

به نام خداوند بخشنده مهربان

شیمی هفتم فصل سوم

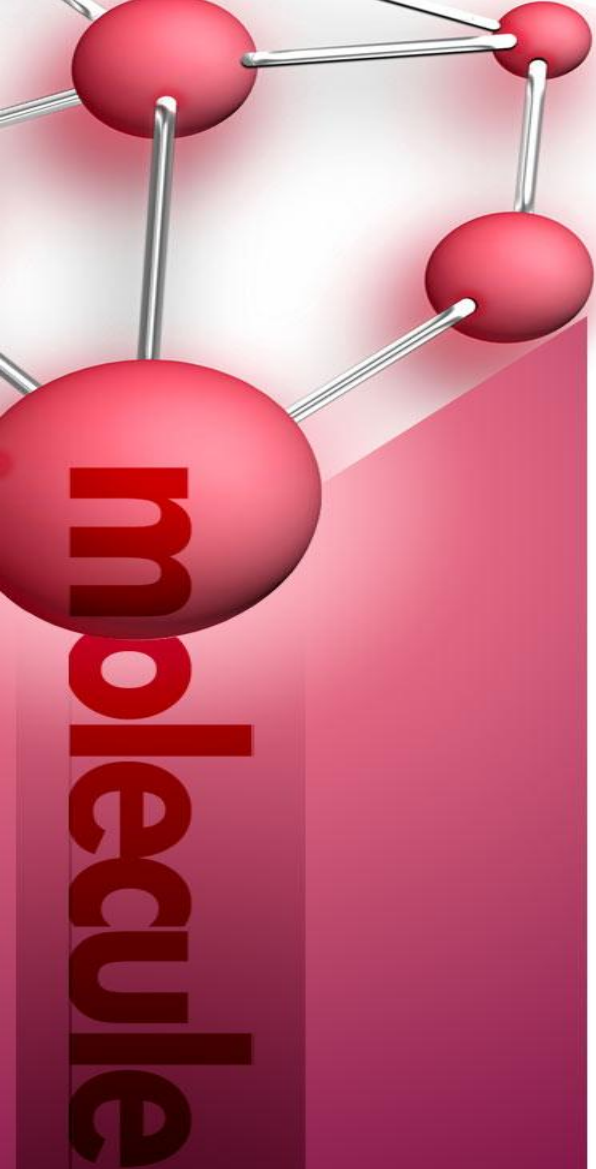
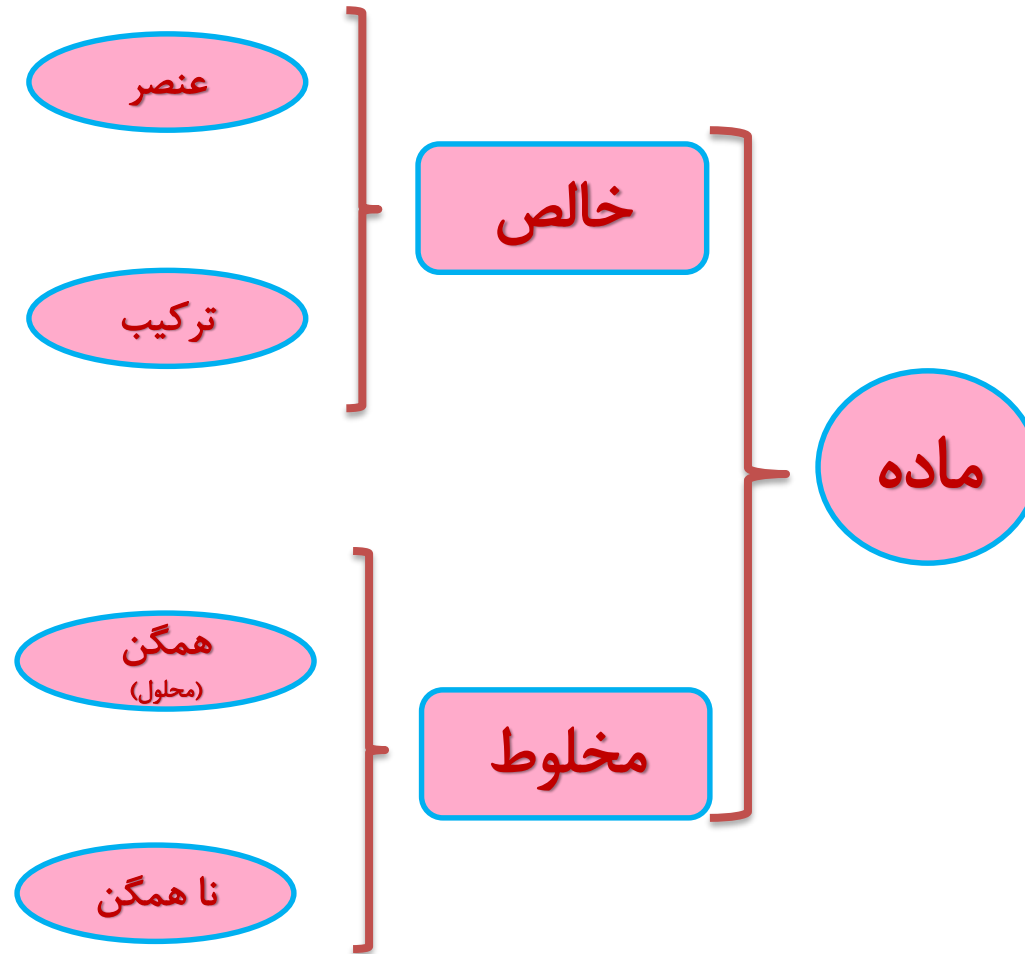
molecule

