

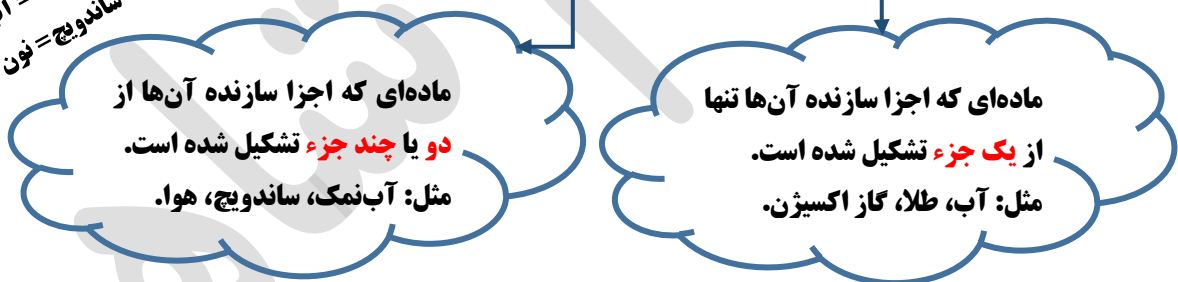
## اتم

- به ذره‌های ریز سازنده مواد اتم می‌گویند.
- ✓ اتم‌ها اصلی‌ترین ذره سازنده مواد هستند.
- ✓ اتم‌ها **خواص مواد** را تعیین می‌کنند.
- ✓ اتم‌ها **بسیار ریز و کوچک** هستند که حتی با میکروسکوپ‌های قوی هم نمی‌توان آن‌ها را مشاهده کرد.
- ✓ اتم‌ها را به روش‌های **غیر مستقیم** به کمک **آزمایش** می‌توان مطالعه کرد.

## ماده

- هر ماده از یک یا چند نوع اتم تشکیل شده است، اتم‌ها کنار هم قرار می‌گیرند و ماده را تشکیل می‌دهند.
- ✓ همه مواد در جهان هستی تقریباً از ۹۰ نوع اتم یا همان ۹۰ عنصر ساخته شده است. (**جدول مندلیف**)
- ✓ مواد به **دو دسته: ماده خالص و ماده ناخالص** تقسیم می‌شوند.

آب‌نمک = آب + نمک  
ساندویچ = نون + گوچه + کاهو + ...

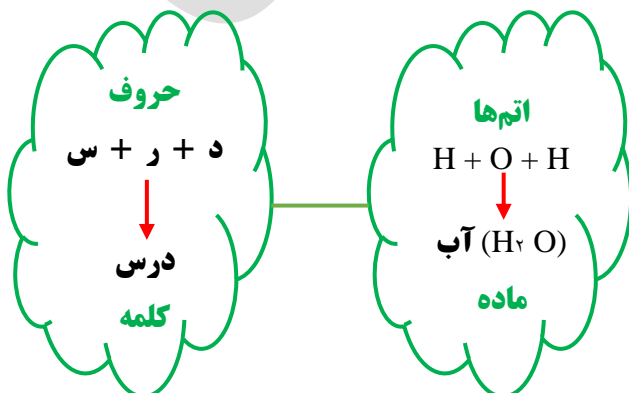


- ✓ همه کلمات فارسی از ۳۲ حرف، حروف الفبا فارسی به دست آماده است.

حروف الفبا به شکل‌های مختلف کنار هم قرار می‌گیرند و کلمات مختلفی را می‌سازند.

اتم‌ها ← همان نقش **حروف** الفبای فارسی در زبان شیمی دارند.

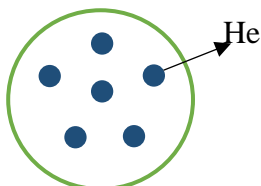
مواد ← نقش **کلمات** را در زبان شیمی



**عنصر**

شکل خالصی از ماده که تنها از **یک نوع اتم** تشکیل شده است.

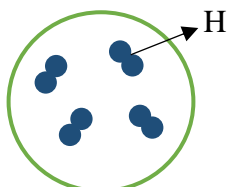
✓ عنصرها می‌توانند تک اتمی، دو اتمی، چند اتمی یا به صورت اجتماعی از اتم‌ها کنار هم باشند. ← **یک نوع اتم**



عنصر تک اتمی

گاز هلیوم (He)

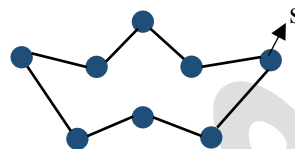
فقط یک نوع اتم  
(He) دیده می‌شود.



