

علوم تجربی پایه نهم - بخش شیمی

فصل اول: مواد و نقش آن‌ها در زندگی

مدرس: ب. شایسته‌زاد
کارشناسی مهندسی شیمی



اهداف فصل:

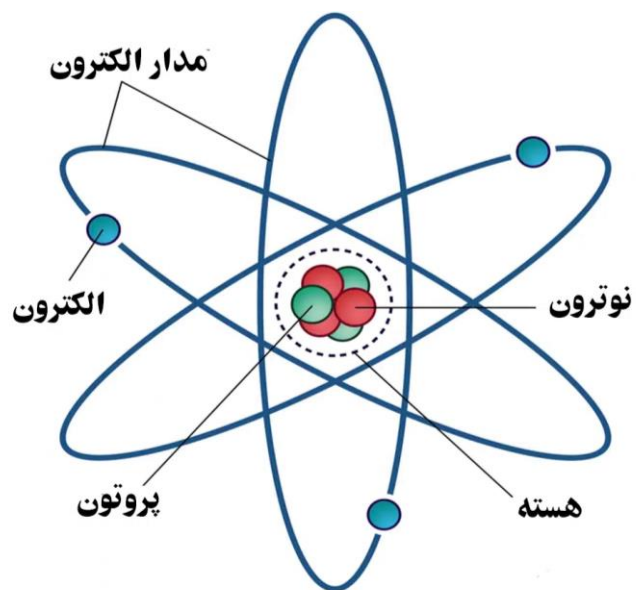
۱. مرور پایه هشتم: ذرات زیر اتمی، عدد اتمی و عدد جرمی
۲. مرور پایه هشتم: یون‌ها و رسم بور
۳. آشنایی با مواد و انواع آن
۴. آشنایی با عنصرها و انواع آن
۵. آشنایی با ویژگی‌ها و خواص عنصرها و طبقه بندی آن‌ها
۶. بررسی جایگاه عنصرها با استفاده از مدل اتمی بور
۷. آشنایی با پلیمر (بسیار) طبیعی و مصنوعی



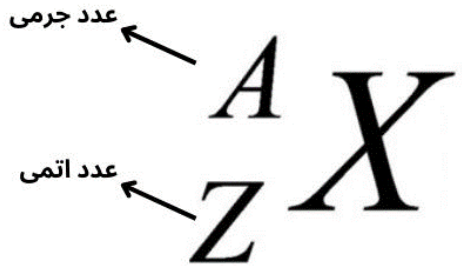
اتم؛ واحد سازنده جهان

۱. اتم کوچک‌ترین واحد تشکیل‌دهنده ماده است و ویژگی‌های آن ماده را دارد. این ذرات بسیار کوچک هستند.

۲. این ذرات به صورت مستقل وجود ندارند، بلکه با پیوستن به یکدیگر، مولکول‌ها و یون‌ها را تشکیل می‌دهند. این مولکول‌ها و یون‌های تشکیل شده نیز با پیوستن به یکدیگر موادی را تشکیل می‌دهند که در زندگی روزانه مشاهده و لمس می‌کنیم.



عدد اتمی و عدد جرمی



عدد اتمی

۱. نشان دهنده تعداد پروتون‌های یک اتم است.

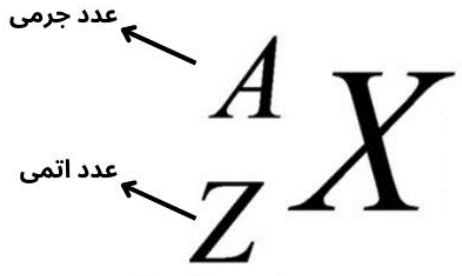
۲. با توجه به این تعریف، برای یک اتم خنثی می‌توان عدد اتمی را برابر با تعداد الکترون‌ها نیز در نظر گرفت؛ چرا که تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها در یک اتم خنثی با یکدیگر برابر است.

بنابراین برای یک اتم خنثی می‌توان گفت:

$$\text{تعداد الکترون‌ها} = \text{تعداد پروتون‌ها} = \text{عدد اتمی}$$
$$Z = P = e$$



عدد اتمی و عدد جرمی



عدد جرمی

۱. عدد جرمی معیاری از میزان جرم اتم است.
۲. با توجه به این که بخش بسیاری از جرم یک اتم در هسته آن قرار گرفته، بنابراین مجموع جرم نوترون و پروتون به عنوان عدد جرمی در نظر گرفته می شود.

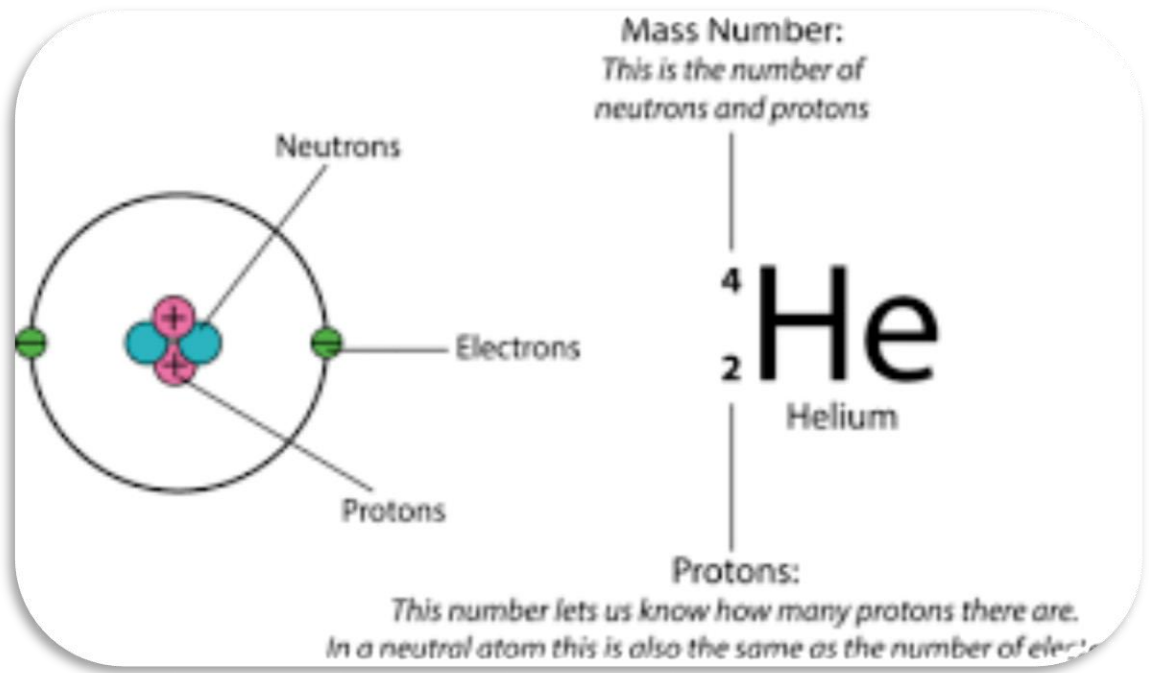
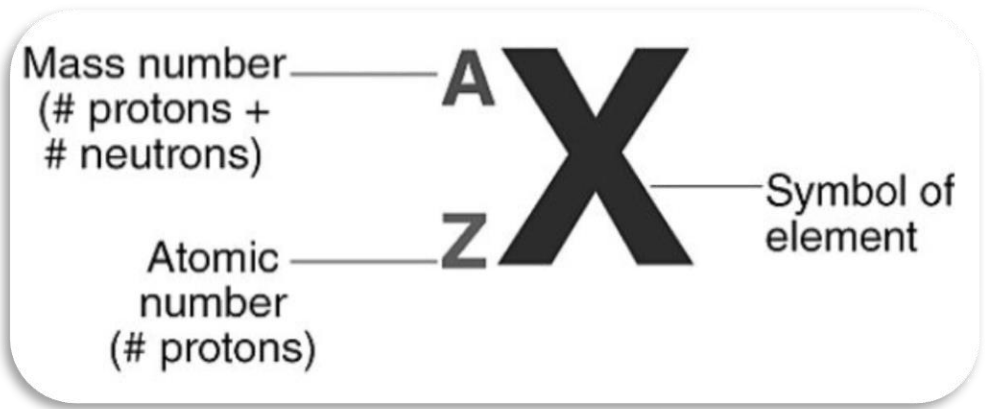
بنابراین می توان گفت:

تعداد نوترون ها + تعداد پروتون ها = عدد جرمی

$$A = P + N$$

$$A = Z + N$$



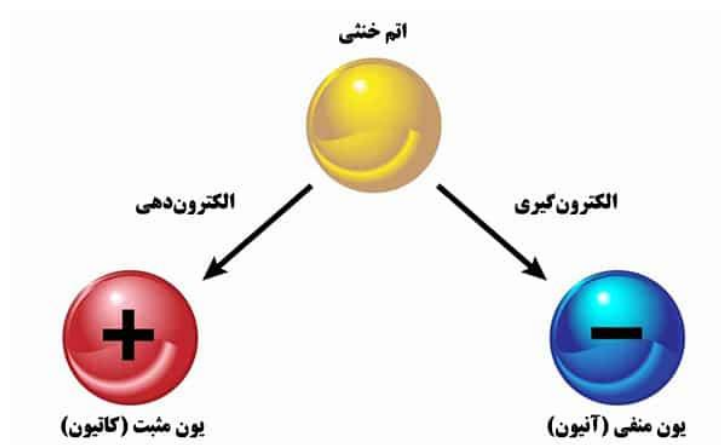


یون چیست؟

واژه یون می تواند برای اتم ها یا مولکول هایی به کار برود که بار خالص آن ها صفر نیست به عبارتی از لحاظ بار الکتریکی خنثی نیستند. بنابراین در ساختار مولکولی / اتمی همه یون ها دو حالت وجود دارد:

۱. تعداد پروتون های داخل هسته از تعداد الکترون های اطراف آن بیشتر است. در این حالت بار خالص یون مثبت خواهد بود که کاتیون نامیده می شود.

۲. تعداد الکترون ها از تعداد پروتون ها بیشتر است. در این حالت بار خالص یون منفی بوده و آنیون نام دارد.



What Is an Ion?

An ion is an atom or molecule with a net electrical charge.

neutral atom	anion	cation
no net electrical charge	negative electrical charge	positive electrical charge
 Li • 3 protons • 3 neutrons • 3 electrons	 Li⁻ • 3 protons • 3 neutrons • 4 electrons	 Li⁺ • 3 protons • 3 neutrons • 2 electrons
same number of protons and electrons	more electrons than protons	more protons than electrons



تفاوت اتم و یون

بار الکتریکی یون‌ها خنثی نیست، به عبارتی بار یون با توجه به بیشتر بودن تعداد پروتون نسبت به الکترون یا بالعکس به دو صورت مثبت (کاتیون) و منفی (آنیون) تقسیم‌بندی می‌شود.

اما در اتم به دلیل برابری تعداد الکترون و پروتون بار خالص آن صفر خواهد بود یعنی اتم از لحاظ الکتریکی خنثی است.

یون	اتم
تک ذره یا مجموعی از ذرات	کوچکترین واحد عنصر
جزء مستقل در محلول	جزء وابسته در محلول
تشکیل‌دهنده پیوند یونی	تشکیل‌دهنده مولکول‌ها
الکترون‌ها و پروتون‌های نابرابر	الکترون‌ها و پروتون‌های برابر
پایدار	ناپایدار



عدد اتمی و عدد جرمی

بار الکتریکی

۱. یک اتم می تواند الکترون گرفته یا از دست بدهد.

۲. با توجه به این که بار یک اتم با استفاده از برآیند بار الکترون ها و پروتون ها تعیین می شود، لذا با تغییر تعداد الکترون ها بار اتم نیز تغییر کرده و در سمت راست و بالای اتم نوشته می شود.