مدرس: سید محمد نظام الدینی

## اتم‌ها، الفبای مواد

- ✓ طبقه بندی مواد
- ✓ مواد خالص (عنصر – ترکیب)
- ✓ ذرت زیر اتمی
- ✓ حجم کمتر یا بیشتر
- ✓ گرما و تغییر حالت ماده
- ✓ مشاهده مستقیم و غیر مستقیم

# طبقه بندی مواد:



# molecule

## مواد خالص

مواد خالص: موادی که از یک جزء تشکیل شده اند.

نکته ۱: مواد خالص دارای ذرات یکسانی هستند (یک نوع اتم یا یک نوع مولکول)

نکته ۲: مواد خالص خواص فیزیکی مشخص و ثابتی دارند (مانند دما ذوب، دمای جوش، چگالی)



مخلوط آب و اتانول



اتانول خالص



آب خالص



# molecule

عنصر

## مواد خالص:

عنصر: موادی که از یک نوع اتم ساخته شده‌اند.

نکته: عناصر می‌توانند تشکیل شده از اتم یا مولکول باشند.



گازهای نجیب  
(هلیوم He - نئون Ne)

تک اتمی



ب) گاز کلر یک نافلز سمی است.

دو اتمی (اکسیژن O<sub>2</sub> - کلر Cl<sub>2</sub>)

چند اتمی (فسفر P<sub>4</sub> - گوگرد S<sub>8</sub>)

مولکولی

عنصر



ب) مس در ساخت لوازم مختلف به کار می‌رود.

آهن (Fe) - مس (Cu)

فلزی

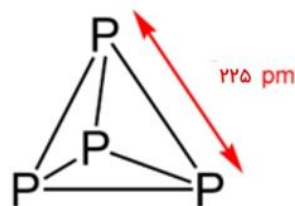
# molecule

عنصر

مواد خالص:



پ) گوگرد نافلز جامد و زرد رنگ است.



پ) طلا فلزی ارزشمند است.



ب) مس در ساخت لوازم مختلف به کار می رود.



الف) جیوه فلزی مایع و سمی است.

شکل ۴ - ساختار اتمی چند عنصر فلز

نکته: ویژگی ظاهری و خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر مختلف، مثل رنگ و اندازه و ... آن ها متفاوت است

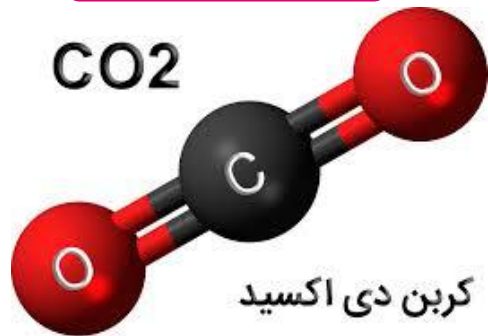
# molecule

## ترکیب: مواد خالص:

ترکیب: موادی که از دو یا چند نوع اتم مختلف ساخته شده‌اند.

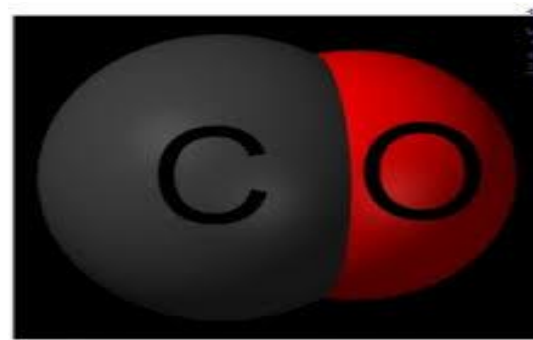
کربن دی اکسید

CO<sub>2</sub>



کربن مونوکسید

CO



# molecule

## تمرین

● = اکسیژن    ○ = هیدروژن    ● = کربن

۲) اتم های روبرو را در نظر بگیرید:

مولکول های زیر چه موادی را نشان می دهند؟

			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



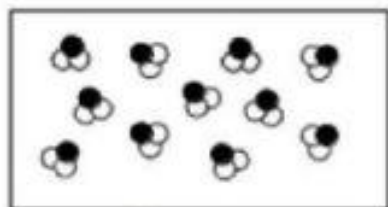
# molecule

تمرین

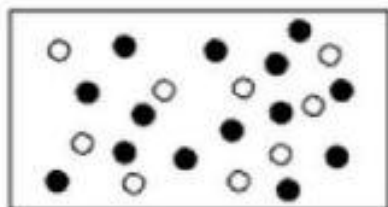
## طبقه بندی مواد:

۱) هر یک از تصاویر داده شده، کدام دسته از موادی که در زیر نام برده شده است را نشان می دهد؟

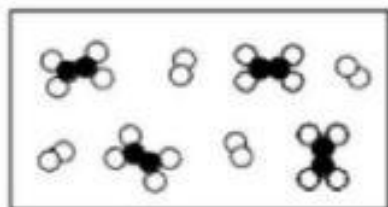
الف) عنصر اتمی      ب) عنصر مولکولی      پ) ترکیب      ت) مخلوطی از عناصر      ث) مخلوطی از ترکیب ها  
ج) مخلوطی از ترکیبات و عناصر