عنصر دو اتمی

گاز هیدروژن  $H_2$

فقط یک نوع اتم  
(H) دیده می‌شود.



عنصر هشت اتمی

گوگرد (S)

فقط یک نوع اتم  
(S) دیده می‌شود.

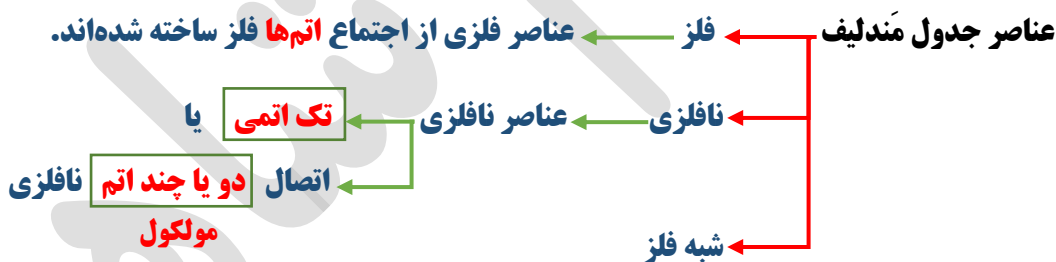


اجتماعی از اتم‌های

یکسان فلز آهن (Fe)

فقط یک نوع اتم  
(Fe) دیده می‌شود.

**عنصرها**



**مولکول**

از اتصال (پیوند) ۲ یا چند اتم به وجود می‌آید.

اتم هیدروژن + اتم هیدروژن = گاز هیدروژن (مولکول هیدروژن)



**عناصرها**

از یک نوع اتم

عناصرهای مولکولی

واحد سازنده = مولکول

اتصال دو یا چند اتم  
یکسان (یک نوع)

عناصرهای نافلزی

یک نوع اتم

اتم = واحد سازنده

عناصرهای فلزی

اجتماع اتم‌ها

عناصرهای نافلزی

مولکول

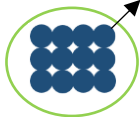
۱۰۱ یک نوع اتم دارد.

آهن (Fe) آلومینیوم

مس (Cu) جیوه

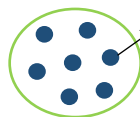
روی طلا (C)

نقره



گاز هلیوم (He)

گاز آرگون



گاز هیدروژن ( $H_2$ ) (۱) نوع اتم هیدروژن H

(۲) اتم هیدروژن کنار هم  $H_2$

گاز اکسیژن ( $O_2$ ) (۱) نوع اتم اکسیژن O

(۲) اتم اکسیژن  $O_2$

گاز کلر ( $Cl_2$ ) (۱) نوع اتم کلر Cl

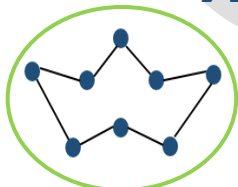
(۲) اتم کلر  $Cl_2$

گاز نیتروژن ( $N_2$ ) (۱) نوع اتم نیتروژن N

(۲) اتم نیتروژن  $N_2$

گوگرد ( $S_8$ ) (۱) نوع اتم گوگرد S

(۸) اتم گوگرد  $S_8$



کربن (۱) نوع اتم کربن

## جمع بندی عناصرها

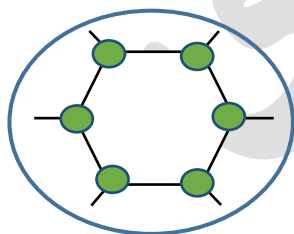
عناصرها، موادی هستند که تنها از یک نوع اتم تشکیل شده‌اند و شامل: فلزات، نافلزات و شبه فلزات هستند. تقریباً ۹۰ نوع عنصر در طبیعت وجود دارد. عناصرها به دو گروه عناصرهای اتمی و عناصرهای مولکولی طبقه‌بندی می‌شوند. تفاوت آن‌ها به واحد سازنده آن‌ها است. واحد سازنده عناصرهای اتمی اتم است، چرا که عناصرهای اتمی از اجتماع یک نوع اتم کنار هم ساخته شده است. مثل: عنصر آهن که از اتم‌های آهن کنار هم، عنصر مس از اتم مس - عنصر کربن از اتم کربن و هم‌چنین نقره، روی، جیوه و ...