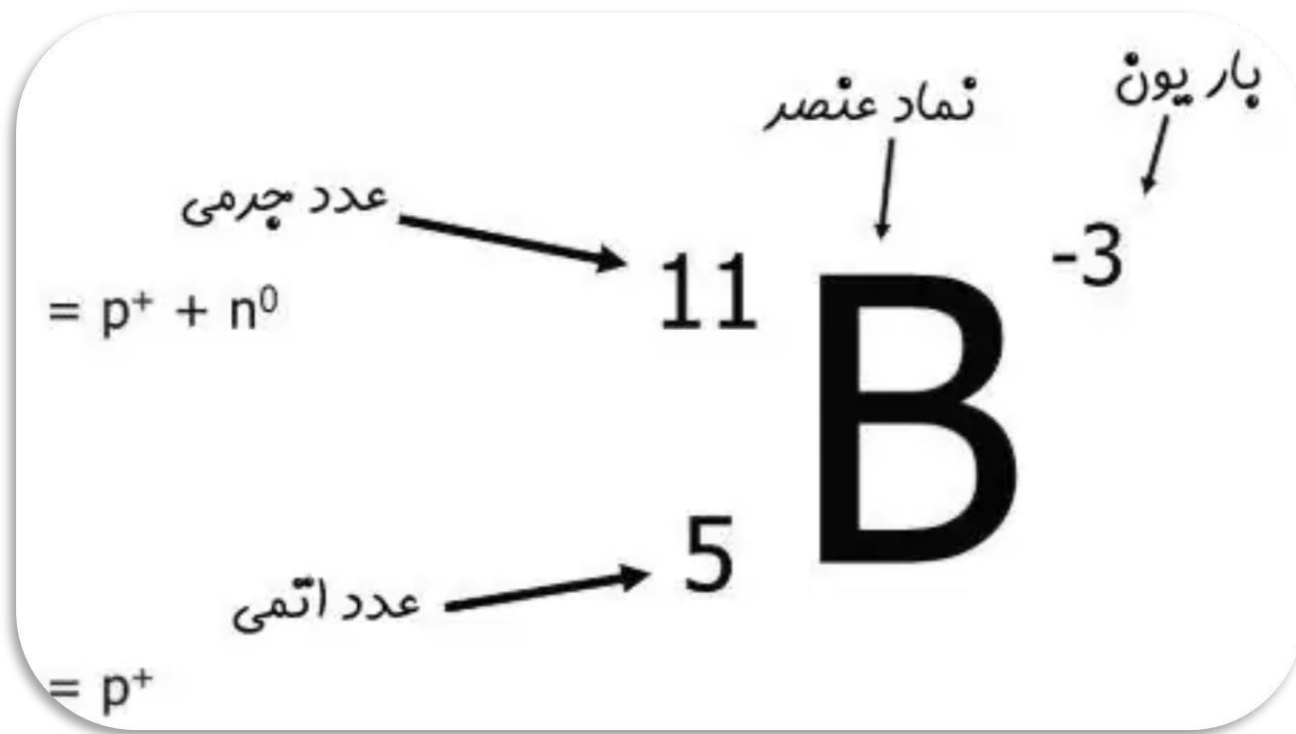
۳. برای بدست آوردن بار الکتریکی یک اتم تعداد پروتون ها از تعداد الکترون ها کم می شود.

۴. در این صورت اگر تعداد الکترون های یک اتم کم شود، بار اتم مثبت و اگر الکترون های اتم افزایش یابد، بار اتم منفی خواهد شد. در نتیجه رابطه زیر در مورد بار یک اتم برقرار است.

$$\text{تعداد الکترون ها} - \text{تعداد پروتون ها} = \text{بار اتم}$$

توجه داشته باشید که اتم غیر خنثی معمولا با نام یون شناخته می شود.

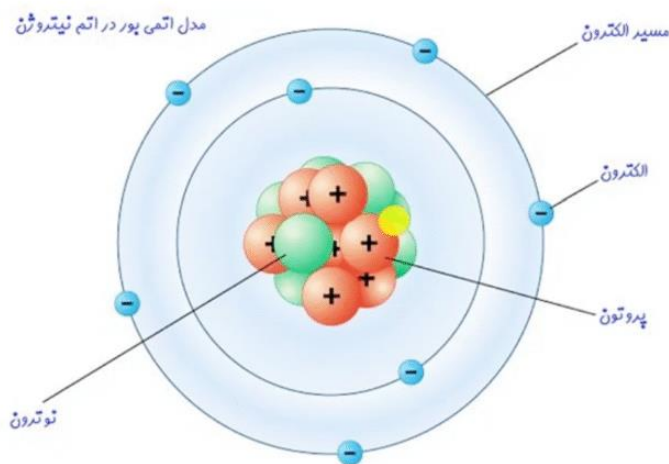




ساختار اتم در مدل بور

۱. فیزیکدانی دانمارکی به نام نیلز بور در سال ۱۹۱۳ مدلی از اتم را ارائه داد که تحت عنوان **مدل اتمی بور** شناخته می‌شود.

۲. در حقیقت او **مدل اتمی رادرفورد** را اصلاح کرد. پیش‌تر رادرفورد بیان کرده بود که اتم از هسته‌ای با بار مثبت تشکیل شده که بارهای منفی یا همان الکترون‌ها اطراف آن قرار دارند. نیلز بور با رفع کردن **محدودیت‌های** توصیف رادرفورد از اتم، تصویری از اتم ارائه داد که امروزه در ذهن ما است.

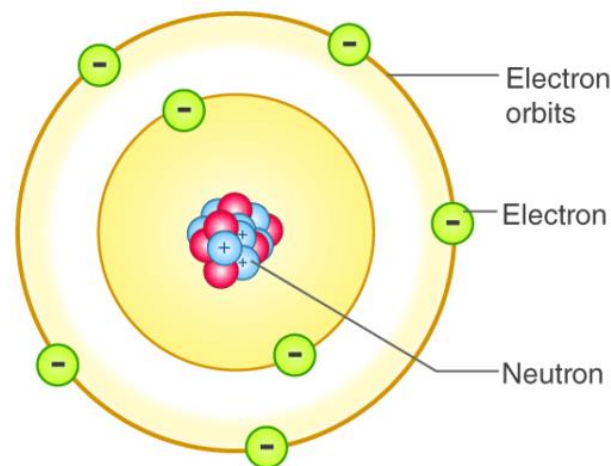


۱۹۱۳



ساختار اتم در مدل بور

۱. طبق مدل اتمی بور، الکترون‌ها در مسیرهای ثابتی اطراف هسته، تحت عنوان اوربیتال در حال حرکت هستند. (مانند منظومه شمسی)
۲. مبتنی بر این مدل، هسته‌ای با بار الکتریکی مثبت در مرکز قرار گرفته و الکترون‌های با بار منفی در سطوح انرژی ثابتی اطراف آن در حال گردش هستند.
۳. این نظریه هم‌چنین بیان می‌کند که الکترون‌های قرار گرفته در فاصله‌ای دورتر از هسته دارای انرژی بیشتری هستند. این در حالی است که الکترون‌های نزدیک‌تر به هسته از انرژی کم‌تری برخوردارند.



Bohr atomic model of a Nitrogen atom

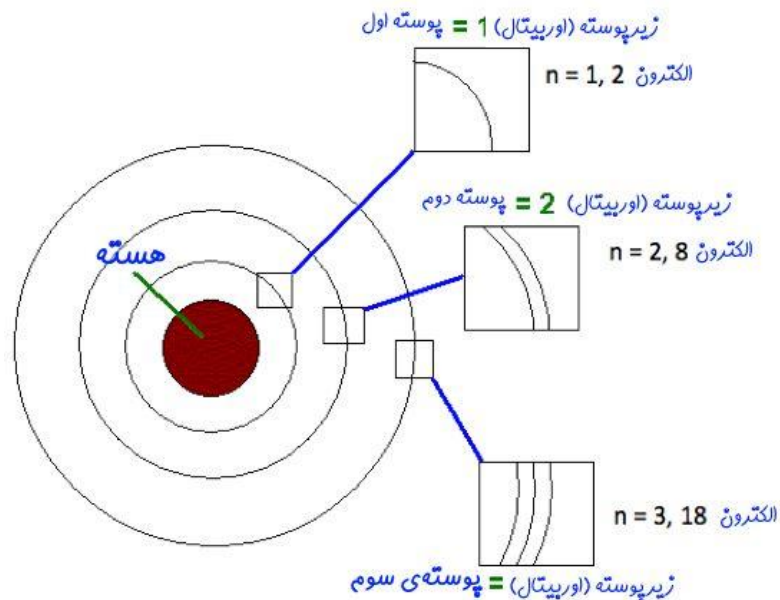


فرضیات و نتایج مدل اتمی بور

نیلز بور مدل خود را مبتنی بر فرضیاتی ارائه داد:

۱. الکترون‌ها در مسیرهای دایره‌ای ثابتی در اطراف هسته در حال حرکت‌اند. این مسیرها تحت عنوان اوربیتال شناخته می‌شوند.

۲. انرژی الکترون‌ها در این مسیرها، مقداری ثابت است. چندین اوربیتال یک پوسته را تشکیل می‌دهند. تا زمانی که الکترون در مسیر ثابت خودش گردش کند، انرژی‌ای تابش نخواهد کرد.



توزیع الکترون‌ها در پوسته‌ها و اوربیتال‌ها

ماکزیمم ظرفیت لایه‌ی n ام برای نگه داشتن الکترون در خود را می‌توان با استفاده از فرمول $2n^2$ محاسبه کرد.

برای نمونه بیشترین تعدادی از الکترون که می‌تواند در لایه‌ی شماره ۱ قرار گیرد برابر با $2 \times 1^2 = 2$ است.

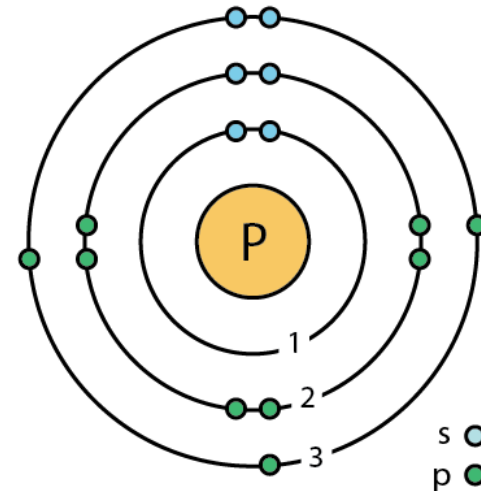
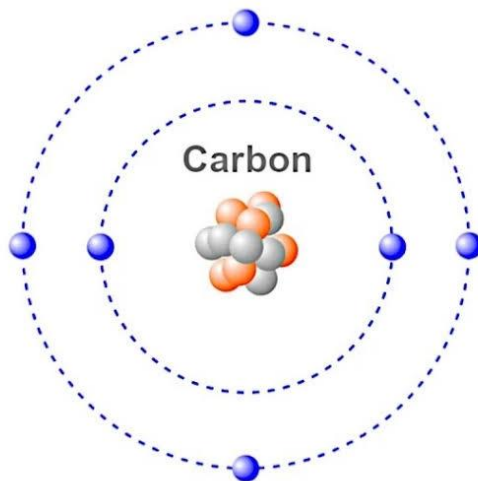
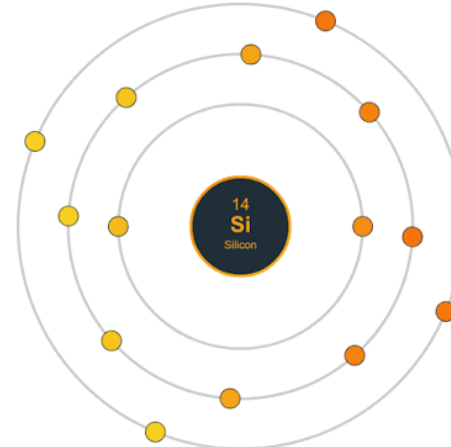
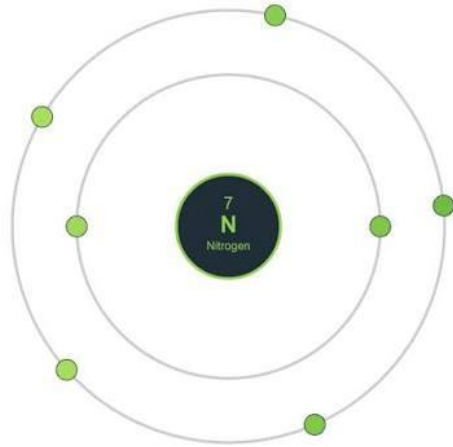
مبتنی بر فرمول $2n^2$ بیشترین تعدادی از الکترون که می‌تواند در پوسته شماره ۲ قرار گیرد نیز برابر با $2 \times 2^2 = 8$ است.

