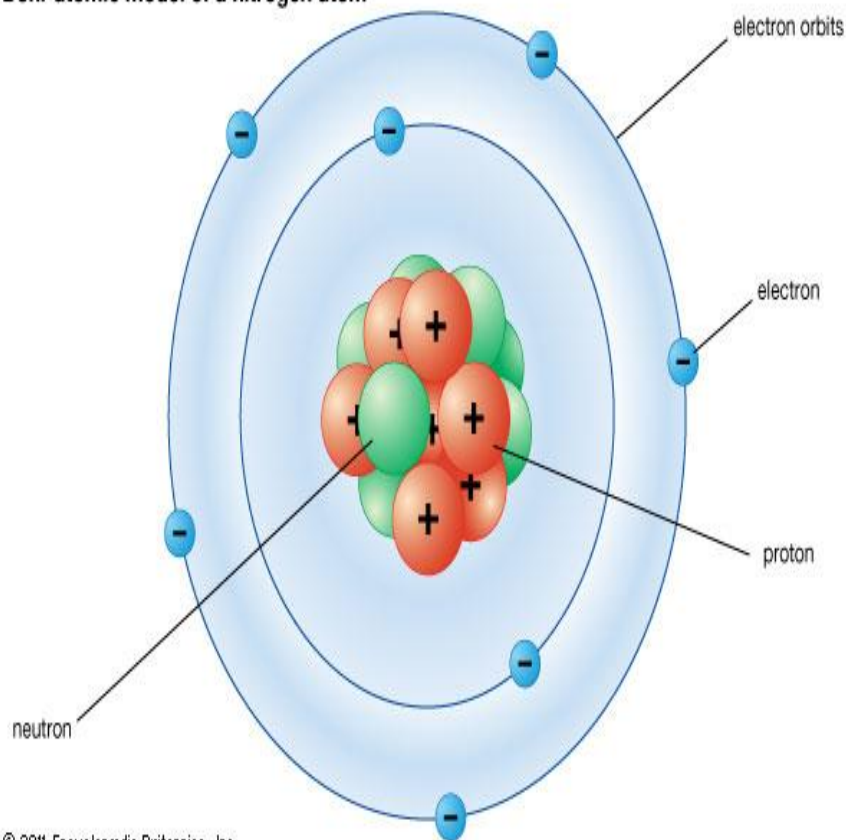


B

کشف چادویک :

جیمز چادویک ۲۰ سال پس از بور ذره ای جدید کشف کرد که هم جرم پروتون بود ولی بار الکتریکی خنثی داشت، به همین جهت نام نوترون را بر آن نهاد. بدین ترتیب مدل اتمی تکامل یافته تر شد.

Bohr atomic model of a nitrogen atom

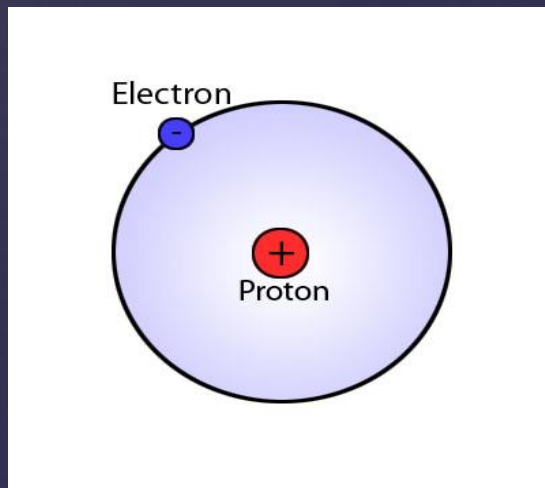


© 2011 Encyclopædia Britannica, Inc.