نکته! همه فلزات عناصرهای اتمی هستند که واحد سازنده آن‌ها اتم است. برخی نافلزات هم به صورت گازی و تک اتمی هستند. مثل: گاز هلیوم He و گاز آرگون.

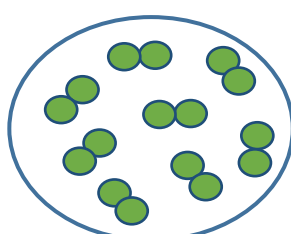
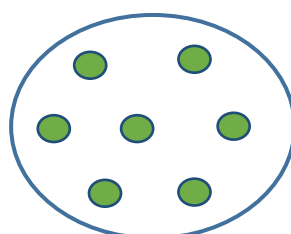
واحد سازنده عناصرهای مولکولی مولکول است. یعنی از اتصال دو یا چند اتم یکسان ساخته شده است.

چون یک نوع اتم است ← می‌شود عنصر و چون از اتصال دو یا چند اتم است ← می‌شود مولکول.

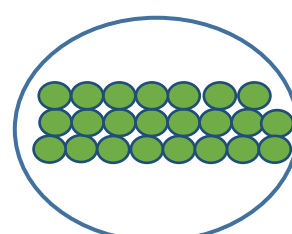
مانند: گاز اکسیژن (اتصال ۲ اتم اکسیژن) - گاز هیدروژن (اتصال ۲ اتم هیدروژن)



کربن (گرافیت)

گاز اکسیژن (O<sub>2</sub>)

گاز هلیوم (He)



فلز آهن (Fe)

نکته! ویژگی‌های ظاهری، خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها. مثل: (۱) رنگ، (۲) اندازه، (۳) جرم، (۴) چگالی،

(۵) رسانایی الکتریکی و (۶) رسانایی گرمایی آن‌ها با هم متفاوت است.

نکته! عنصرها را می‌توان براساس برخی از ویژگی‌ها و خواص آن‌ها به دو گروه فلز و نافلز طبقه‌بندی کرد.

فلزات	نافلزات
سطح براقی دارند.	کدر هستند و سطح براق ندارند.
چکش خوارند. (مفتول و ورقه‌ای می‌شوند)	شکننده و در اثر ضربه خرد می‌شوند.
رسانای الکتریسیته و گرما هستند.	از نظر الکتریکی و گرمایی نارسانا هستند.
چگالی بالایی دارند.	چگالی آن‌ها از فلزات کمتر است.
آهن، طلا، مس، جیوه و ...	کربن، گوگرد، فسفر، کلر، اکسیژن و برم.

❖ عنصرهای گازی شکل مثل: اکسیژن، نیتروژن، هیدروژن که در هوا یافت می‌شوند **نارسانا** هستند.

❖ (جیوه) تنها فلز مایع است.

❖ (برم) تنها نافلز مایع است.

❖ (کربن) به صورت (گرافیت) تنها نافلز، رسانی است و نارسانای گرما است.

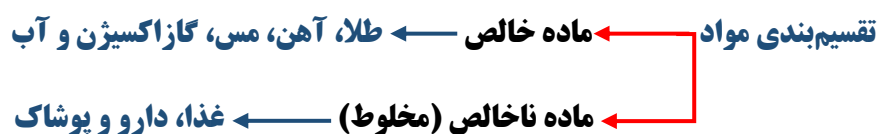
❖ (کربن) به صورت (الماس) تنها نافلز، رسانای گرمایی است و نارسانای الکتریکی است.

❖ برخی مواد در زندگی روزانه، از یک نوع اتم ساخته شده‌اند، مثل: سیم‌های مسی و ظروف آلومینیومی و اتم‌های مسی و اتم‌های آلومینیوم

نقره‌ای که از اتم‌های تشکیل شده‌اند.  
اتم‌های نقره

❖ مواد به دو دسته **طبیعی** و **مصنوعی** نیز طبقه‌بندی می‌شوند. مانند: دارو، پوشاک، غذا و خوراک از چند نوع

اتم ساخته شده‌اند. (مواد ناخالص) ← واحد سازنده آن‌ها، مولکول است.