مثال

بیشترین تعداد الکترونی که می‌تواند در لایه ۵ یک الکترون قرار گیرد، چند است؟



مدل اتمی بور برای N, C, Si, P



انواع مواد

مواد مصنوعی



مواد طبیعی



ماده چیست؟

ماده تشکیل دهنده جهان است و به چیزی گفته می شود که:

۱. جرم دارد و فضا اشغال می کند.

۲. در یکی از سه حالت جامد، مایع و گاز وجود داشته باشد.

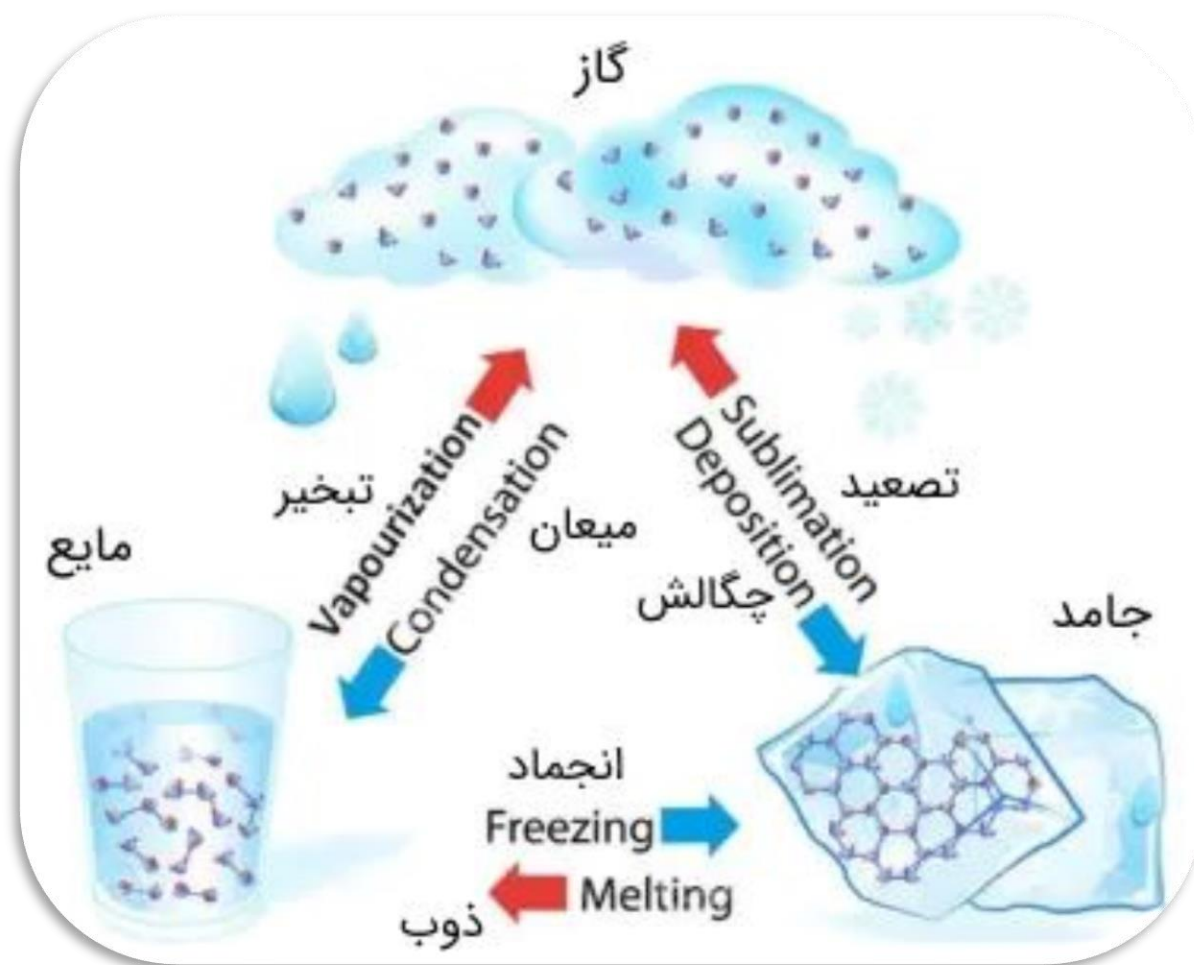
به صورت کلی ماده چیزی است که بتوان آن را به صورت فیزیکی لمس کرد. هر چیزی در جهان (به جز انرژی) از ماده، و در نتیجه از اتم ساخته شده است.

***نکته:**

وقتی که یک ماده از حالتی به حالت دیگر تبدیل شود، این فرآیند را **تغییر فاز** یا **تغییر حالت** می نامند.

انجماد، ذوب، تبخیر، میعان، تصعید و چگالش





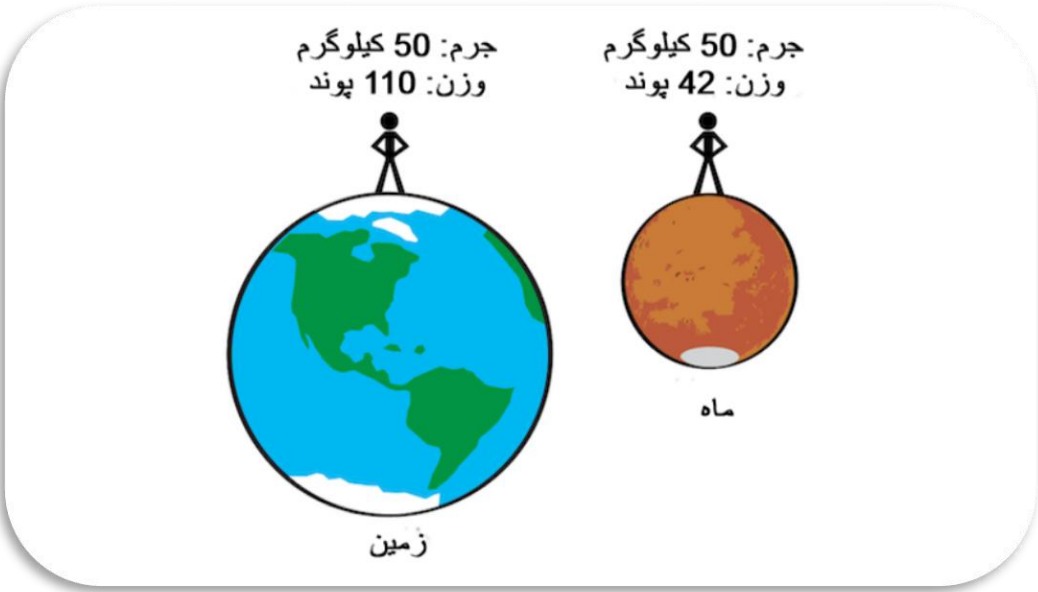
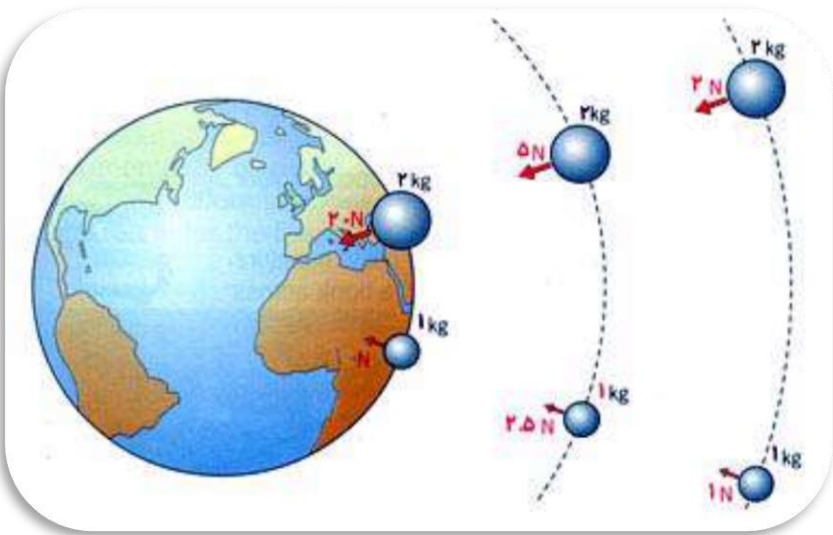
سوال: تفاوت جرم با وزن چیست؟

جرم اندازه مقدار ماده است.
جرم یک جسم نامتغیر است
اما وزن یک جسم چنین نیست.

وزن نیروی گرانشی اعمال شده بر یک جسم به وسیله زمین است و به فاصله آن تا مرکز زمین بستگی دارد.

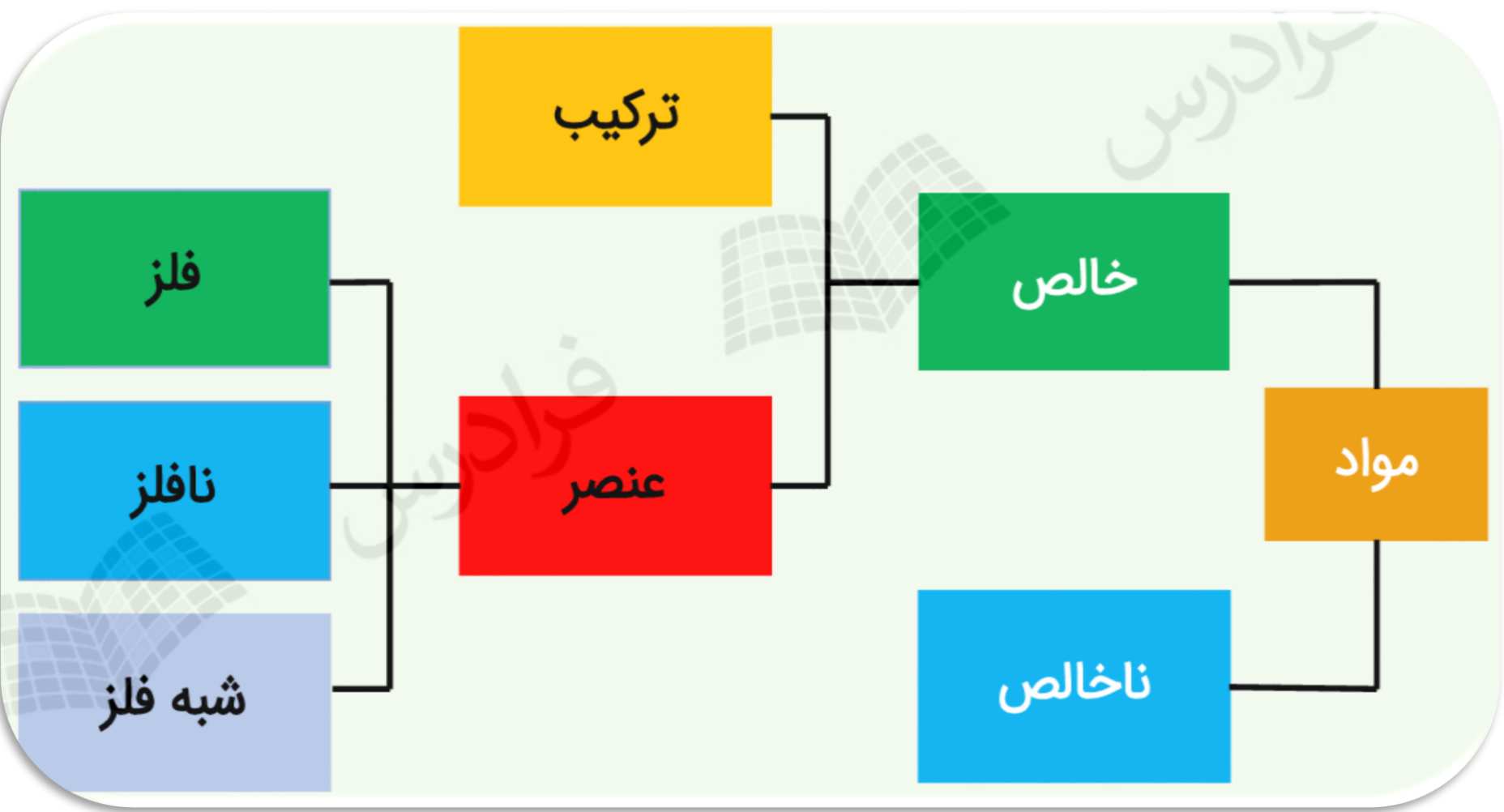
وزن یک جسم با جرم آن و جاذبه گرانشی زمین نسبت مستقیم دارد.





