علوم تجربی پایه نهم - بخش شیمی

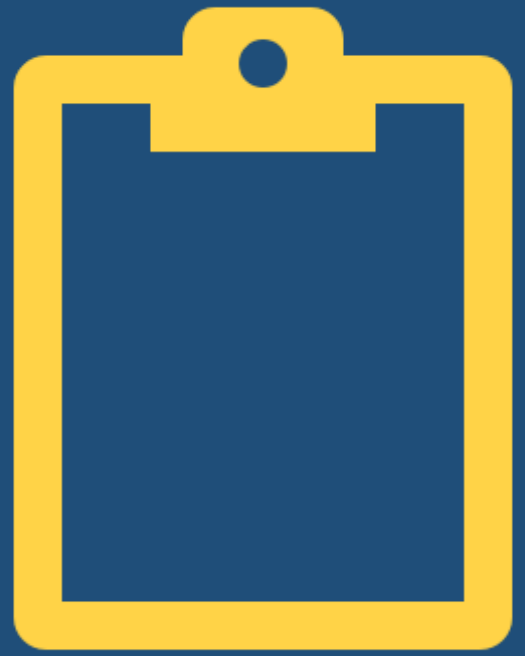
فصل اول: مواد و نقش آن‌ها در زندگی

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 (بسپار) طبیعی و مصنوعی



B.Shayesteh

ماده چیست؟

ماده تشکیل دهنده جهان است و به چیزی گفته می‌شود که:

۱. **جرم** دارد و **فضا** اشغال می‌کند.

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:**

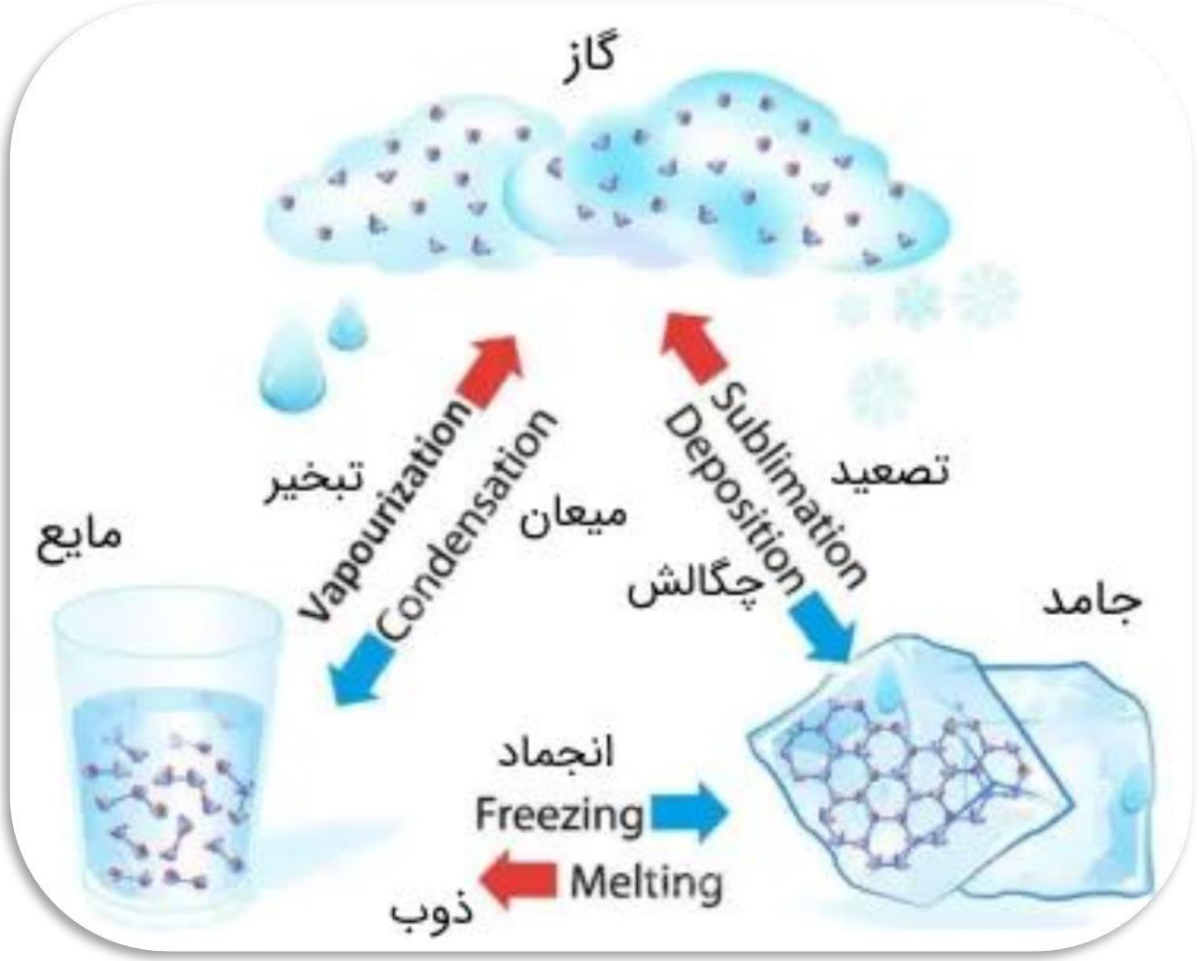
وقتی که یک ماده از حالتی به حالت دیگر تبدیل شود، این فرآیند را **تغییر فاز** یا **تغییر حالت** می‌نامند.