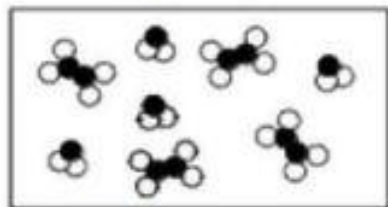
1) \_\_\_\_\_



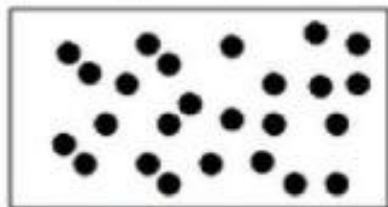
2) \_\_\_\_\_



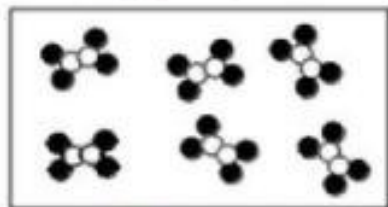
3) \_\_\_\_\_



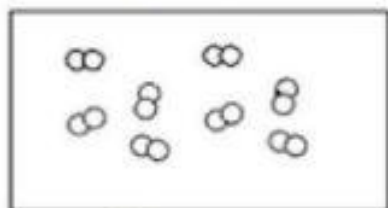
4) \_\_\_\_\_



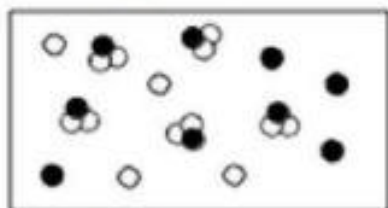
5) \_\_\_\_\_



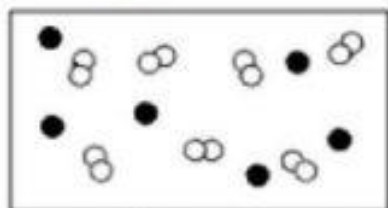
6) \_\_\_\_\_



7) \_\_\_\_\_



8) \_\_\_\_\_

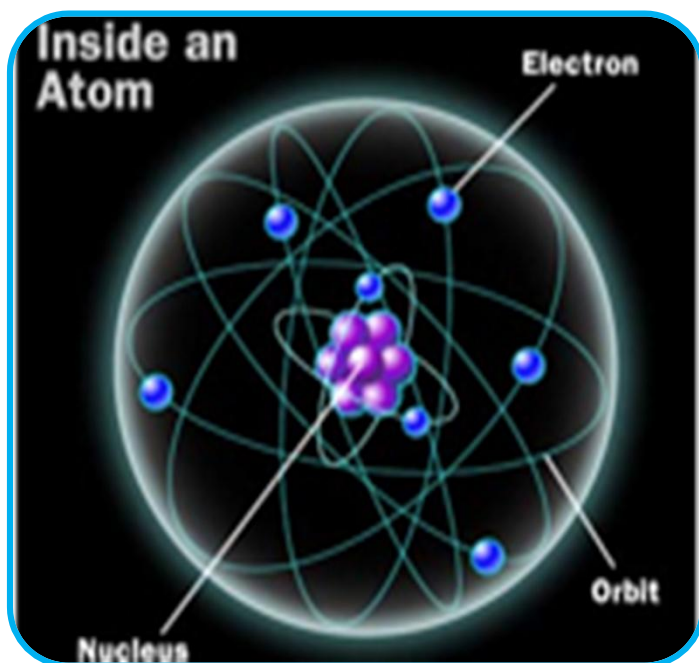


9) \_\_\_\_\_

# molecule

## ذرات سازنده اتم

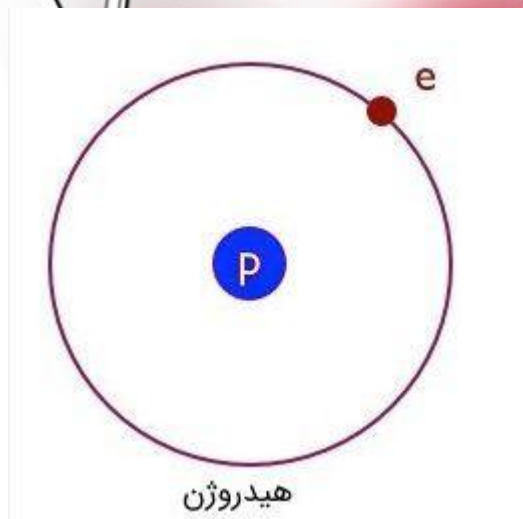
❖ اتم ها از ذرات کوچکتری به نام الکترون، پروتون و نوترون تشکیل شده اند که به آن ها ذرات زیر اتمی یا ذرات بنیادی گفته می شود.