در فصل اول علوم هشتم با انواع مواد به ویژه مواد ناخالص یا همان مخلوط‌ها آشنا شدیم:





عنصر چیست؟

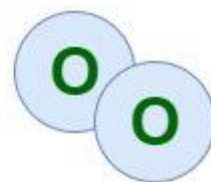
۱. عنصرها اجزای سازنده مواد و مولکول‌ها هستند و قابل تفکیک به اجزای کوچک‌تر خود نیستند.

۲. هر عنصر از سه جزء پروتون، نوترون و الکترون تشکیل شده است. تعداد این اجزا ویژگی‌های هر عنصر را می‌سازند.

Elements



Helium



Oxygen

Contains only
one kind of atom



ترکیب چیست؟

ترکیب به ماده‌ای گفته می‌شود که از اتم‌های دو یا چند عنصر متفاوت ساخته شده باشد.
برای مثال:

آب (H_2O) یک ترکیب است؛ چون از دو نوع اتم یعنی هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده است.
دی‌اکسید کربن (CO_2) نیز یک ترکیب است؛ چون از اتم‌های کربن و اکسیژن ساخته شده است.

*** نکته:**

در ترکیب‌ها، اتم‌ها با نسبت‌های معین و ثابت به هم متصل می‌شوند.

مثلاً همیشه در مولکول آب، دو اتم هیدروژن با یک اتم اکسیژن ترکیب می‌شوند. اگر این نسبت تغییر کند، دیگر آب نخواهد بود.

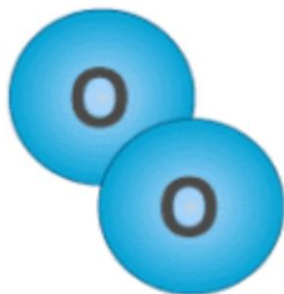


ELEMENTS AND COMPOUNDS

BYJU'S
The Learning App



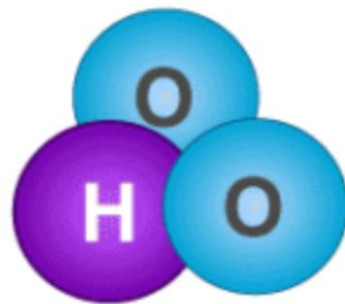
Helium



Oxygen (O_2)

Elements

Contains only one kind of atom



Water (H_2O)

Compounds

Contains two or more kind of atoms

© Byju's



سوال: تفاوت ترکیب و مولکول چیست؟

در نگاه اول، ممکن است این دو واژه شبیه هم به نظر برسند، اما با کمی دقت می‌توانیم تفاوت آن‌ها را بیان کنیم:

۱. از نظر تعریف

مولکول: ذره‌ای است که از اتصال دو یا چند اتم تشکیل شده باشد (می‌تواند اتم‌های یکسان یا متفاوت باشد).

ترکیب: ماده‌ای است که از اتصال دو یا چند نوع اتم متفاوت تشکیل شود.

مثال

O₂ یک مولکول است اما ترکیب نیست، چون فقط از یک نوع اتم (اکسیژن) ساخته شده است.
آب هم مولکول است و هم ترکیب، چون از دو نوع اتم (هیدروژن و اکسیژن) ساخته شده است.



سوال: تفاوت ترکیب و مولکول چیست؟

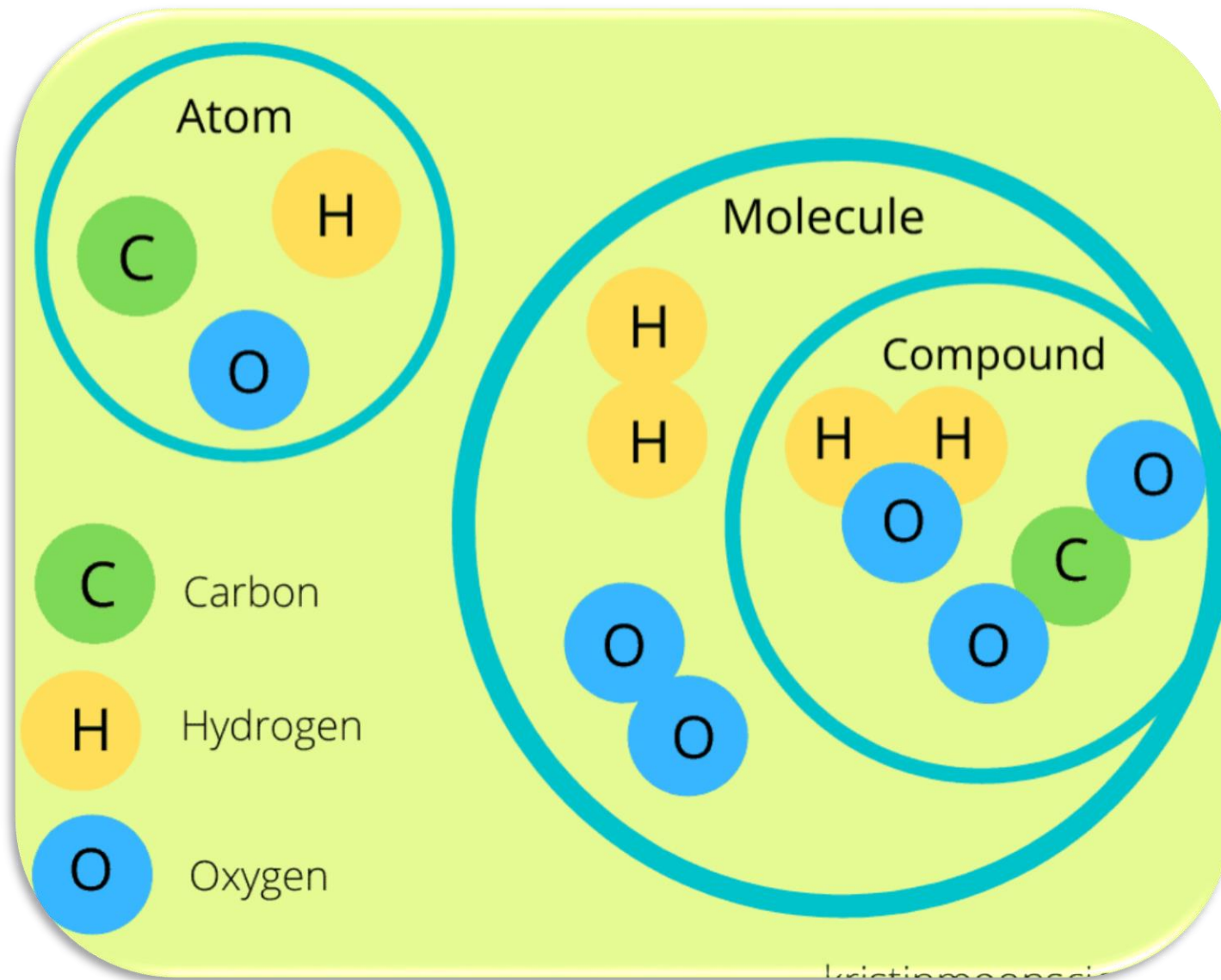
۲. از نظر گستردگی

هر ترکیب یک مولکول است اما هر مولکول الزاماً ترکیب نیست.

۳. از نظر ویژگی‌ها

ترکیب‌ها همیشه خواص جدیدی دارند که با خواص عناصر سازنده‌شان متفاوت است. مثلاً هیدروژن یک گاز بسیار قابل اشتعال است و اکسیژن هم یک گاز کمک‌کننده به احتراق؛ اما وقتی با هم ترکیب شوند، آب تشکیل می‌دهند که خاصیتی کاملاً متفاوت دارد.





جدول مقایسه‌ای مولکول و ترکیب

ویژگی‌ها	مولکول	ترکیب
تعریف	اتصال دو یا چند اتم	اتصال دو یا چند نوع اتم متفاوت
نوع اتم‌ها	می‌تواند مشابه یا متفاوت باشد	همیشه متفاوت
مثال	O_2 , N_2 , H_2O	H_2O , CO_2 , CH_4
گسترده‌گی	همه ترکیب‌ها مولکول‌اند، ولی همه مولکول‌ها ترکیب نیستند	زیرمجموعه‌ای از مولکول‌ها
ویژگی‌ها	ممکن است خواص عنصر خود را حفظ کند یا تغییر دهد	همیشه خواص متفاوت با عناصر سازنده دارد

فلزات و ویژگی آن‌ها

فلرها گروه بزرگی از عناصر جدول تناوبی هستند که خواص فیزیکی و شیمیایی ویژه‌ای دارند.

فلرها

1 H																	2 He														
3 Li	4 Be															5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne										
11 Na	12 Mg															13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar										
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr														
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe														
55 Cs	56 Ba	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og



سطح براق و درخشان

فلرها دارای جلای فلزی هستند و سطح آن‌ها درخشان و براق است.



رسانای خوب گرما و برق

فلرها گرما و الکتریسیته را به خوبی هدایت می‌کنند.



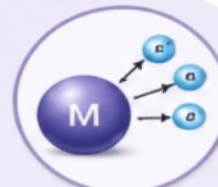
چکش‌خوار و مفتول‌پذیر

فلرها را می‌توان به ورقه‌های نازک (چکش‌خوار) و سیم‌های بلند (مفتول‌پذیر) تبدیل کرد.



تمایل به از دست دادن الکترون

فلرها به راحتی الکترون‌های ظرفیت خود را از دست می‌دهند و کاتیون‌های مثبت تشکیل می‌دهند.



کاربرد فلزات

آهن: ساخت خودرو، کارخانجات، ساخت خانه

مس: کابل و سیم‌های برق، ظروف مسی

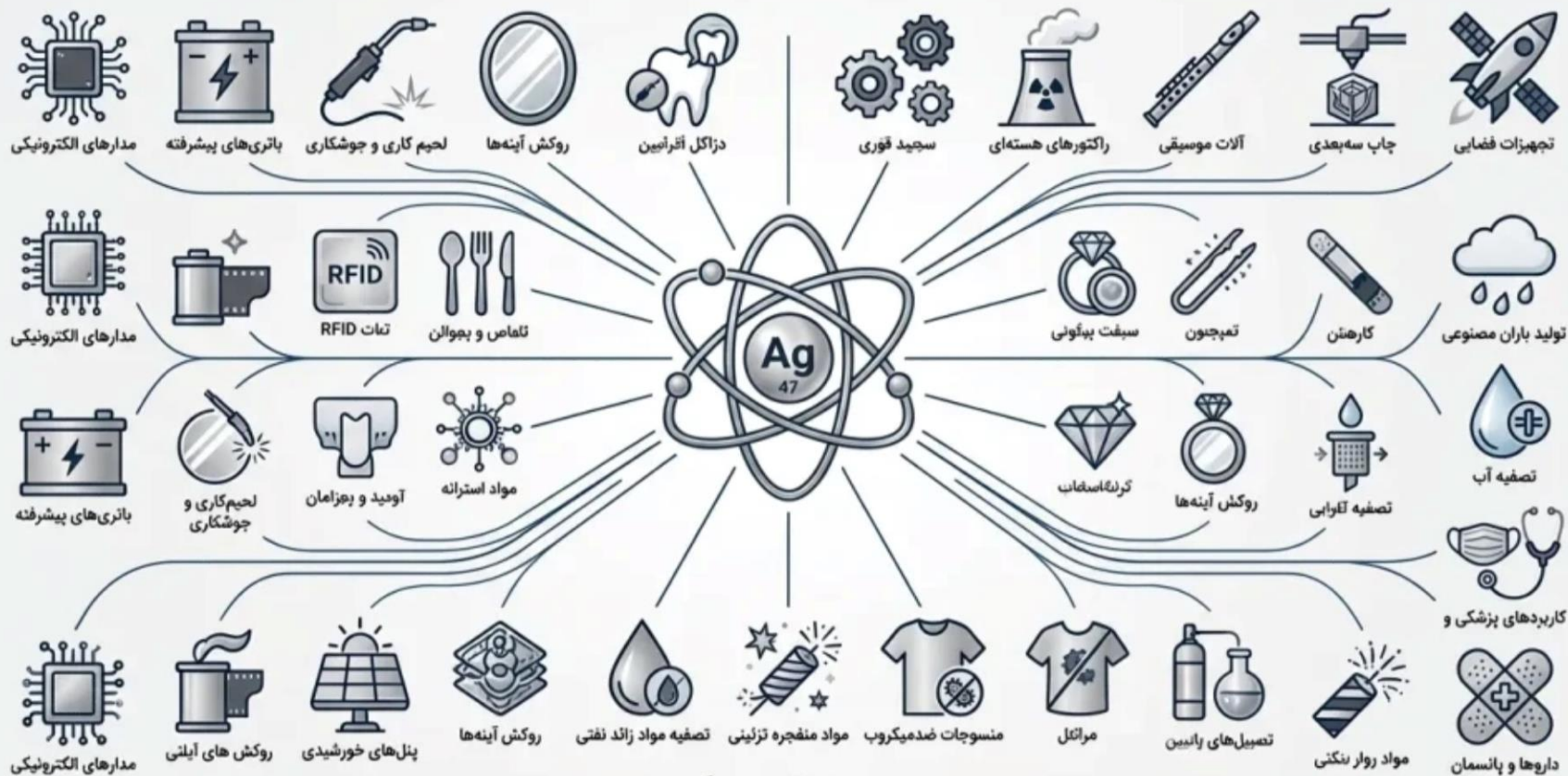
نقره: وسایل الکترونیکی، زینت آلات، صنایع هوافضا

طلا: وسایل زینتی



کاربرد فلزات

گستره‌ای شگفت‌انگیز: نقره در تار و پود زندگی مدرن



و ده‌ها کاربرد دیگر...