انجماد، ذوب، تبخیر، میعان، تصعید و چگالش



B.Shayesteh

B.Shayesteh


گاز
تبخیر
Vapourization
Condensation
میعان
مایع
Sublimation
Deposition
تصعید
چگالش
جامد
انجماد
Freezing
Melting
ذوب

سوال:
تفاوت جرم با وزن چیست؟

جرم اندازه **مقدار ماده** است.

جرم یک جسم **نامتغیر** است

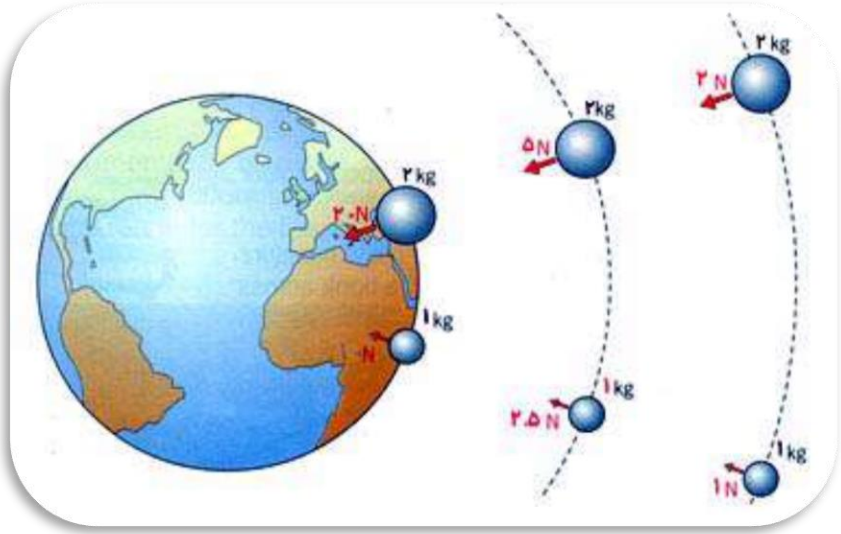
اما **وزن** یک جسم **چنین نیست**.