نام ذره	بار الکتریکی نسبی	جرم نسبی (نسبت به جرم الکترون)	جای ذره
پروتون	+۱	۱۸۴۰	درون هسته
نوترون	۰	۱۸۴۰	درون هسته
الکترون	-۱	۱	اطراف هسته

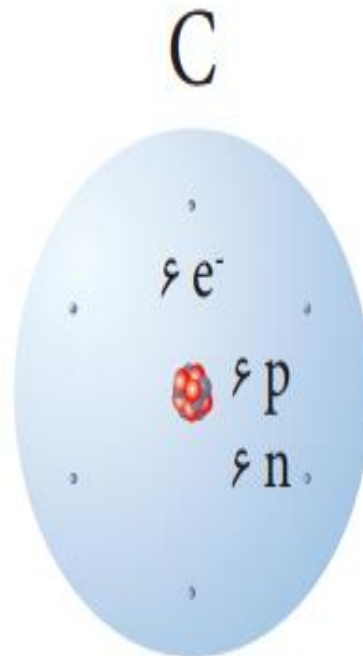
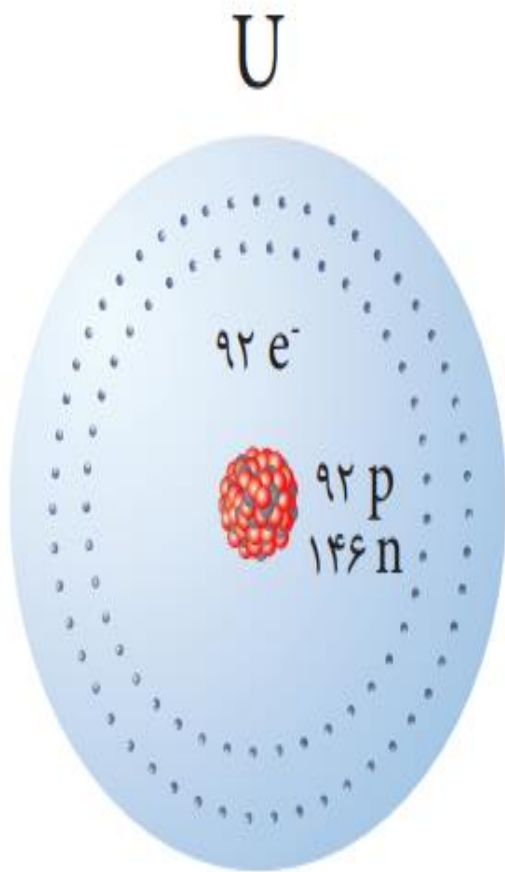
عناصر شیمیایی :

اتم ها بر حسب تعداد پروتون ها و الکترون ها دارای خواص شیمیایی متفاوت هستند که به آنها عنصر شیمیایی گفته میشود. مثلا اگر یک پروتون و یک الکترون داشته باشد به آن هیدروژن میگویند.



(اتم هیدروژن)
H

این سه عنصر را مقایسه کنید. از این مقایسه چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



شکل ۱- ساختار فرضی عنصرهای هیدروژن، کربن و اورانیم

نماد شیمیایی :

بر حسب نام های مختلفی که برای عناصر انتخاب شده است و در جهت استفاده آسانتر از نماد های شیمیایی برای نشان دادن عناصر استفاده میشود. نماد شیمیایی عموماً از حرف اول نام آنها (لاتین) و در صورت تشابه از دو حرف تشکیل شده است.

Hydrogen $\longrightarrow$ H

Carbon $\longrightarrow$ C

Calcium $\longrightarrow$ Ca

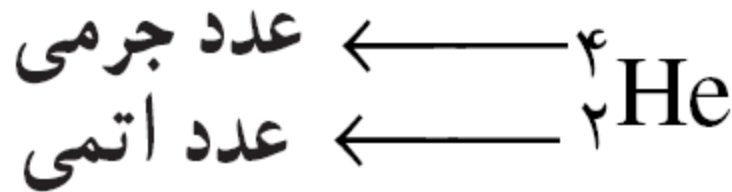
نشانهای شیمیایی	نام لاتین	نام عنصر	نشانهای شیمیایی	نام لاتین	نام عنصر
Al	Aluminium	آلومینیم	He	Helium	هلیوم
P	Phosphorus	فسفر	C	Carbon	کربن
Cl*	Chlorine	کلر	O	Oxygen	اکسیژن
Ca	Calcium	کلسیم	F	Fluorine	فلوئور

عدد اتمی و جرمی

عدد اتمی = تعداد پروتونها

عدد جرمی = تعداد پروتونها + تعداد نوترونها

برای مثال هلیوم با دو پروتون (عدد اتمی ۲) و دو نوترون (عدد جرمی $2+2=4$) به صورت زیر نمایش داده می شود :



از قرار گرفتن عناصر شیمیایی بر حسب عدد اتمی ، به چینش خاصی به اسم جدول تناوبی عناصر می رسیم.