جرم نسبی (نسبت به الکترون)	بار الکتریکی نسبی	محل قرارگیری	نام ذره
1836	+1	مرکز اتم (داخل هسته)	پروتون (p)
1839	0	مرکز اتم (داخل هسته)	نوترون (n)
1	-1	در مدارهای اطراف هسته	الکترون (e)

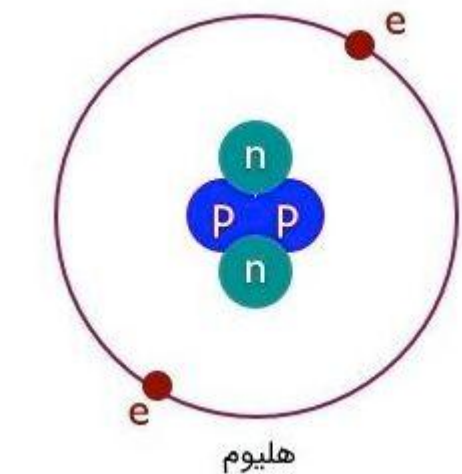
نکته: هر اتم دارای تعداد پروتون، الکترون و نوترون مشخصی است.

اتم های مختلف دارای تعداد پروتون، الکترون و نوترون متفاوتی هستند.



❖ **پروتون:** تعیین کننده ماهیت یا نوع اتم است و تعداد آن در هر عنصر معین و ثابت است. (با تغییر تعداد پروتون نوع اتم تغییر می کند.)

❖ **الکترون:** تنظیم کننده بار الکتریکی اتم است. در صورتی که تعداد الکترون با تعداد پروتون در یک اتم برابر باشد، آن اتم خنثی است و در غیر این صورت اتم دارای بار الکتریکی می باشد که به آن یون گفته می شود.



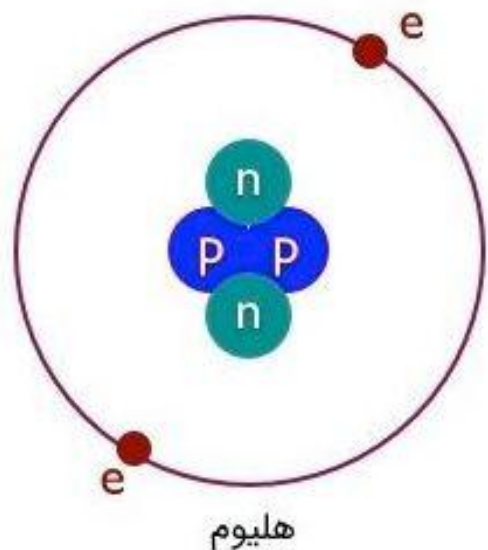
❖ **نوترون:** نقش آن پایداری هسته و جلوگیری از متلاشی شدن آن است. برخی عناصر می توانند تعداد متفاوتی نوترون داشته باشند که به آن ها ایزوتوپ گفته می شود.

# molecule

## ذرات سازنده اتم

**عدد اتمی:** به تعداد پروتون های یک اتم،  
عدد اتمی گفته می شود و آن را با نماد  $Z$   
نشان می دهند.

**عدد جرمی:** به مجموع تعداد پروتون ها و  
نوترون های موجود در هسته اتم گویند و  
آن را با نماد  $A$  نشان می دهند  $A = Z + n$



Helium:

$$Z = 2$$

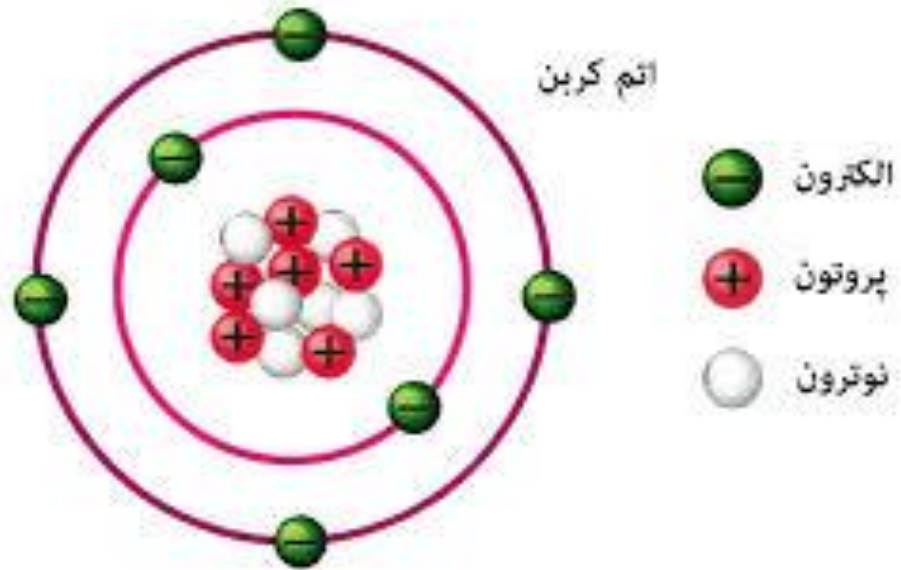
$$A = 4$$

نکته: بیشتر جرم اتم (حدود ۹۹/۹۹٪) در مرکز اتم قرار دارد. در حالی که قطر خود اتم ۱۰۰۰۰ برابر قطر هسته آن است.