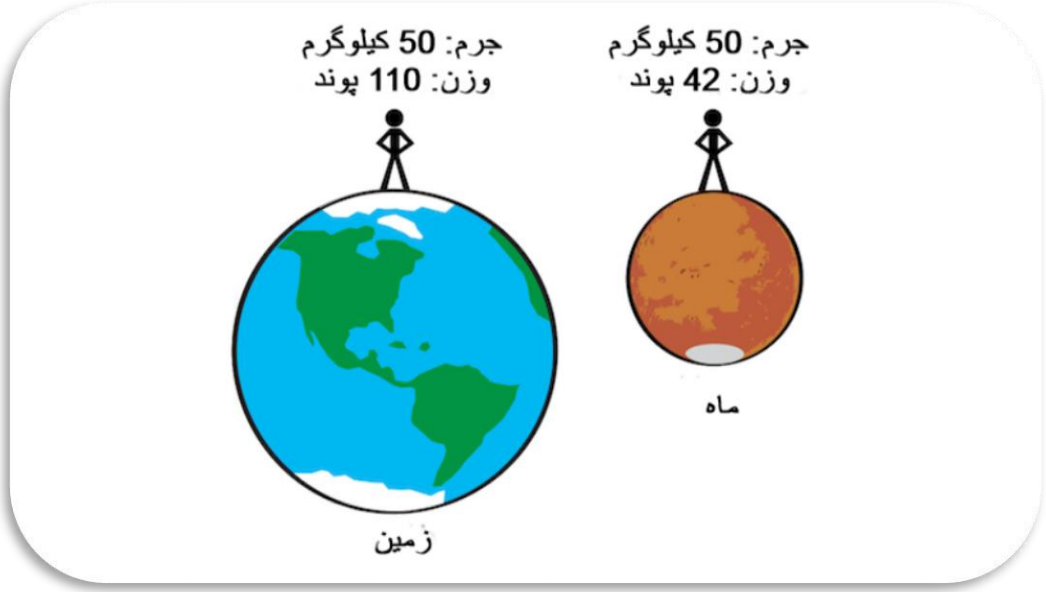
وزن نیروی گرانشی اعمال شده بر یک جسم به وسیله **زمین** است و به **فاصله آن تا مرکز زمین** بستگی دارد.

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

B.Shayesteh

B.Shayesteh

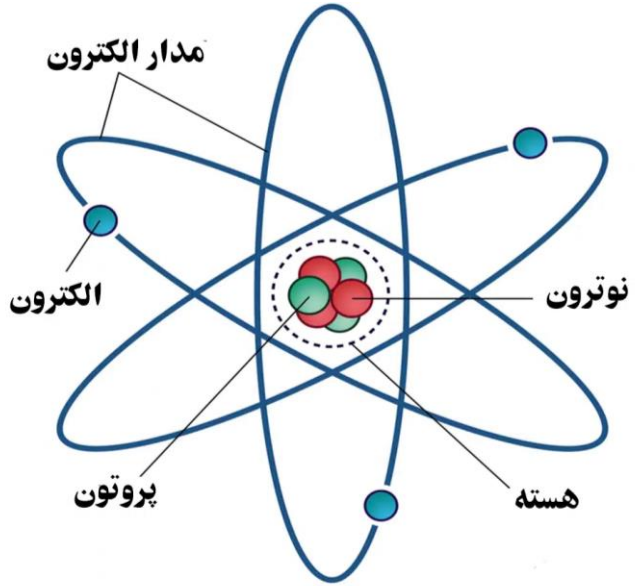

۲kg
۲N
۲kg
۵N
۲kg
۲N
۱kg
۱N
۱kg
۲.۵N
۱kg
۱N


جرم: 50 کیلوگرم
وزن: 42 پوند
ماه
جرم: 50 کیلوگرم
وزن: 110 پوند
زمین

اتم؛ واحد سازنده جهان

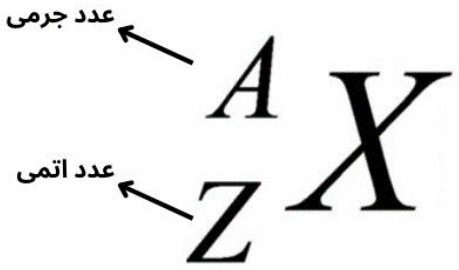
۱. اتم **کوچک‌ترین واحد** تشکیل‌دهنده ماده است و ویژگی‌های آن ماده را دارد. این ذرات بسیار کوچک هستند.

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.