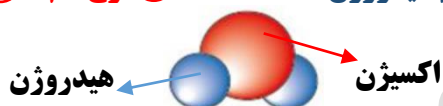
❖ تعداد اندکی از عنصرها مانند (طلا)، (اکسیژن)، (کربن)، (گوگرد) در طبیعت یافت می‌شوند. در حالی که بیشتر آن‌ها در طبیعت به صورت آزاد وجود ندارند.

❖ موادی که مصرف می‌کنیم و با آن‌ها سروکار داریم به صورت ترکیب هستند. چون بیشتر اتم‌ها به صورت آزاد وجود ندارند.

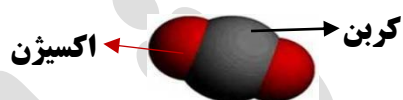
### ترکیب

ماده‌ای که از دو نوع یا چند نوع اتم ساخته شده است.

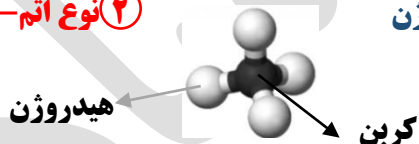
❖ مولکول آب =  $(H_2O)$  = ۱ اتم اکسیژن + ۲ اتم هیدروژن



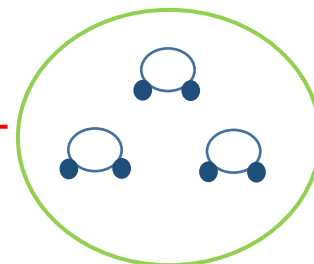
❖ (مولکول) گاز کربن دی‌اکسید  $(CO_2)$  = ۱ اتم کربن + ۲ اتم اکسیژن



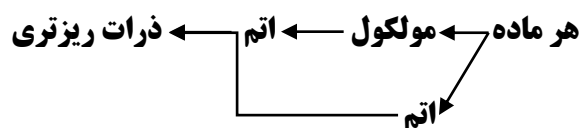
❖ گاز متان  $(CH_4)$  = ۱ اتم کربن + ۴ اتم هیدروژن



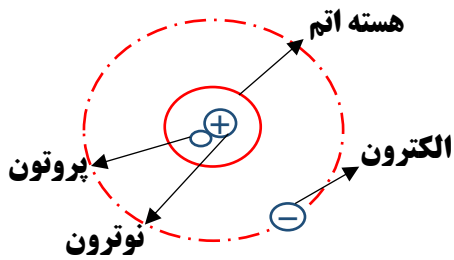
۱ نوع ذره مشاهده میشه = ماده خالص  
۲ نوع اتم مختلف دارد = ترکیب



اتم آیا اتم‌ها از ذرات ریز ساخته شده‌اند؟



اتم (ذرات سازنده) ← الکترون (e)، بار الکتریکی منفی (-)، اطراف هسته اتم در حال گردش.  
 پروتون (p)، بار الکتریکی مثبت (+)، درون هسته  
 نوترون (n)، بدون بار = خنثی، درون هسته



اتم خنثی = در یک اتم خنثی تعداد پروتون‌ها با تعداد الکترون‌ها برابر است.

(بار مثبت و بار منفی برابر خنثی می‌شود)

اتم خنثی ←  $(p) = (e)$  تعداد

جرم نوترون  $\approx$  جرم پروتون < جرم الکترون ← هسته اتم سنگین است.

تعداد نوترون‌ها ← دو اتمی نباشد ← مثل H  
 برابر با تعداد پروتون  
 بیشتر از تعداد پروتون

ماده (۳ حالت) ← جامد  
 ← مایع  
 ← گاز

اگر از این ۳ حالت ماده به جرم‌های مساوی داشته باشیم ← حجم‌های متفاوتی را اشغال می‌کنند.