H هیدروژن ۱		H هیدروژن ۱ ← نماد اتمی ← ← عدد اتمی ← نام عنصر →																He هلیوم ۲																	
حالت فیزیکی در دمای اتاق																																			
H گاز		Br مایع		Mg جامد																															
Li لیتیم ۳	Be برلیوم ۴	Na سدیم ۱۱	Mg منیزیم ۱۲															B بور ۵	C کربن ۶	N نیتروژن ۷	O اکسیژن ۸	F فلوئور ۹	Ne نئون ۱۰												
		Al آلومینیم ۱۳	Si سیلیسیم ۱۴	P فسفر ۱۵	S گوگرد ۱۶	Cl کلر ۱۷	Ar آرگون ۱۸											K پتاسیم ۱۹	Ca کلسیم ۲۰	Sc اسکاندیم ۲۱	Ti تیتانیم ۲۲	V وانادیم ۲۳	Cr کروم ۲۴	Mn منگنز ۲۵	Fe آهن ۲۶	Co کوبالت ۲۷	Ni نیکل ۲۸	Cu مس ۲۹	Zn روی ۳۰	Ga گالیم ۳۱	Ge ژرمانیم ۳۲	As آرسنیک ۳۳	Se سلنیم ۳۴	Br برم ۳۵	Kr کریپتون ۳۶
Rb روبییدیم ۳۷	Sr استرانسیم ۳۸	Y ایتربیم ۳۹	Zr زیرکونیم ۴۰	Nb نیوبیم ۴۱	Mo مولیبدن ۴۲	Tc تکنسیم ۴۳	Ru روتنیم ۴۴	Rh رودیم ۴۵	Pd پالادیم ۴۶	Ag نقره ۴۷	Cd کادمیم ۴۸	In ایندیم ۴۹	Sn قلع ۵۰	Sb آنتیموان ۵۱	Te تلوریم ۵۲	I ید ۵۳	Xe زنون ۵۴																		
Cs سزیم ۵۵	Ba باریم ۵۶	La لانتان ۵۷	Hf هافنیم ۷۲	Ta تانتال ۷۳	W تنگستن ۷۴	Re رینیم ۷۵	Os اوسمیم ۷۶	Ir ایریدیم ۷۷	Pt پلاتین ۷۸	Au طلا ۷۹	Hg جیوه ۸۰	Tl تالیم ۸۱	Pb سرب ۸۲	Bi بیسموت ۸۳	Po پلونیوم ۸۴	At استاتین ۸۵	Rn رادون ۸۶																		
Fr فرانسیسم ۸۷	Ra رادیوم ۸۸	Ac اکتیونیم ۸۹	Rf رادرفوردم ۱۰۴	Db داینیم ۱۰۵	Sg سیبورگیوم ۱۰۶	Bh بوریم ۱۰۷	Hs هاسیم ۱۰۸	Mt ماترنیم ۱۰۹																											

Ce سرم ۵۸	Pr پرازئودیمیم ۵۹	Nd نئودیمیم ۶۰	Pm پرومتیم ۶۱	Sm ساماریوم ۶۲	Eu یورپیم ۶۳	Gd گادولینیم ۶۴	Tb تربیم ۶۵	Dy دیسپروزیوم ۶۶	Ho هولمیم ۶۷	Er اریتم ۶۸	Tm تولیم ۶۹	Yb ایتربیم ۷۰	Lu لویتسیم ۷۱
Th توریم ۹۰	Pa پروتکتینیم ۹۱	U لورانتیم ۹۲	Np نپتونیم ۹۳	Pu پلوتونیوم ۹۴	Am امرسیم ۹۵	Cm کوریوم ۹۶	Bk برکلیم ۹۷	Cf کالیفرنیم ۹۸	Es اَشْتِنِیم ۹۹	Fm فریمیم ۱۰۰	Md منخلینیم ۱۰۱	No نوبلیم ۱۰۲	Lr لارنسیم ۱۰۳