# molecule

## ذرات سازنده اتم

**مثال:** اتم کربن دارای ۶ پروتون و ۶ نوترون است. بنا بر این عدد اتمی کربن ۶ و عدد جرمی آن ۱۲ است.



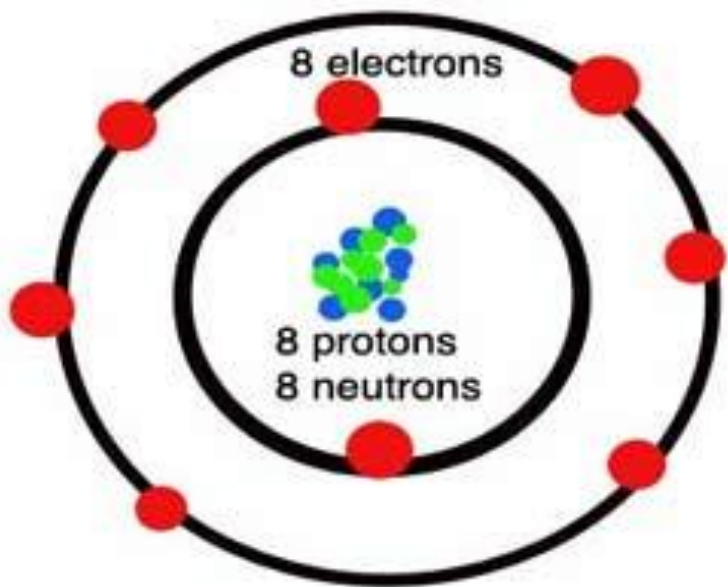
$$Z = 6$$

$$A = 6 + 6 = 12$$

# molecule

## ذرات سازنده اتم

مثال: اتم اکسیژن دارای ۸ پروتون و ۸ نوترون است. بنا بر این عدد اتمی اکسیژن ۸ و عدد جرمی آن ۱۶ است.



$$Z = 8$$

$$A = 8 + 8 = 16$$

سوال ۱: در اتمی خنثی، ۳۰ الکترون وجود دارد. اگر تعداد ذرات درون هسته این اتم ۶۲ عدد باشد،  
تعداد نوترون های این اتم چند است؟

$$Z = e \quad Z = 30$$

$$A = Z + n \rightarrow 62 = 30 + N \rightarrow N = 32$$

دو نکته :

نکته ۱ : در یک اتم خنثی همواره تعداد الکترون و پروتون برابر است.

نکته ۲ : در ساختار اتم ها همیشه تعداد نوترون بزرگتر یا مساوی تعداد پروتون است.

البته به جز اتم هیدروژن که فقط یک پروتون دارد و نوترون ندارد.



# molecule

## ذرات سازنده اتم

**سوال ۲:** اگر تعداد نوترون های اتمی ۴ عدد بیشتر از پروتون هایش باشد، تعداد ذرات بنیادی این اتم در حالت خنثی بر حسب  $Z$  چقدر است؟



❖ نماد شیمیایی هر عنصر یک یا دو حرف از نام آن عنصر می باشد. به گونه ای که در نماد های دو حرفی ، حرف اول بزرگ و حرف دوم کوچک نوشته می شود.

**Hydrogen:**

H

**Helium:**

He

**Carbon:**

C

**Cobalt:**

Co

نکته: حرف دوم نماد شیمیایی لزوما حرف دوم نام عنصر نیست.

**Radium:**

Ra

**Radon:**

Rn

**Rhodium:**

Rh

**Ruthenium:**

Ru

**Rutherfordium:**

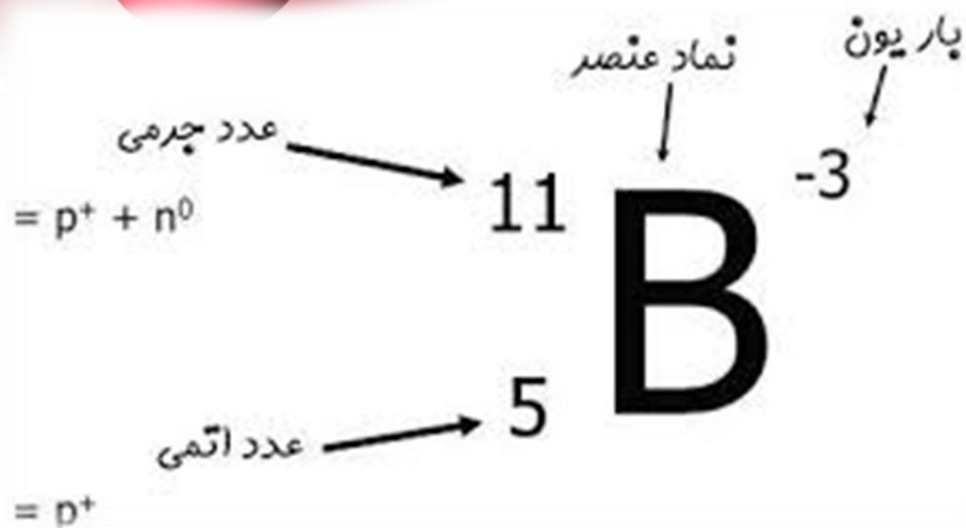
Rf

برای اولین بار دانشمندی به نام برلسیوس از این نمادها استفاده کرد.

# molecule

## نماد شیمیایی عناصر

❖ نحوه نمایش کامل نماد شیمیایی عناصر:



مثال:



❖ جدول تناوبی عناصر (جدول مندلیف) جدولیست که در آن نمادهای شیمیایی ۱۱۸ عنصر شناخته شده جهان در آن بر اساس عدد اتمی مرتب شده است.

❖ این جدول در ۷ سطر و ۱۸ ستون مرتب شده است.

❖ از میان این ۱۱۸ عنصر فقط ۹۲ عنصر آن در طبیعت یافت می شوند.