مثل: آب در ۳ حالت (یخ، مایع آب، بخار)

گاز	مایع	جامد
شکل معین ×	شکل معین ×	شکل معین ✓
حجم معین × (همه حجم ظرف را اشغال می‌کند)	حجم معین ✓	حجم معین ✓
تقریباً ندارد	قوی	جاذبه بین ذرات بسیار قوی
بسیار سریع	متوسط	سرعت ذرات بسیار کند
بخار آب، گاز هلیوم، گاز اکسیژن	آب، روغن، سرکه	نمک یخ، آهن، شکر

مواد (مایع و جامد) ← در ته ظرف می‌مانند.

مواد (گازی) ← در سراسر ظرف پخش می‌شوند.

جامد و مایع ← به مقدار زیاد متراکم نمی‌شوند.

گازی ← تراکم پذیری.

گازی: فاصله بین ذره‌ها ↑، حجم ظرف را کم کنیم، فاصله ذرات ↓ گاز را می‌توان به راحتی متراکم و حجم آن را

تا حد زیاد ↓ کرد.

گازها: با ↑ (افزایش) فشار، حجم ↓ (کاهش) می‌یابد.

### میزان انبساط مواد مختلف

جامدات نافلزی > جامدات فلزی > مایعات > گازها

آب > الکل

آهن > مس > آلومینیوم

با افزایش دما ← حجم مواد ↑ افزایش می‌یابد:

چون با گرم شدن ماده، انرژی جنبشی ذره‌های سازنده مواد ↑ بیشتر می‌شود.

برخورد ذرات به یکدیگر ↑ بیشتر شده،

فاصله بین ذرات ↑ افزایش می‌یابد ← حجم ماده ↑ افزایش می‌یابد.

گرما باعث افزایش سرعت حرکت ذرات سازنده مواد

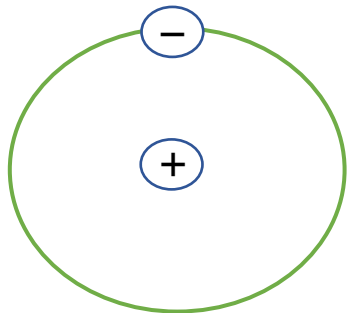
افزایش فاصله بین ذرات

افزایش حجم می‌شود



تعداد پروتون‌های اتم = عدد اتمی ← پایین نماد شیمیایی

مجموع پروتون‌ها + نوترون‌ها = عدد جرمی ← بالای نماد شیمیایی



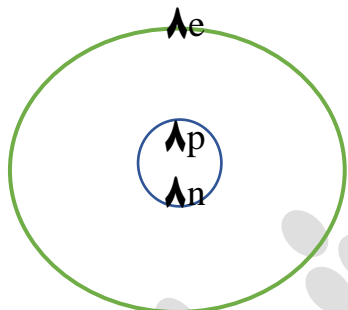
اتم هیدروژن

${}^1_1H$

$$\left. \begin{array}{l} p = 1 \\ n = 0 \\ e = 1 \end{array} \right\}$$

عدد جرمی  $p + n = 1$

عدد اتمی



اتم اکسیژن

${}^{16}_8O$

$$\left. \begin{array}{l} p = 8 \\ n = 8 \\ e = 8 \end{array} \right\}$$

۸ عدد اتمی

۸+۸=۱۶ عدد جرمی

✓ اندازه اتم‌های عنصرهای مختلف باهم متفاوت است.

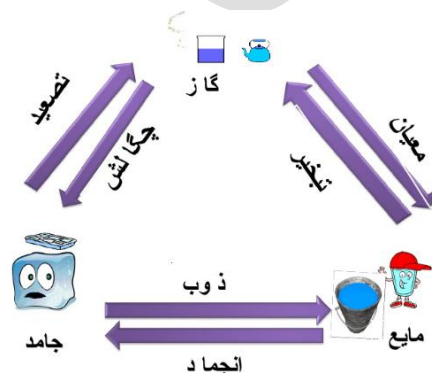
✓ اتم‌های عنصرهای مختلف دارای الکترون، پروتون، نوترون است.

✓ همه اتم‌ها هسته دارند.

✓ پروتون‌ها و نوترون‌ها درون هسته الکترون‌ها در اطراف هسته قرار دارند.

✓ در اتم‌های عنصر تعداد الکترون‌ها برابر با تعداد پروتون‌ها است.

### گرما و تغییر حالت ماده



گرماگیر {  
ذوب  
تبخیر  
تصفید

گرماده {  
انجماد  
میعان  
چگالش

مریم شاهی