B.Shayesteh

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.

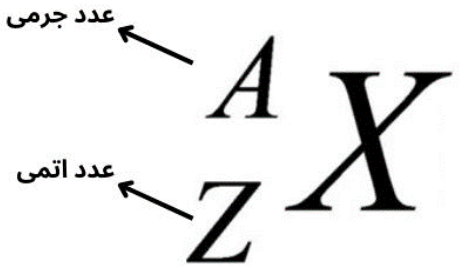
بنابراین برای یک اتم خنثی می‌توان گفت:

تعداد الکترون‌ها = تعداد پروتون‌ها = عدد اتمی

$$Z = P = e$$

B.Shayesteh

عدد اتمی و عدد جرمی



عدد جرمی

۱. عدد جرمی معیاری از میزان **جرم اتم** است.

۲. با توجه به این‌که بخش بسیاری از جرم یک اتم در هسته آن قرار گرفته، بنابراین مجموع **جرم نوترون و پروتون** به عنوان عدد جرمی در نظر گرفته می‌شود.

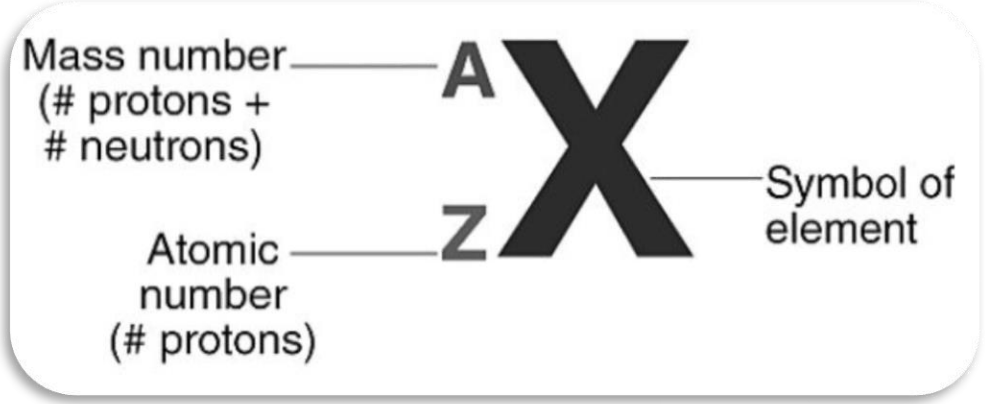
بنابراین می‌توان گفت:

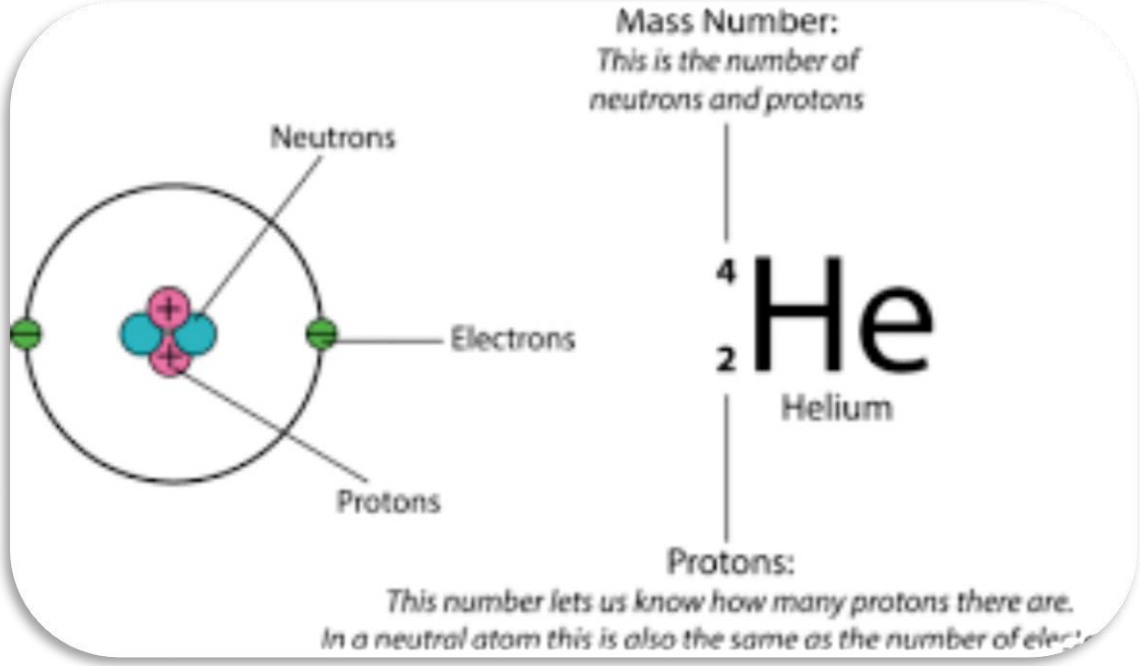
تعداد نوترون‌ها + تعداد پروتون‌ها = عدد جرمی