# molecule




## جدول تناوبی عناصر

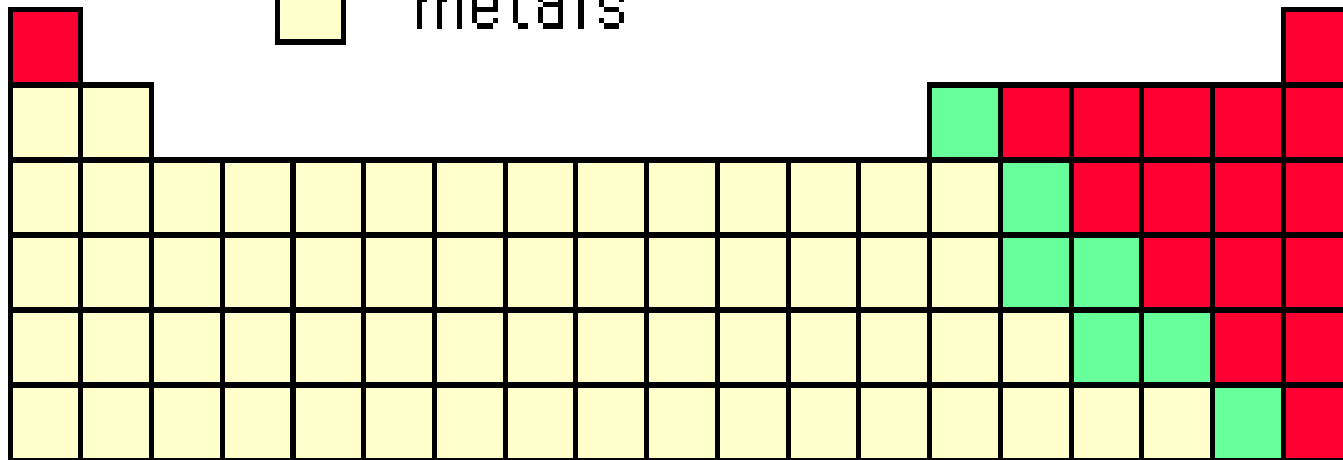
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																									
											Pnictogens		Chalcogens		Halogens																												
1	1 <b>H</b> Hydrogen 1.008	Atomic Symbol Name Weight																	2 <b>He</b> Helium 4.0026																								
2	3 <b>Li</b> Lithium 6.94	4 <b>Be</b> Beryllium 9.0122	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <p><b>C</b> Solid</p> <p><b>Hg</b> Liquid</p> <p><b>H</b> Gas</p> <p><b>Rf</b> Unknown</p> </div> <div style="width: 60%;"> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th colspan="6">Metals</th> <th colspan="2">Metalloids</th> <th colspan="2">Nonmetals</th> </tr> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Alkali metals</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Alkaline earth metals</td> <td>Lanthanoids</td> <td>Transition metals</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Post-transition metals</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Actinoids</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Metalloids</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Reactive nonmetals</td> <td colspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Noble gases</td> </tr> </table> </div> </div>															Metals						Metalloids		Nonmetals		Alkali metals	Alkaline earth metals	Lanthanoids	Transition metals	Post-transition metals	Actinoids	Metalloids	Reactive nonmetals	Noble gases		5 <b>B</b> Boron 10.81	6 <b>C</b> Carbon 12.011	7 <b>N</b> Nitrogen 14.007	8 <b>O</b> Oxygen 15.999	9 <b>F</b> Fluorine 18.998	10 <b>Ne</b> Neon 20.180
Metals						Metalloids		Nonmetals																																			
Alkali metals	Alkaline earth metals	Lanthanoids	Transition metals	Post-transition metals	Actinoids	Metalloids	Reactive nonmetals	Noble gases																																			
3	11 <b>Na</b> Sodium 22.990	12 <b>Mg</b> Magnesium 24.305	13 <b>Al</b> Aluminium 26.982	14 <b>Si</b> Silicon 28.085	15 <b>P</b> Phosphorus 30.974	16 <b>S</b> Sulfur 32.06	17 <b>Cl</b> Chlorine 35.45	18 <b>Ar</b> Argon 39.948																																			
4	19 <b>K</b> Potassium 39.098	20 <b>Ca</b> Calcium 40.078	21 <b>Sc</b> Scandium 44.956	22 <b>Ti</b> Titanium 47.867	23 <b>V</b> Vanadium 50.942	24 <b>Cr</b> Chromium 51.996	25 <b>Mn</b> Manganese 54.938	26 <b>Fe</b> Iron 55.845	27 <b>Co</b> Cobalt 58.933	28 <b>Ni</b> Nickel 58.693	29 <b>Cu</b> Copper 63.546	30 <b>Zn</b> Zinc 65.38	31 <b>Ga</b> Gallium 69.723	32 <b>Ge</b> Germanium 72.630	33 <b>As</b> Arsenic 74.922	34 <b>Se</b> Selenium 78.971	35 <b>Br</b> Bromine 79.904	36 <b>Kr</b> Krypton 83.798																									
5	37 <b>Rb</b> Rubidium 85.468	38 <b>Sr</b> Strontium 87.62	39 <b>Y</b> Yttrium 88.906	40 <b>Zr</b> Zirconium 91.224	41 <b>Nb</b> Niobium 92.906	42 <b>Mo</b> Molybdenum 95.95	43 <b>Tc</b> Technetium (98)	44 <b>Ru</b> Ruthenium 101.07	45 <b>Rh</b> Rhodium 102.91	46 <b>Pd</b> Palladium 106.42	47 <b>Ag</b> Silver 107.87	48 <b>Cd</b> Cadmium 112.41	49 <b>In</b> Indium 114.82	50 <b>Sn</b> Tin 118.71	51 <b>Sb</b> Antimony 121.76	52 <b>Te</b> Tellurium 127.60	53 <b>I</b> Iodine 126.90	54 <b>Xe</b> Xenon 131.29																									
6	55 <b>Cs</b> Caesium 132.91	56 <b>Ba</b> Barium 137.33	57-71	72 <b>Hf</b> Hafnium 178.49	73 <b>Ta</b> Tantalum 180.95	74 <b>W</b> Tungsten 183.84	75 <b>Re</b> Rhenium 186.21	76 <b>Os</b> Osmium 190.23	77 <b>Ir</b> Iridium 192.22	78 <b>Pt</b> Platinum 195.08	79 <b>Au</b> Gold 196.97	80 <b>Hg</b> Mercury 200.59	81 <b>Tl</b> Thallium 204.38	82 <b>Pb</b> Lead 207.2	83 <b>Bi</b> Bismuth 208.98	84 <b>Po</b> Polonium (209)	85 <b>At</b> Astatine (210)	86 <b>Rn</b> Radon (222)																									
7	87 <b>Fr</b> Francium (223)	88 <b>Ra</b> Radium (226)	89-103	104 <b>Rf</b> Rutherfordium (267)	105 <b>Db</b> Dubnium (268)	106 <b>Sg</b> Seaborgium (269)	107 <b>Bh</b> Bohrium (270)	108 <b>Hs</b> Hassium (277)	109 <b>Mt</b> Meitnerium (278)	110 <b>Ds</b> Darmstadtium (281)	111 <b>Rg</b> Roentgenium (282)	112 <b>Cn</b> Copernicium (285)	113 <b>Nh</b> Nihonium (286)	114 <b>Fl</b> Flerovium (289)	115 <b>Mc</b> Moscovium (290)	116 <b>Lv</b> Livermorium (293)	117 <b>Ts</b> Tennessine (294)	118 <b>Og</b> Oganesson (294)																									
For elements with no stable isotopes, the mass number of the isotope with the longest half-life is in parentheses.																																											
	57 <b>La</b> Lanthanum 138.91	58 <b>Ce</b> Cerium 140.12	59 <b>Pr</b> Praseodymium 140.91	60 <b>Nd</b> Neodymium 144.24	61 <b>Pm</b> Promethium (145)	62 <b>Sm</b> Samarium 150.36	63 <b>Eu</b> Europium 151.96	64 <b>Gd</b> Gadolinium 157.25	65 <b>Tb</b> Terbium 158.93	66 <b>Dy</b> Dysprosium 162.50	67 <b>Ho</b> Holmium 164.93	68 <b>Er</b> Erbium 167.26	69 <b>Tm</b> Thulium 168.93	70 <b>Yb</b> Ytterbium 173.05	71 <b>Lu</b> Lutetium 174.97																												
	89 <b>Ac</b> Actinium (227)	90 <b>Th</b> Thorium 232.04	91 <b>Pa</b> Protactinium 231.04	92 <b>U</b> Uranium 238.03	93 <b>Np</b> Neptunium (237)	94 <b>Pu</b> Plutonium (244)	95 <b>Am</b> Americium (243)	96 <b>Cm</b> Curium (247)	97 <b>Bk</b> Berkelium (247)	98 <b>Cf</b> Californium (251)	99 <b>Es</b> Einsteinium (252)	100 <b>Fm</b> Fermium (257)	101 <b>Md</b> Mendelevium (258)	102 <b>No</b> Nobelium (259)	103 <b>Lr</b> Lawrencium (266)																												