واکنش پذیری فلزات

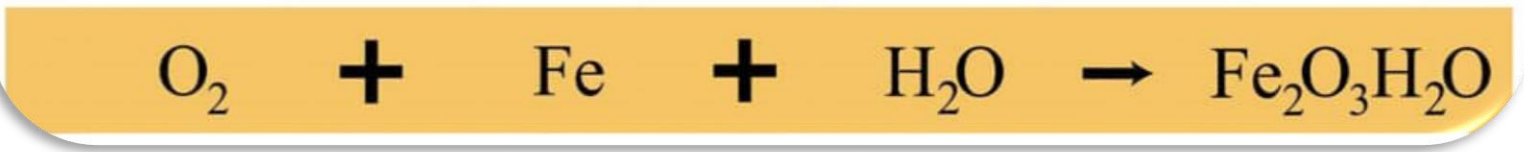
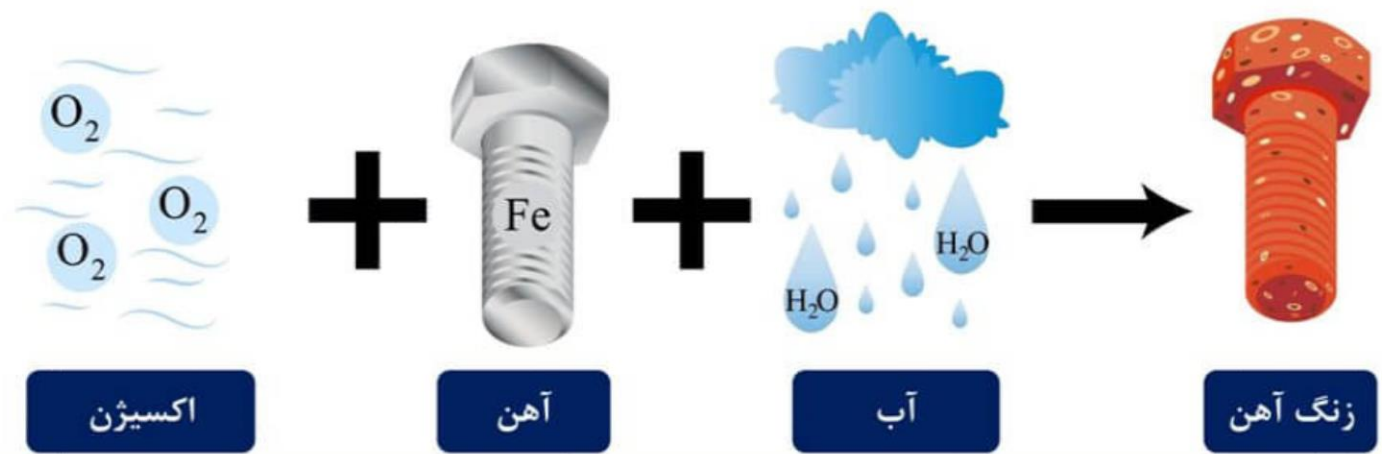
واکنش با اکسیژن:

۱. فلزات با اکسیژن موجود در هوا واکنش می دهند.
۲. سرعت واکنش آن ها با اکسیژن متفاوت است.
۳. آهن با اکسیژن به کندی واکنش داده و به زنگ آهن تبدیل می شود. (اکسایش)
۴. فلز مس نیز به کندی (کندتر از آهن) واکنش داده و به مس اکسید تبدیل می شود.



۵. برخی دیگر از فلزات بسیار سریع تر واکنش می دهند مانند منیزم که با قرار دادن یک تکه نوار آن در بالای شعله چراغ به سرعت می سوزد و نور خیره کننده ای تولید می کند.
۶. برخی فلزات مانند طلا با اکسیژن ترکیب نمی شوند.

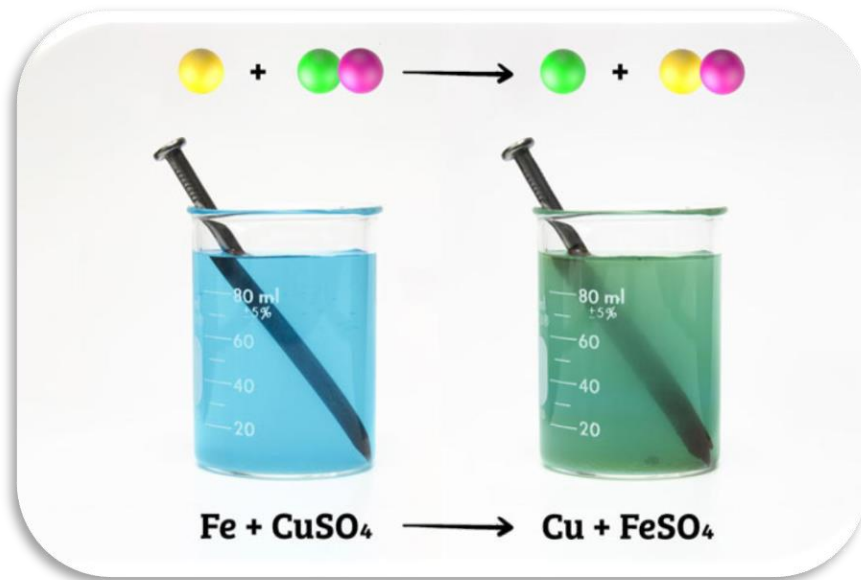




واکنش پذیری فلزات

واکنش با کات کبود (مس سولفات):

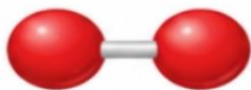
واکنش فلزات و سرعت آن‌ها با کات کبود نیز متفاوت است.



نافلزها و ویژگی آنها

نمونه‌هایی از نافلزها

اکسیژن (O_2)



گازی بی‌رنگ و بی‌بو

گوگرد (S)



جامد زرد رنگ

کربن (C)



جامد سیاه رنگ

1 رسانایی الکتریکی ضعیف



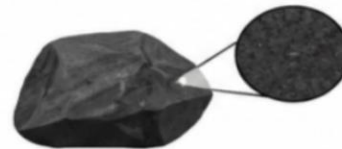
نافلزها جریان برق را به خوبی عبور نمی‌دهند (عایق‌های الکتریکی هستند).

2 شکننده‌اند



در حالت جامد، نافلزها شکننده‌اند و به راحتی خرد می‌شوند.

3 سطح کدر



بیشتر نافلزهای جامد سطحی کدر و غیر براق دارند.

4 نقطه ذوب پایین

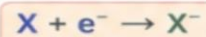


نافلزها معمولاً در دماهای نسبتاً پایین ذوب یا تصعید می‌شوند. (جامد ← مایع یا گاز)

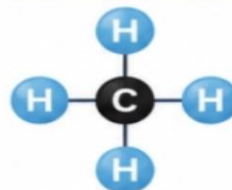
5 تمایل به گرفتن الکترون



اتمه‌های نافلز به راحتی الکترون می‌گیرند و یون‌های منفی (آمن) تشکیل می‌دهند.



6 پیوندهای کووالانسی



نافلزها معمولاً با نافلزهای دیگر پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهند.



به طور کلی: نافلزها رسانای ضعیف، شکننده، کدر، با نقطه ذوب پایین بوده

و تمایل زیادی به گرفتن الکترون دارند.



تفاوت فلزات و نافلزات



فلزات

تشکیل کاتیون
درخشان
هدایت الکتریکی
هدایت گرمایی
دمای ذوب بالا
الکتروپوزیتیو
چکش خوار



نافلزات

تشکیل آنیون
کدر
عایق الکتریکی
عایق گرما
دمای ذوب پایین
الکترونگاتیو
شکننده



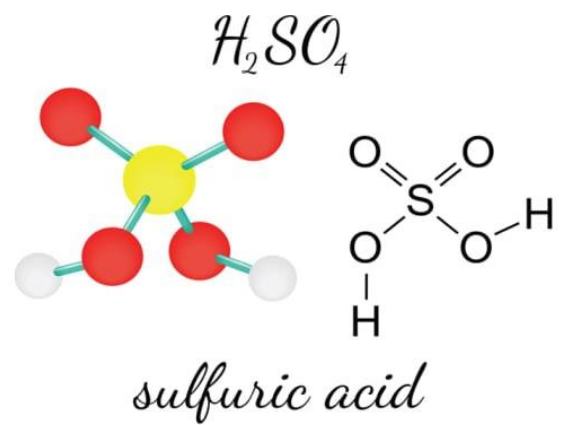
مثال‌هایی از نافلزات: گوگرد (S)

۱. گوگرد یک نافلز بدبو، بدمز و چند ظرفیتی است که به وفور به شکل بلورهای زرد رنگ و بیشتر در دهانه آتشفشان‌ها خاموش یا نیمه فعال یافت می‌شود.

۲. گوگرد عنصری مهم برای تمام موجودات زنده است؛ برای نمونه می‌توان به حضور گوگرد در ساختار آمینواسیدها و پروتئین‌ها اشاره کرد.

۳. این عنصر به صورت اولیه در کودها استفاده می‌شود؛ ولی به صورت گسترده‌تر در باروت، کبریت‌ها و حشره‌کش‌ها نیز به کار گرفته می‌شود.





مثال‌هایی از نافلزات: نیتروژن (N)

۱. نیتروژن معمولاً به صورت یک گاز، نافلز، دو اتمی بی اثر، بی‌رنگ، بی‌مزه و بی‌بو است.

۲. نیتروژن ۷۸٪ جو زمین را دربرگرفته و عنصر اصلی در بافت‌های زنده است.

۳. نیتروژن ترکیبات مهمی مانند آمونیاک، اسید نیتریک را شکل می‌دهد

۴. از گاز نیتروژن می‌توان به منظور کاهش یا از بین بردن اکسایش (اکسیداسیون) مواد غذایی، یخ‌سازی، مواد منفجره و کود شیمیایی استفاده کرد.



تولید آمونیاک

مهم‌ترین روش صنعتی تولید آمونیاک، فرآیند هابر نام دارد که شامل تهیه آمونیاک از عناصر سازنده آن می‌باشد.

در این روش، گازهای نیتروژن و هیدروژن در دمای بالا و در فشار زیاد با هم واکنش می‌دهند و آمونیاک را تولید می‌کنند.



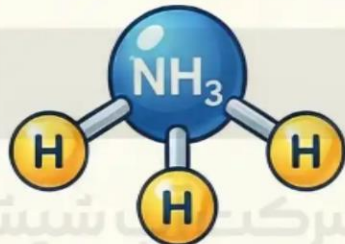
کاربرد:

استفاده در تهیه کودهای شیمیایی، یخ سازی، اسید نیتریک، سایر ترکیبات نیتروژنه، مواد منفجره و نیز سردخانه‌های تبرید آمونیاکی، پرورش قارچ، گلخانه‌ها و در صنایع مختلف برای نگهداری از مواد غذایی اشاره کرد.



آمونیاک: از کاربردهای حیاتی تا خطرات جدی

آمونیاک چیست؟



ترکیبی حیاتی از نیتروژن و هیدروژن
با فرمول شیمیایی NH_3 ، گازی بیرنگ با بوی تند و نافذ است.