فلز



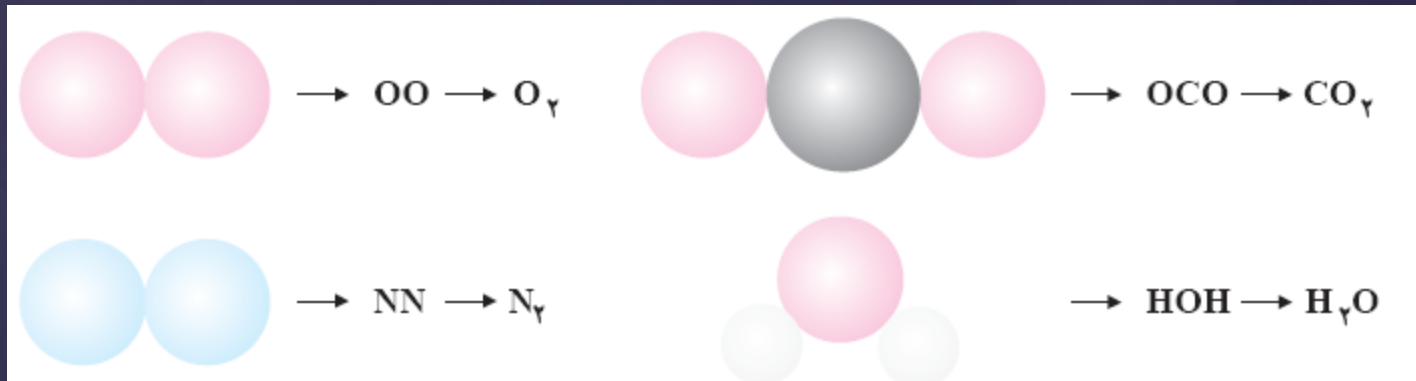
شبه فلز