# molecule

## فلزات و نافلزات

❖ در این جدول عناصر به سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز تقسیم بندی می شوند:

-  metalloids
-  nonmetals
-  metals



Cu- Fe- Au

فلز

Si- Ge- As

شبه فلز

S- P- O- Ar

نافلز

عناصر

❖ ویژگی ها:

### شبه فلز

شبه فلزات دارای برخی خواص فلزی و برخی خواص نافلزی می باشند. برخی مانند فلزات براق ولی مانند نافلزات شکننده می باشند. و اغلب نیمه رسانا هستند.

### نافلز

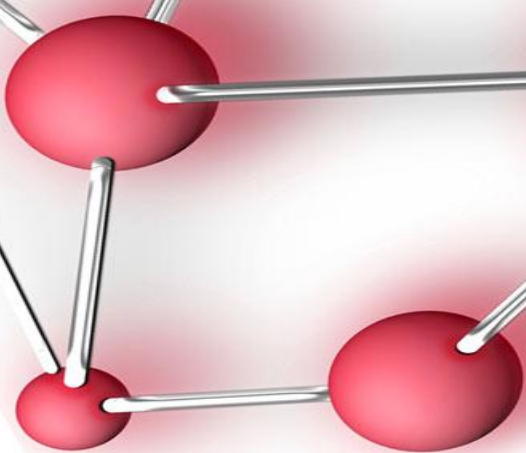
چکش خوار نیستند  
کدر هستند  
رسانای گرما و  
الکتریسیته نیستند  
چگالی کمی دارند.