کاربردهای گسترده آمونیاک



پاک کننده قوی چربی و لکه‌ها
در شیشه‌شویی‌ها و محصولات
ضد عفونی کننده خانگی یافت می‌شود.



فرآیند صنعتی هابر-بوش



از صنعت تا خانه

در سیستم‌های تبرید، نساجی، داروسازی و تولید مواد
پاک کننده کاربرد دارد.



تجزیه مواد آلی در طبیعت



ستون اصلی کشاورزی مدرن

ماده اولیه تولید کودهای نیتروژنه مانند اوره و لیترات
نیترات آمونیوم است.



محرک سیستم تنفسی، پوست و چشم

استنشاق و تماس مستقیم با آن می‌تواند باعث سوختگی شیمیایی شود.



هرگز با وایتکس مخلوط نکنید!

این ترکیب، گاز بسیار سمی و خطرناک "کلرامین" را تولید می‌کند.



اصول ایمنی را رعایت کنید

همیشه از تهویه مناسب، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.



چرخه نیتروژن

۱. نیتروژن هوا به هنگام آذرخش با اکسیژن ترکیب و به اکسید نیتروژن تبدیل و در باران حل شده و جذب خاک می شود؛
۲. در خاک این ترکیبات، توسط باکتری ها به موادی به نام نیتрат تبدیل می شوند که به وسیله گیاهان جذب می شوند.
۳. حیوانات با خوردن گیاهان، نیتروژن را وارد بدن خود می کنند، با مردن و تجزیه اندام حیوانات، دوباره باکتری ها نیتروژن را وارد هوا می کنند.

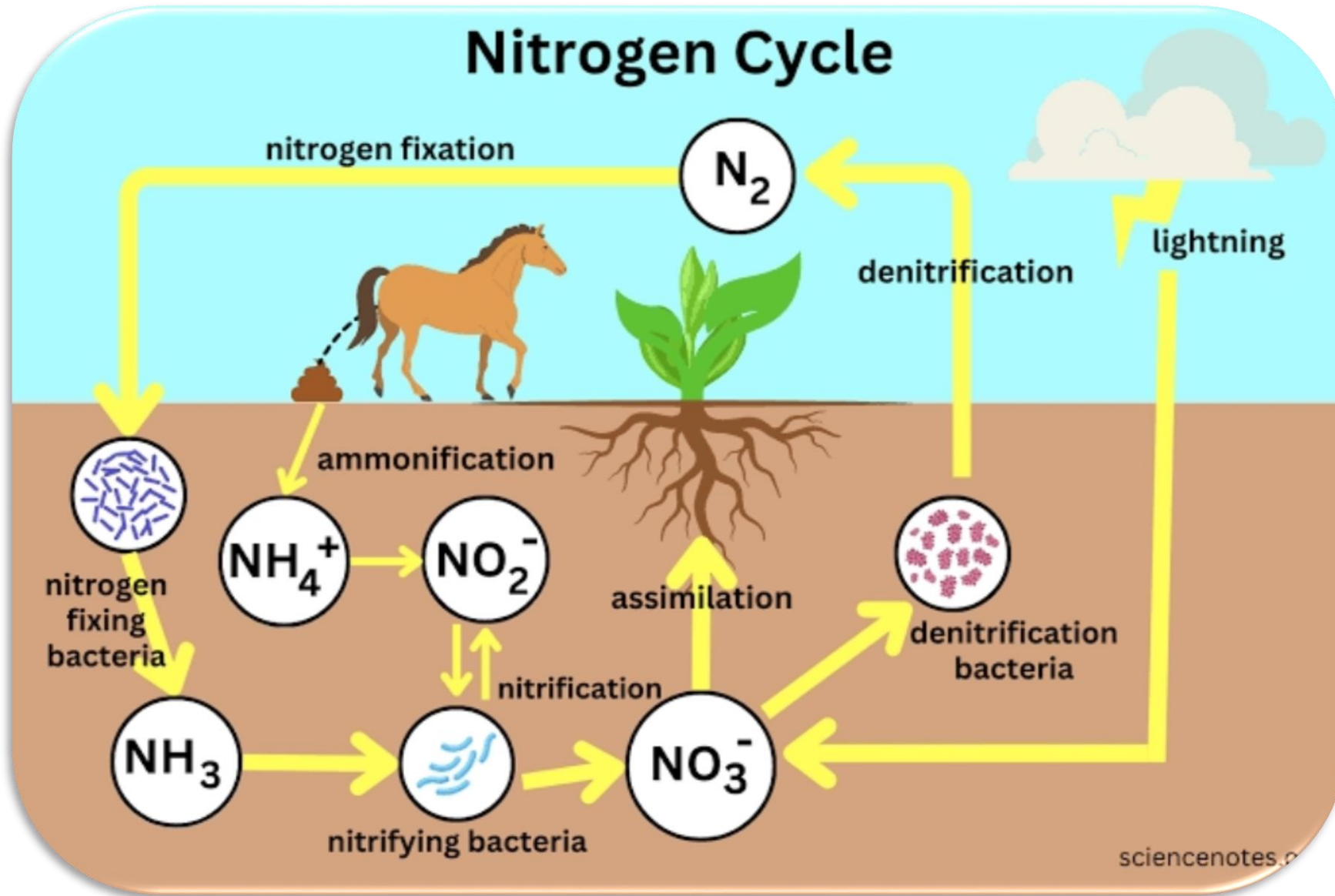
*نکته:

گیاهان با انجام عمل فتوسنتز باعث تولید اکسیژن، انرژی و گلوکز (قند ساده) می شوند؛

حال برای آنکه گیاه بتواند با کمک قند ساخته شده، پروتئین سازی کند، نیاز به نیتروژن دارد اما نمی تواند این نیتروژن را به طور مستقیم از هوا دریافت کند، بلکه می بایست آن را به صورت یک ماده محلول در آب به نام نیترات توسط ریشه های خود جذب نماید.



Nitrogen Cycle



مثال‌هایی از نافلزات: کربن (C)

۱. از نظر فراوانی، کربن پانزدهمین عنصر در پوسته زمین و پس از هیدروژن، هلیوم و اکسیژن، چهارمین عنصر در کیهان است.

۲. این عنصر به لحاظ جرم، پس از اکسیژن، دومین عنصر موجود در بدن انسان است و حدود ۱۸٫۵ درصد از جرم بدن انسان را تشکیل می‌دهد.

۳. اتم‌های کربن می‌توانند به صورت‌های مختلفی با یک‌دیگر پیوند برقرار نمایند که این موجب می‌شود تا دگرشکل‌های متنوعی از کربن تشکیل شود.

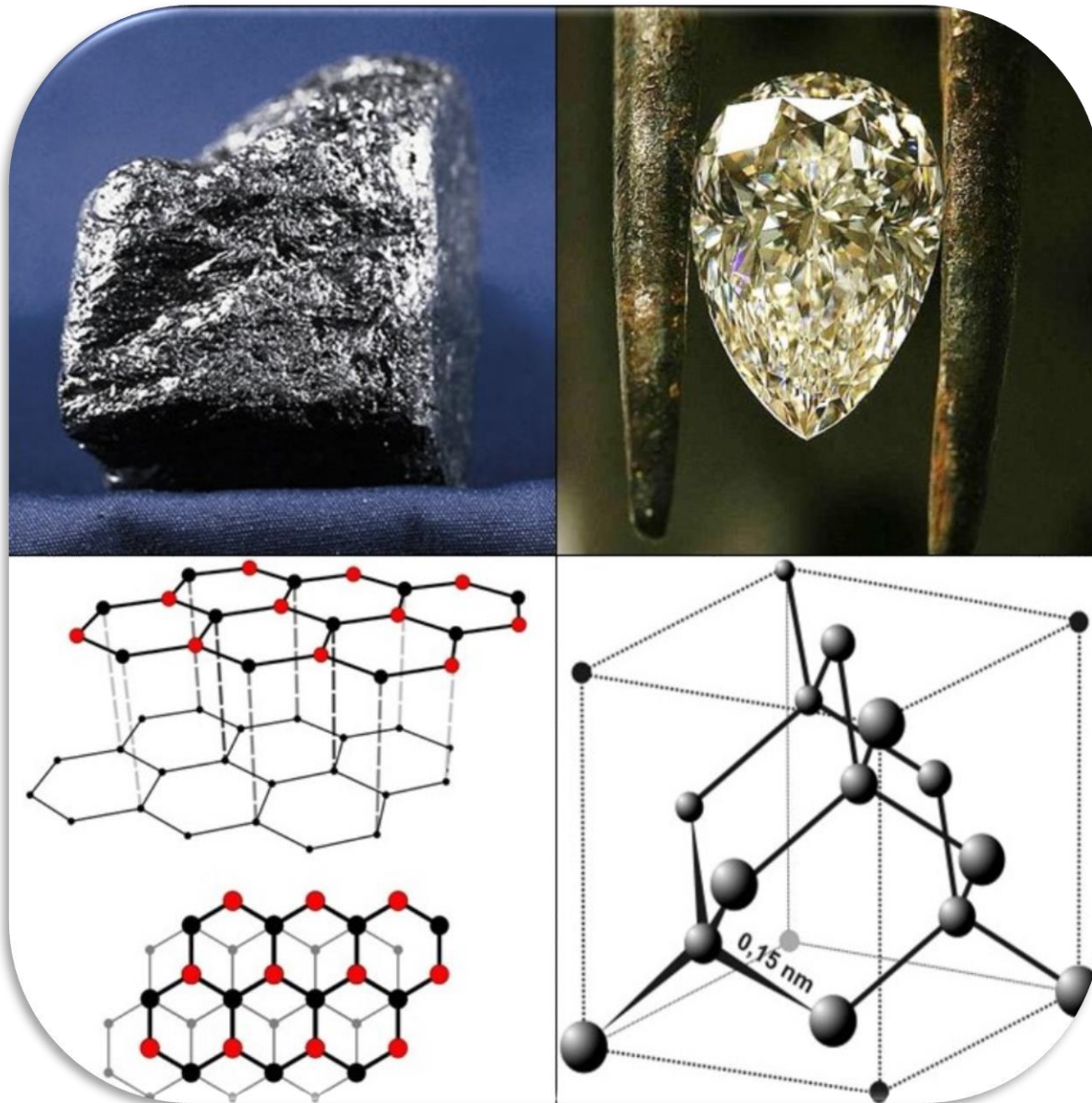
شناخته شده‌ترین دگرشکل‌های کربنی، گرافیت و الماس هستند.

خواص فیزیکی کربن در هر کدام از دگرشکل‌های کربنی متفاوت است.

به‌عنوان مثال گرافیت دارای ظاهری کدر و سیاه رنگ است، در حالی که الماس کاملاً شفاف است.

گرافیت به قدری نرم است که می‌تواند بر روی کاغذ اثری از خود برجا بگذارد درحالی که الماس، سخت‌ترین ترکیب طبیعی یافت شده بر روی زمین است.



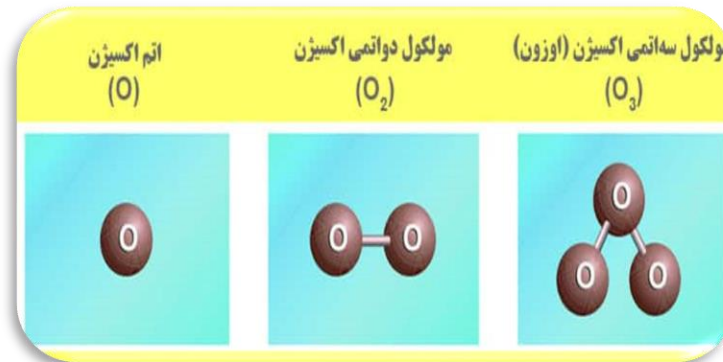


آلوتروپی یا دگرشکلی

۱. آلوتروپ یا دگرشکل، شکل‌های مختلفی از یک عنصر است.

۲. نحوه تشکیل پیوندهای مختلف میان اتم‌ها موجب تشکیل موادی با ساختار و خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوت می‌شود.

۳. آلوتروپ‌ها تنها در برخی عناصر یافت می‌شوند. این عناصر بین گروه‌های ۱۳ تا ۱۶ جدول تناوبی عناصر قرار دارند.