نافلز

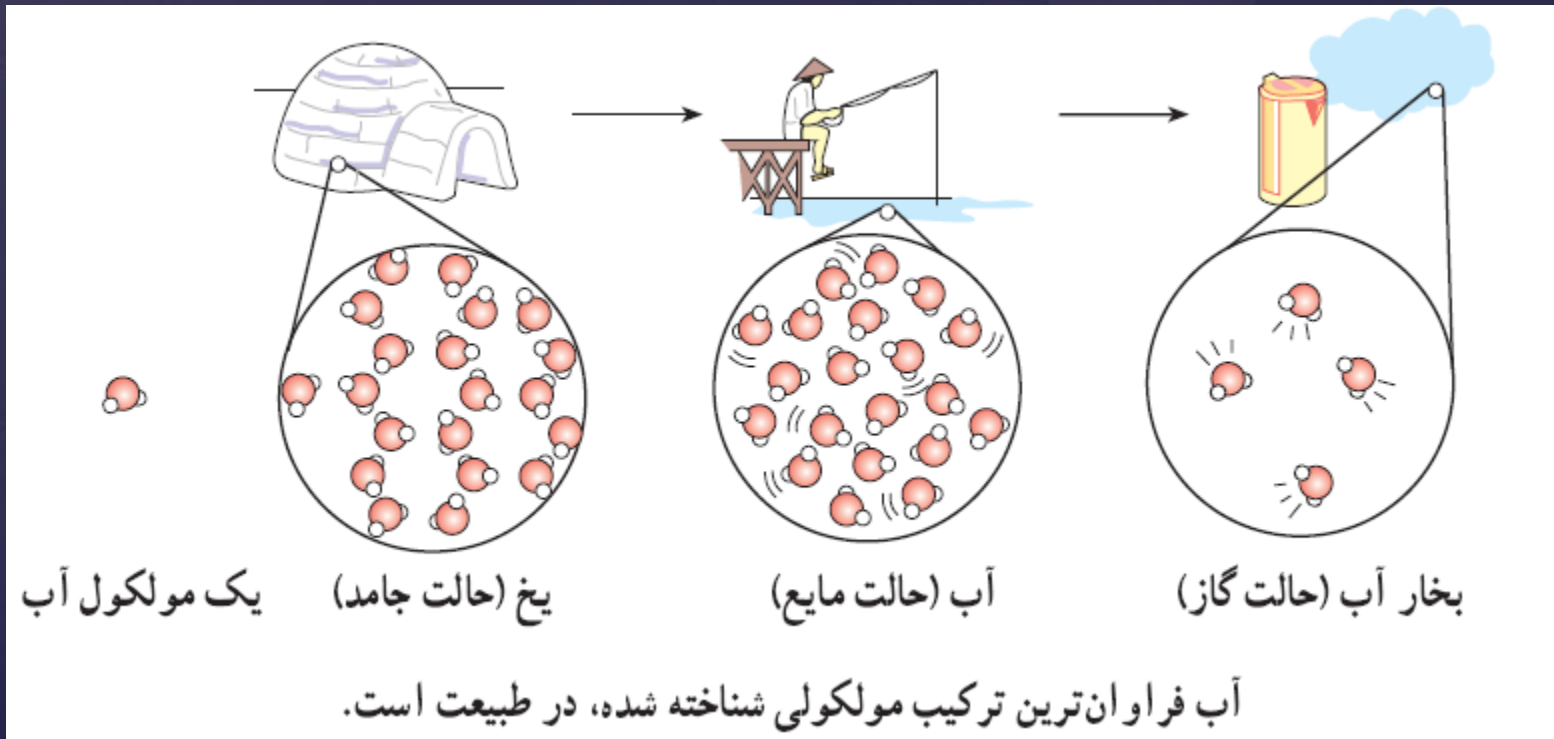
پیوند شیمیایی :