### فلز

چکش خوارند  
سطح براق دارند  
رسانای گرما و الکتریسیته  
هستند  
چگالی بالایی دارند.

# molecule

## فرمول شیمیایی



❖ همه ترکیبات و عناصر با یک فرمول شیمیایی نشان داده می شوند که از کنار هم قرار گرفتن نماد شیمیایی عناصر به کار رفته در آن ماده به دست می آید.

❖ از روی فرمول شیمیایی هر ترکیب می توان به نوع و تعداد اتم های به کار رفته در هر ترکیب پی برد.



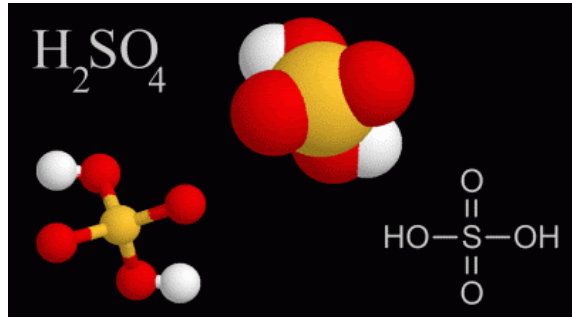
مثال:

# molecule

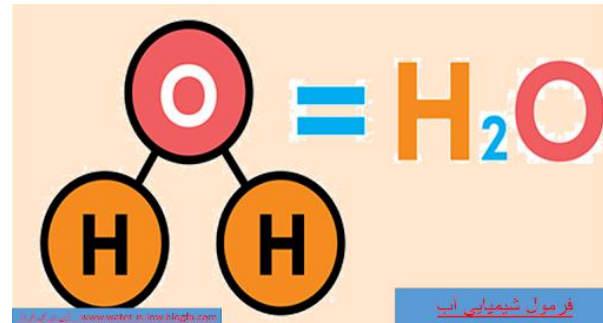
ترکیب

مواد خالص:

اسید سولفوریک



آب



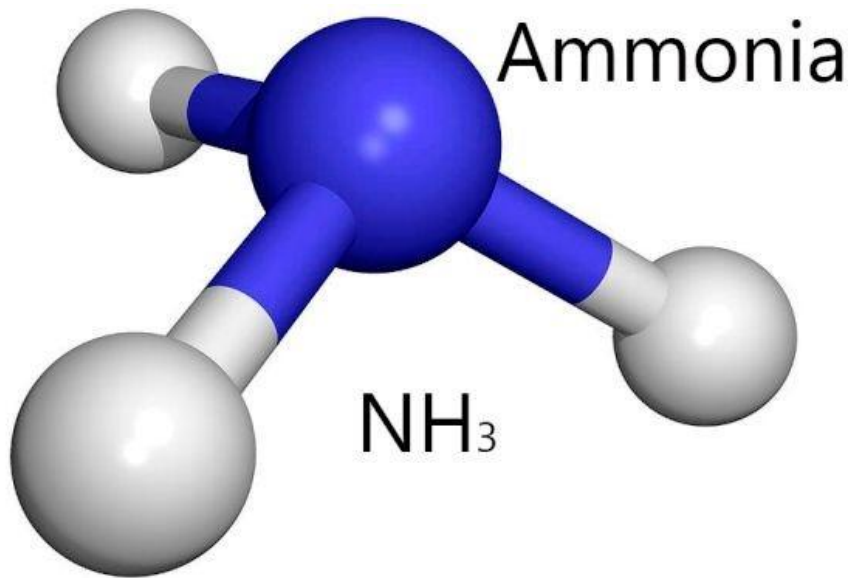


# molecule

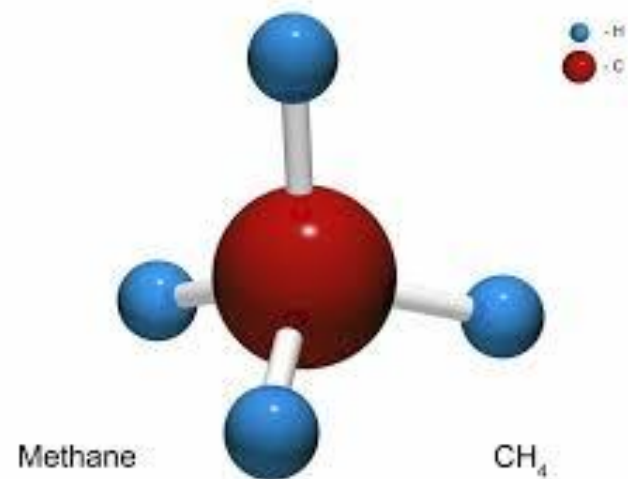
ترکیب

مواد خالص:

آمونیاک



گاز متان



- (۱) یک مولکول گوگرد از ..... عدد اتم ..... تشکیل شده است. پس گوگرد یک ..... است.
- (۲) در دو مولکول آب ..... عدد اتم و ..... نوع اتم وجود دارد.
- (۳) جمع الکترون‌های دو مولکول دی اکسید کربن ..... عدد می‌باشد.
- (۴) تعداد اتم‌های پنج مولکول دی اکسید کربن ..... عدد و تعداد اتم های ۸ مولکول هیدروژن ..... عدد می‌باشد.