مثال‌هایی از نافلزات: فلوئور (F)

۱. در شرایط استاندارد دما و فشار به صورت گازی زرد کم رنگ و مولکول دواتمی وجود دارد.
۲. فلوئور بسیار واکنش‌پذیر است و با تمامی عناصر دیگر جدول تناوبی واکنش می‌دهد.
۳. این عنصر به شدت سمیت دارد.
۴. از ترکیبات حاوی فلوئور می‌توان در بسیاری از صنایع مانند ساخت تفلون، صنایع نیمه هادی، تهویه و سرد سازی، خمیر دندان، تهیه اسپری‌ها استفاده نمود.



مثال‌هایی از نافلزات: فسفر (P)

۱. عنصر فسفر به سه شکل عمده وجود دارد: فسفر سفید و فسفر قرمز و فسفر سیاه.

۲. اما از آنجا که بسیار واکنش‌پذیر است، فسفر هرگز به عنوان یک **عنصر آزاد** در زمین یافت نمی‌شود.

۳. از فسفر در تولید کبریت و کودهای شیمیایی استفاده می‌شود.

۴. فسفر یک ماده مغذی ضروری برای گیاه است و عمده تولید فسفر در اسیدهای فسفریک غلیظ برای کودهای کشاورزی است. استفاده از کود فسفات در کشاورزی الزامی است زیرا فسفر برای همه موجودات زنده ضروری است.



مثال‌هایی از نافلزات: کلر (Cl)

۱. کلر دو و نیم مرتبه از هوا سنگین تر، دارای بوی بسیار بد و خفه‌کننده و بسیار سمی است.
۲. کلر به عنوان بخشی از نمک‌های طعام و ترکیبات دیگر به مقدار زیادی در طبیعت و لزوماً در بیشتر جانداران وجود دارد.
۳. گاهی در اتمسفر فوقانی ترکیبات کلرداری مانند کلروفلوئوروکربن وجود دارند که در تخریب لایه اوزون موثرند.
۴. کلر عنصر شیمیایی مهمی در تولید هیدروکلریک اسید، تصفیه آب، میکروب کش، آفت کش، مواد گندزدا و سفیدکننده به‌شمار می‌رود.

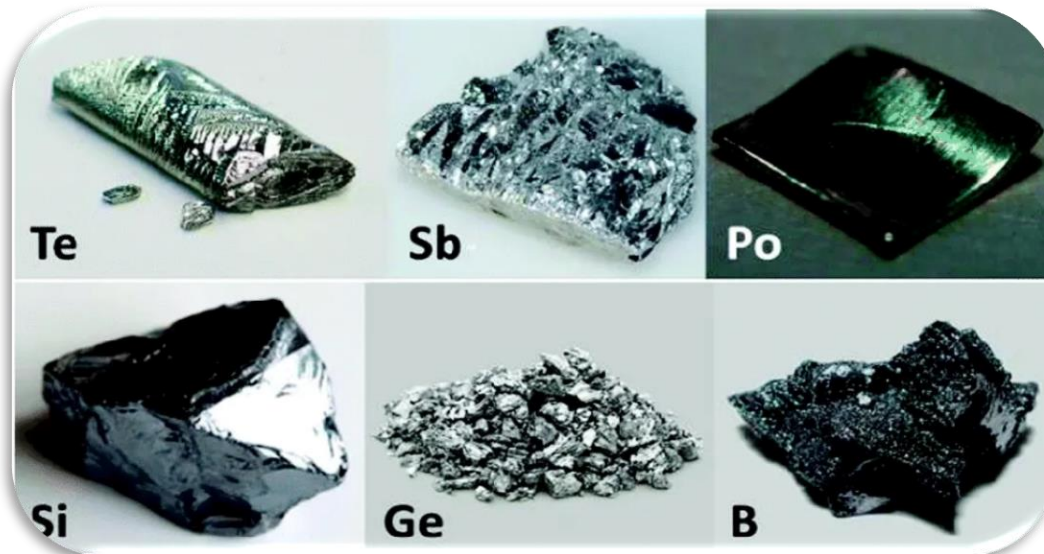


شبه فلزات و ویژگی آن‌ها

۱. شبه فلزات در جدول تناوبی عناصری هستند که خواصی بین مواد فلزی و نافلزها را دارند.

۲. این مواد شامل عناصر بور، سیلیسیم، ژرمانیم، آرسنیک، آنتیموان، تلوریم، پلونیوم و استاتین هستند.

۳. خواص فیزیکی و شیمیایی این مواد نیمه رسانا، آن‌ها را به مواد ارزشمندی در صنعت الکترونیک تبدیل کرده است.



شبه فلزات و ویژگی آن‌ها

خواص شبه فلزات

شکل ظاهری براق

شکننده و رسانایی کم

نیمه هادی‌های خوب

واکنش مانند نافلزات

عموما جامد

آلوتروپ‌های مختلف



طبقه‌بندی عناصر

برای طبقه‌بندی کتاب‌ها در یک کتابخانه، ویژگی مشترک آن‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد.
در مورد عناصر نیز ویژگی مشترک آن‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد.
طبقه‌بندی عناصر براساس تعداد الکترون‌های لایه آخر یا لایه ظرفیت (والانس) انجام می‌شود.

	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
n	H 1							He 2
1								
2	Li 3	Be 4	B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
3	Na 11	Mg 12	Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18





ACS
Chemistry for Life®

PERIODIC TABLE OF ELEMENTS

		GROUP																18																			
		1		2												13		14		15		16		17													
PERIOD	1	1 H Hydrogen 1.008																								2 He Helium 4.003											
	2	3 Li Lithium 6.94		4 Be Beryllium 9.012												5 B Boron 10.81		6 C Carbon 12.01		7 N Nitrogen 14.01		8 O Oxygen 16.00		9 F Fluorine 19.00		10 Ne Neon 20.18											
	3	11 Na Sodium 22.99		12 Mg Magnesium 24.31												13 Al Aluminium 26.98		14 Si Silicon 28.09		15 P Phosphorus 30.97		16 S Sulfur 32.06		17 Cl Chlorine 35.45		18 Ar Argon 39.95											
	4	19 K Potassium 39.10		20 Ca Calcium 40.08		21 Sc Scandium 44.96		22 Ti Titanium 47.88		23 V Vanadium 50.94		24 Cr Chromium 52.00		25 Mn Manganese 54.94		26 Fe Iron 55.85		27 Co Cobalt 58.93		28 Ni Nickel 58.69		29 Cu Copper 63.55		30 Zn Zinc 65.39		31 Ga Gallium 69.72		32 Ge Germanium 72.64		33 As Arsenic 74.92		34 Se Selenium 78.96		35 Br Bromine 79.90		36 Kr Krypton 83.79	
	5	37 Rb Rubidium 85.47		38 Sr Strontium 87.62		39 Y Yttrium 88.91		40 Zr Zirconium 91.22		41 Nb Niobium 92.91		42 Mo Molybdenum 95.96		43 Tc Technetium (98)		44 Ru Ruthenium 101.1		45 Rh Rhodium 102.9		46 Pd Palladium 106.4		47 Ag Silver 107.9		48 Cd Cadmium 112.4		49 In Indium 114.8		50 Sn Tin 118.7		51 Sb Antimony 121.8		52 Te Tellurium 127.6		53 I Iodine 126.9		54 Xe Xenon 131.3	
	6	55 Cs Caesium 132.9		56 Ba Barium 137.3		57-71 Lanthanides		72 Hf Hafnium 178.5		73 Ta Tantalum 180.9		74 W Tungsten 183.9		75 Re Rhenium 186.2		76 Os Osmium 190.2		77 Ir Iridium 192.2		78 Pt Platinum 195.1		79 Au Gold 197.0		80 Hg Mercury 200.5		81 Tl Thallium 204.38		82 Pb Lead 207.2		83 Bi Bismuth 209.0		84 Po Polonium (209)		85 At Astatine (210)		86 Rn Radon (222)	
	7	87 Fr Francium (223)		88 Ra Radium (226)		89-103 Actinides		104 Rf Rutherfordium (265)		105 Db Dubnium (268)		106 Sg Seaborgium (271)		107 Bh Bohrium (270)		108 Hs Hassium (277)		109 Mt Meitnerium (276)		110 Ds Darmstadtium (281)		111 Rg Roentgenium (280)		112 Cn Copernicium (285)		113 Nh Nihonium (284)		114 Fl Flerovium (289)		115 Mc Moscovium (288)		116 Lv Livermorium (293)		117 Ts Tennessine (294)		118 Og Oganesson (294)	

Alkali Metals

Alkaline Earth Metals

Transition Metals

Other Metals

Metalloids

Non-metals

Halogens

Noble Gases

Lanthanides

Actinides

78

Pt

Platinum

195.1

Atomic Number

Symbol

Name

Average Atomic Mass

- Alkali Metals
- Alkaline Earth Metals
- Transition Metals
- Other Metals
- Metalloids
- Non-metals
- Halogens
- Noble Gases
- Lanthanides
- Actinides

78 — Atomic Number
Pt — Symbol
Platinum — Name
195.1 — Average Atomic Mass

57 La Lanthanum 138.9	58 Ce Cerium 140.1	59 Pr Praseodymium 140.9	60 Nd Neodymium 144.2	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.4	63 Eu Europium 152.0	64 Gd Gadolinium 157.2	65 Tb Terbium 158.9	66 Dy Dysprosium 162.5	67 Ho Holmium 164.9	68 Er Erbium 167.3	69 Tm Thulium 168.9	70 Yb Ytterbium 173.0	71 Lu Lutetium 175.0
89 Ac Actinium (227)	Th Thorium 232.0	Pa Protactinium 231.0	U Uranium 238.0	Np Neptunium (237)	Pu Plutonium (244)	Am Americium (243)	Cm Curium (247)	Bk Berkelium (247)	Cf Californium (251)	Es Einsteinium (252)	Fm Fermium (257)	Md Mendelevium (258)	No Nobelium (259)	Lr Lawrencium (262)

بررسی جدول تناوبی

۱. چیدمان جدولی شکلی متشکل از ۱۱۸ عنصر شیمیایی شناسایی شده است.

۲. از بالا به پایین به صورت عمودی ستون که در اصطلاح مربوط به جدول تناوبی گروه نامیده می‌شود. (دارای ۱۸ ستون)

۳. از چپ به راست به صورت افقی ردیف که در اصطلاح مربوط به جدول تناوبی دوره یا تناوب نامیده می‌شود. (دارای ردیف)

گروه ۱۸

ردیف ۷

H																		He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	

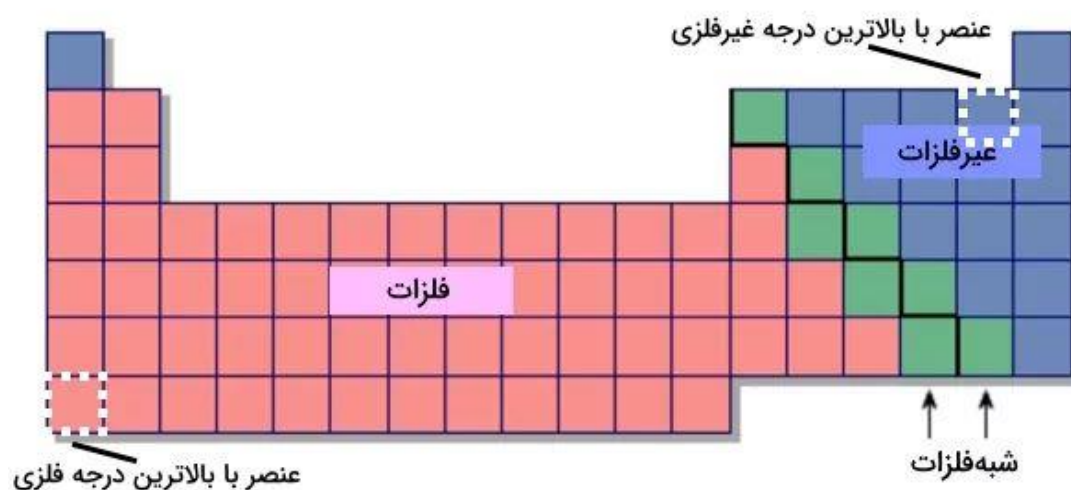


سازمان دهی عناصر در جدول تناوبی

عناصر در جدول تناوبی بر مبنای معیارهای زیر طبقه‌بندی شده‌اند:
ساختار اتمی، عدد اتمی، خواص شیمیایی و فیزیکی

بر اساس معیارهای بالا، عناصر را به سه دسته اصلی که نماینده تمامی عناصر هستند، تقسیم می‌کنیم:

فلزات، نافلزات، شبه‌فلزات



کاربرد جدول تناوبی عناصر

پیش‌بینی ویژگی‌های عناصر

از جمله کاربردهای جدول تناوبی عناصر، پیش‌بینی برخی از ویژگی‌های عناصر است از قبیل:

رفتار شیمیایی عناصر

روندها

ویژگی‌های عناصر

بررسی ساختار اتمی

از دیگر کاربردهای جدول تناوبی عناصر بررسی ساختار اتمی عناصر مختلف است، به این صورت که:

اتم‌ها از پروتون، الکترون و نوترون ساخته شده‌اند.