اتمها توسط نیرویی به همدیگر متصل می شوند و مولکولهای کوچک و بزرگ را می سازند. یکی از قوی ترین نیروها پیوند کووالانسی است که با قدرت زیاد عناصر را کنار همدیگر نگه می دارد. برای مثال مولکولهای زیر:



آب؛ یک ترکیب مولکولی

بر حسب حالت ماده که جامد، مایع یا گاز باشد فاصله بین مولکولها و نحوه قرار گرفتن آنها کنار یکدیگر متفاوت است.



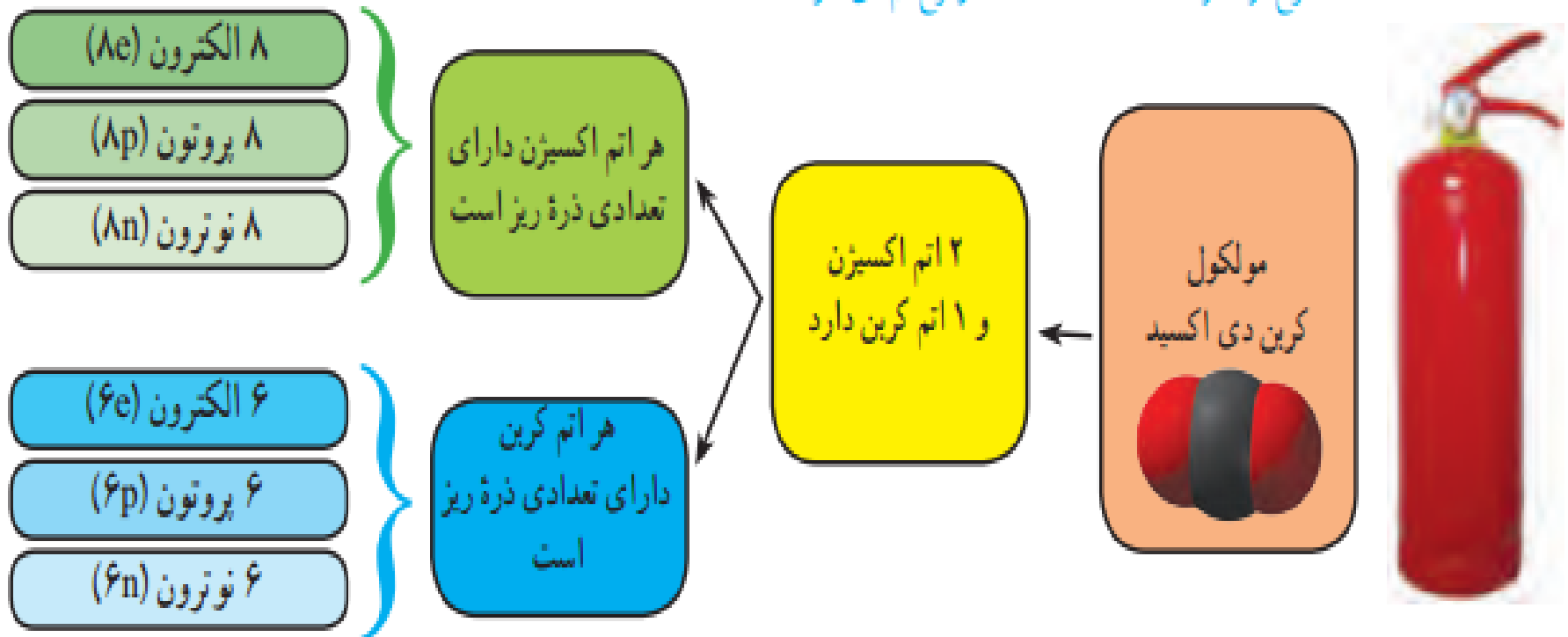
ذرات - اتم - مولکول

تعداد الکترون، پروتون و نوترون ها

تعداد و نوع اتم های سازنده

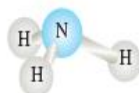
نوع ذره سازنده

ماده



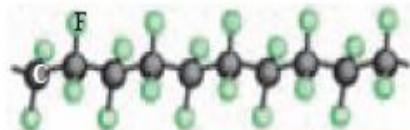
نمودار ۱- ذره های سازنده کربن دی اکسید (الکترون، پروتون و نوترون را به ترتیب با نمادهای e, p, n نشان می دهند).

کاربرد برخی از مولکولها



(ب) آمونیاک

گازی که به طور مستقیم به عنوان کود شیمیایی مصرف می شود و در صنعت به طور مستقیم از واکنش گاز نیتروژن موجود در هوا و گاز هیدروژن به دست می آید.

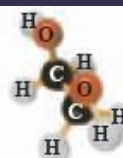


(الف) تفلون.

نوعی پلیمر است. درشت مولکولی با نام پلی تترافلوئورو اتیلن که به عنوان ماده‌ی نجسب کاربرد دارد. اگرچه این نوع



مولکول‌ها که درشت مولکول نیز نامیده می شوند آن اندازه بزرگ نیستند که با چشم دیده شوند، اما در مقایسه با دیگر مولکول‌ها، بسیار بزرگ و غول آسا به نظر می آیند.



(ت) اتیلن گلیکول

مایعی که به عنوان ضد یخ و ضد جوش به رادیاتور خودروها افزوده می شود. از مقایسه‌ی مولکول‌های اتیلن گلیکول و اتانول (شکل پ) چه نتیجه‌ای می گیرید؟



(پ) اتانول

مایعی بی رنگ که از تخمیر مواد غذایی به دست می آید و به عنوان حلال در صنعت کاربرد دارد.



ضد عفونی کردن آب



میکروب کش

کاربردهای کلر

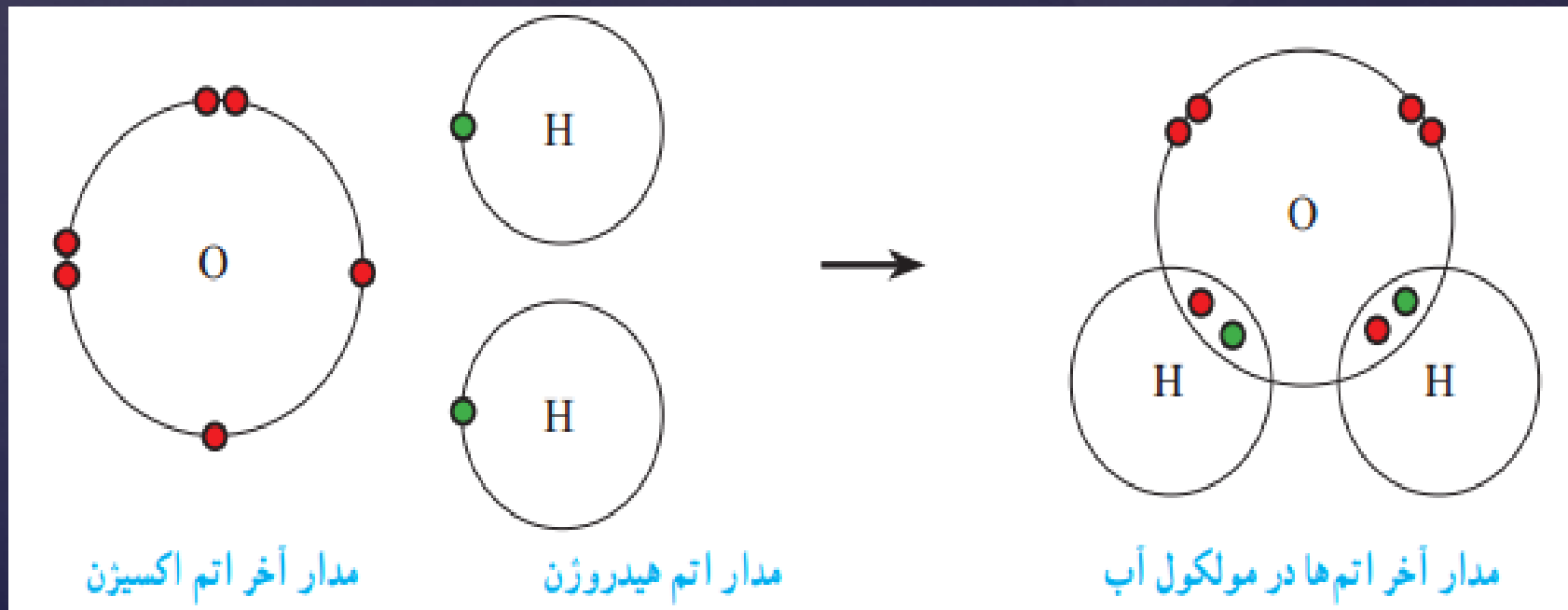


آفت کش

شکل ۷- کاربردهای گوناگون کلر و ترکیب های آن

اشتراک الکترونها و پیوند کووالانسی

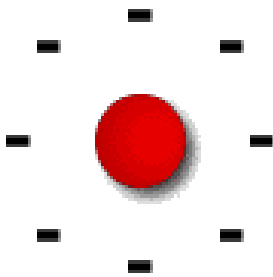
هنگام تشکیل مولکولها، اتمها به جای داد و ستد الکترون، با یکدیگر الکترون به اشتراک میگذارند



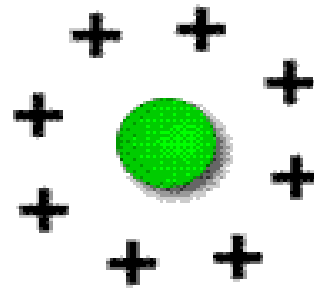
یونها ذراتی با بار الکتریکی

تحت شرایط خاصی یک عنصر یا مولکول ممکن است یک الکترون از دست بدهد و به یون مثبت تبدیل شود و یا بتواند از یک عنصر یا مولکول دیگر الکترون بگیرد و به یون منفی تبدیل شود.

Anion



Cation



رانش یا دافعه‌ی دو بار هم‌نام



The diagram illustrates repulsion between like charges. On the left, two negative charges, each represented by a circle with a minus sign ($-$), are shown with a purple arrow pointing from the right charge to the left charge. On the right, two positive charges, each represented by a circle with a plus sign ($+$), are shown with a purple arrow pointing from the right charge to the left charge.