عناصر تنها اتم‌های یک نوع هستند.

عناصر با عدد اتمی (پروتون در هسته) شناسایی می‌شوند.



پلیمرهای (بسیار) طبیعی و مصنوعی

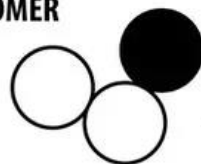
تا کنون با مولکول‌های کوچک مانند آب، آمونیاک، سولفوریک اسید آشنا شدیم. این مواد از تعداد اتم‌های کمی تشکیل شده‌اند.

برخی از مولکول‌ها از تعداد اتم‌های بسیار زیادی تشکیل شده‌اند. به این مولکول‌ها پلیمر یا بسیار گفته می‌شود.

به صورت کلی پلیمرها از زنجیره‌های بلندی تشکیل شده‌اند که از اتصال تعداد بسیار زیادی مولکول کوچک به دست می‌آید.

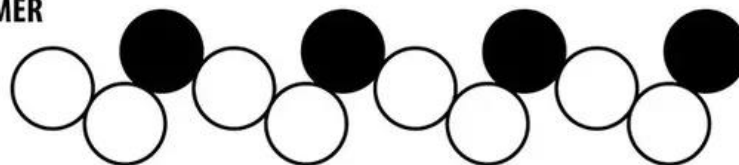
Structure of Monomers and Polymers

MONOMER



A monomer is a small molecule.

POLYMER



A polymer is a long-chain molecule made up of a repeated pattern of monomers.



طبقه بندی پلیمرها

پلیمر طبیعی:

این نوع از پلیمرها در طبیعت و در بین گیاهان پیدا می‌شوند. از جمله نمونه‌های پلیمر طبیعی می‌توان به پروتئین، نشاسته، سلولز و کائوچو اشاره کرد.

پلیمر نیمه‌سنتزی:

این نوع پلیمرها از پلیمرهای طبیعی گرفته شده‌اند و تحت فرآوری‌های شیمیایی قرار می‌گیرند. از جمله این پلیمرها، سلولز نیترات و سلولز استات را می‌توان نام برد.

پلیمر سنتزی (مصنوعی):

پلیمرهای مصنوعی ساخته شده توسط انسان هستند. پلاستیک، معمول‌ترین نوع پلیمر مورد استفاده در دنیا به شمار می‌آید که در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.



انواع پلیمرهای طبیعی و مصنوعی

Examples of Natural and Synthetic Polymers

Natural polymers are made by living organisms.



DNA



Rubber



Cellulose



Wool

Synthetic polymers are made by chemical reactions in a lab.



Nylon



Polyester



Teflon



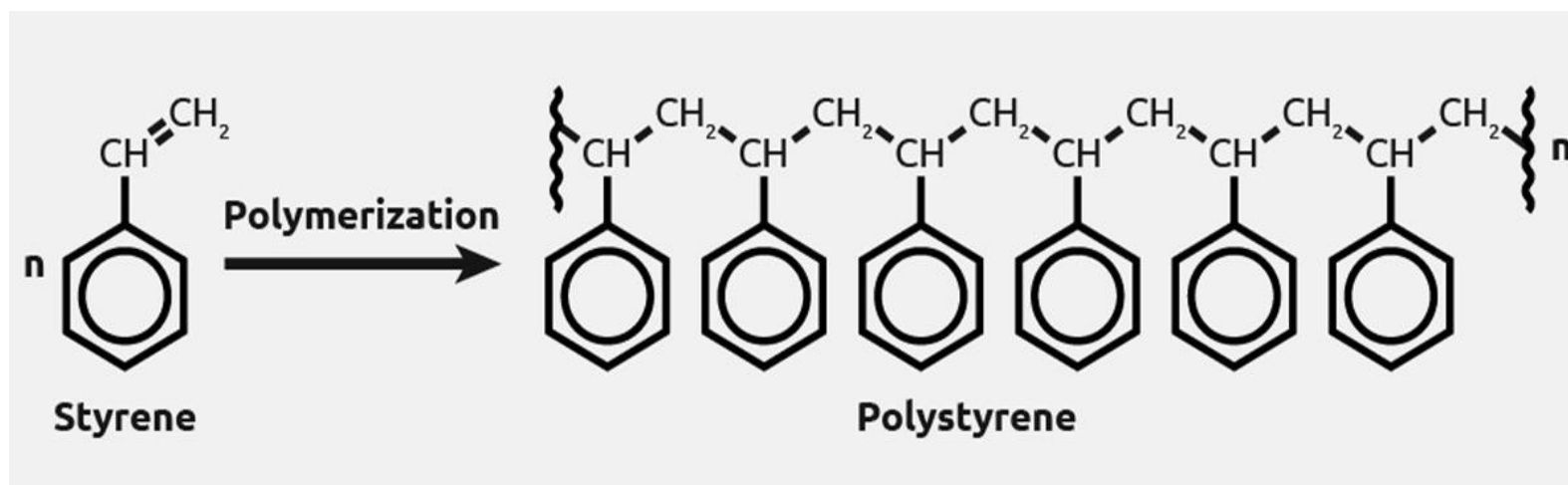
Epoxy

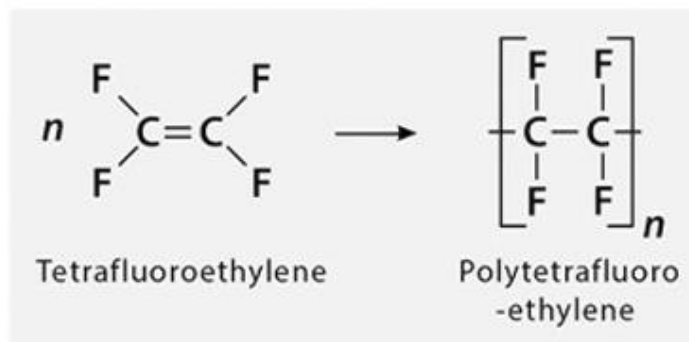
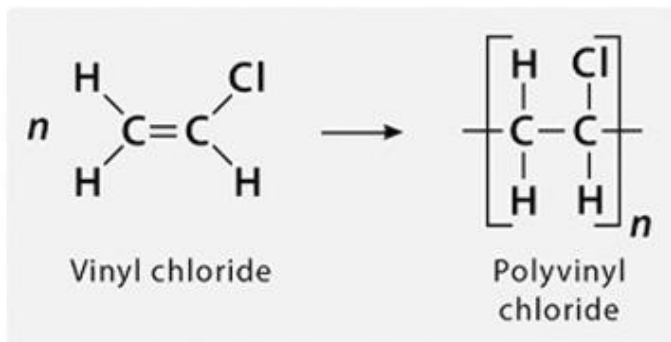
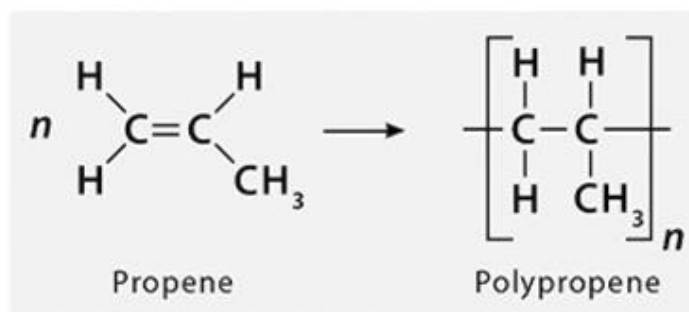
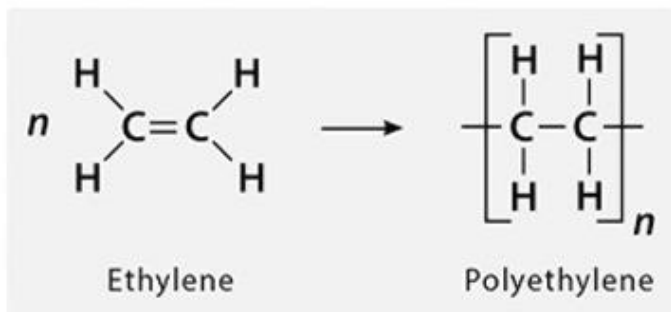
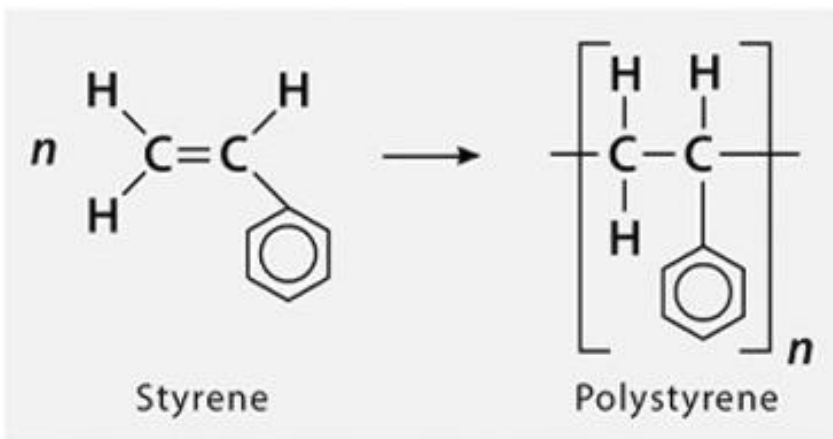
sciencemag



پلیمریزاسیون

پلیمریزاسیون به فرآیند تولید پلیمرهای مصنوعی با تبدیل مولکول‌های مونومر کوچک به زنجیره‌های طولی می‌گویند که این مونومرها توسط پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل شده باشند.





مزایا و معایب پلیمرهای مصنوعی

مزایا

۱. وزن کم:

نسبت به مواد معدنی وزن بسیار کمتری دارند و برای کاربردهای حمل و نقل و ساخت وسایل سبک مناسب‌اند.

۲. قابلیت شکل‌پذیری:

می‌توانند به راحتی قالب‌گیری و تزریق شوند و این امکان را فراهم می‌آورند که شکل‌های پیچیده‌ای تولید شود.

۳. پایداری شیمیایی:

در برابر بسیاری از اسیدها و بازها مقاومت بالایی دارند و در محیط‌های خورنده کاربرد دارند.

۴. هزینه تولید نسبتاً پایین:

به دلیل فرآیندهای تولید انبوه، هزینه تولید این پلیمرها پایین است و به راحتی در بازار فراوانند.

۵. عایق الکتریکی مناسب:

برای ساخت کابل‌ها و قطعات الکترونیکی که به عایق نیاز دارند، انتخاب بسیار خوبی هستند.



مزایا و معایب پلیمرهای مصنوعی

معایب

۱. آلودگی محیط زیست:

پلیمرهای مصنوعی تجزیه پذیر نیستند و پس از مصرف می توانند منجر به انباشت زباله های پلاستیکی در طبیعت شوند.

۲. مصرف انرژی زیاد در تولید:

فرآیندهای شیمیایی برای تولید پلیمرهای سنتتیک نیاز به انرژی قابل توجهی دارند که اثرات منفی بر تغییرات اقلیمی دارد.

۳. پایداری حرارتی محدود:

برخی از این ماده ها در دماهای بالا نرم یا حتی ذوب می شوند که برای کاربردهای خاص محدودیت ایجاد می کند.

۴. قابلیت سوزاندن:

پلیمرهای مصنوعی در هنگام سوزاندن گازهای سمی مانند دی اکسید کربن و مونواکسید کربن تولید می کنند.



منابع

. کتاب علوم تجربی پایه نهم
. کتاب شیمی (۱) - پایه دهم
. کتاب اصول شیمی به زبان ساده - جان تی مور
. کتاب شیمی عمومی (۱) - چارلز مورتیمر