رُبایش یا جاذبه‌ی دو بار ناهم‌نام

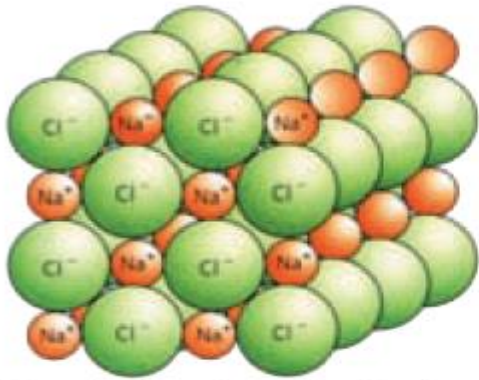
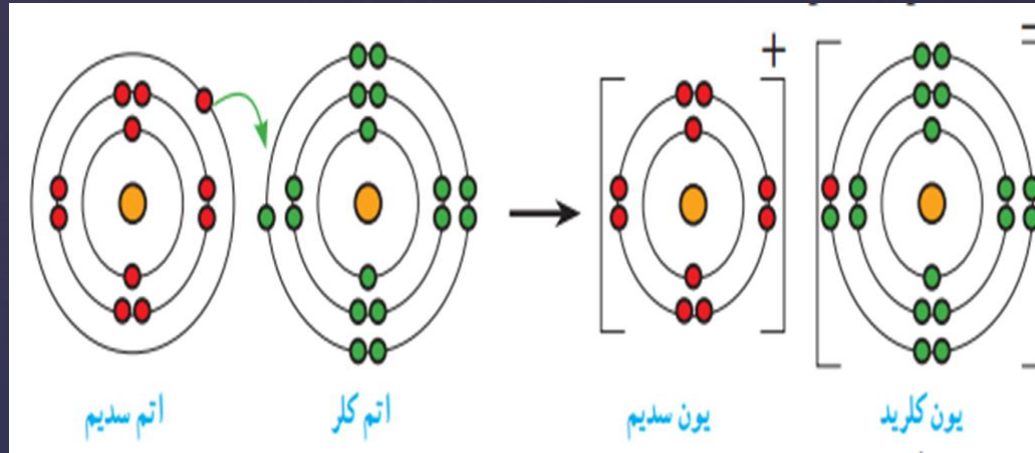


The diagram illustrates attraction between unlike charges. A positive charge, represented by a circle with a plus sign ($+$), is on the left, and a negative charge, represented by a circle with a minus sign ($-$), is on the right. A purple arrow points from the negative charge to the positive charge.

میان یونهای هم‌نام نیروی دافعه و میان یونهای ناهم‌نام نیروی جاذبه برقرار است.

نمک طعام : یک ترکیب پر مصرف یونی

ترکیبات یونی اغلب به صورت شبکه خاصی از یونهای با بار مخالف وجود دارند. فرمول شیمیایی نمک طعام NaCl است که در آن Na نماد سدیم و Cl نماد کلر است.



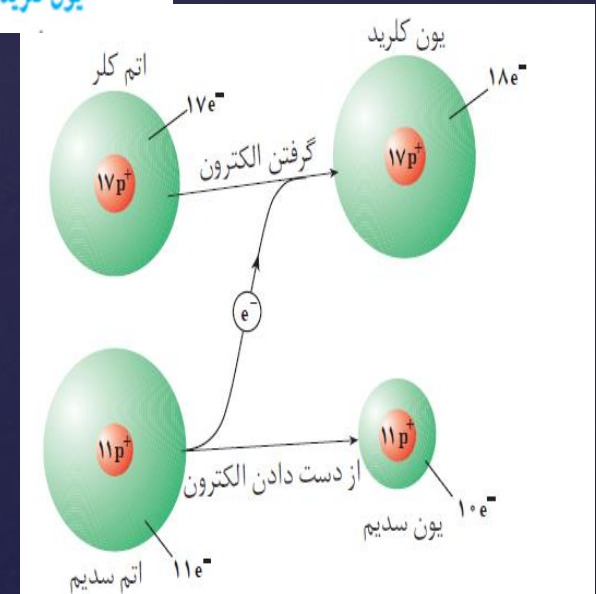
بخشی از شبکه‌ی بلوری نمک خوراکی یا سدیم کلرید. یون‌های سدیم و کلرید به وسیله‌ی پیوندهای قوی یونی به‌طور بسیار منظمی در کنار هم قرار گرفته‌اند.



یون کلرید



یون سدیم



یک خاصیت مهم ترکیبات یونی رسانای جریان الکتریکی در حالت محلول یا مذاب است. هنگام حل شدن این ترکیبات، یونهای آنها در آب پراکنده شده و بار الکتریکی را منتقل می کنند.

در شکل زیر ترکیب یونی با هدایت جریان الکتریسیته باعث روشن شدن لامپ شده است در صورتی که ترکیب غیر یونی این کار را انجام نمی دهد.



محلول آبی آمونیاک

محلول CuSO_4 آبی



Thank You