$$A = P + N$$

$$A = Z + N$$

B.Shayesteh


Mass number
(# protons +
neutrons)
A
Z
X
Symbol of
element
Atomic
number
(# protons)


Mass Number:
This is the number of
neutrons and protons
Neutrons
Electrons
Protons
4
2
He
Helium
Protons:
This number lets us know how many protons there are.
In a neutral atom this is also the same as the number of

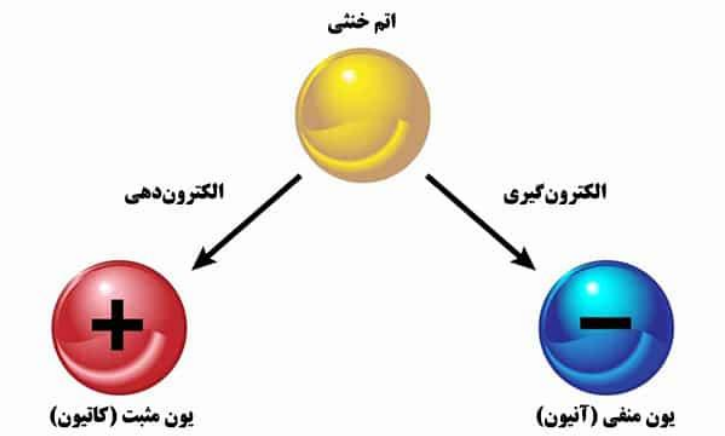
B.Shayesteh

یون چیست؟

واژه **یون** می‌تواند برای اتم‌ها یا مولکول‌هایی به کار برود که بار خالص آن‌ها **صفر** نیست به عبارتی از لحاظ بار الکتریکی **خنثی** نیستند. بنابراین در ساختار مولکولی/ اتمی همه یون‌ها **دو حالت** وجود دارد:

۱. تعداد پروتون‌های داخل هسته از تعداد الکترون‌های اطراف آن بیشتر است. در این حالت بار خالص یون **مثبت** خواهد بود که **کاتیون** نامیده می‌شود.

۲. تعداد الکترون‌ها از تعداد پروتون‌ها بیشتر است. در این حالت بار خالص یون **منفی** بوده و **آنیون** نام دارد.



B.Shayesteh

B.Shayesteh

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	 Li^-	 Li^+
• 3 protons • 3 neutrons • 3 electrons	• 3 protons • 3 neutrons • 4 electrons	• 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.

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



B.Shayesteh

عدد اتمی و عدد جرمی

بار الکتریکی

۱. یک اتم می‌تواند **الکترون** گرفته یا از دست بدهد.

۲. با توجه به این که **بار یک اتم** با استفاده از **برآیند بار الکترون‌ها و پروتون‌ها** تعیین می‌شود، لذا با تغییر تعداد الکترون‌ها بار اتم نیز تغییر کرده و در سمت راست و بالای اتم نوشته می‌شود.

۳. برای بدست آوردن **بار الکتریکی** یک اتم تعداد **پروتون‌ها از تعداد الکترون‌ها کم** می‌شود.

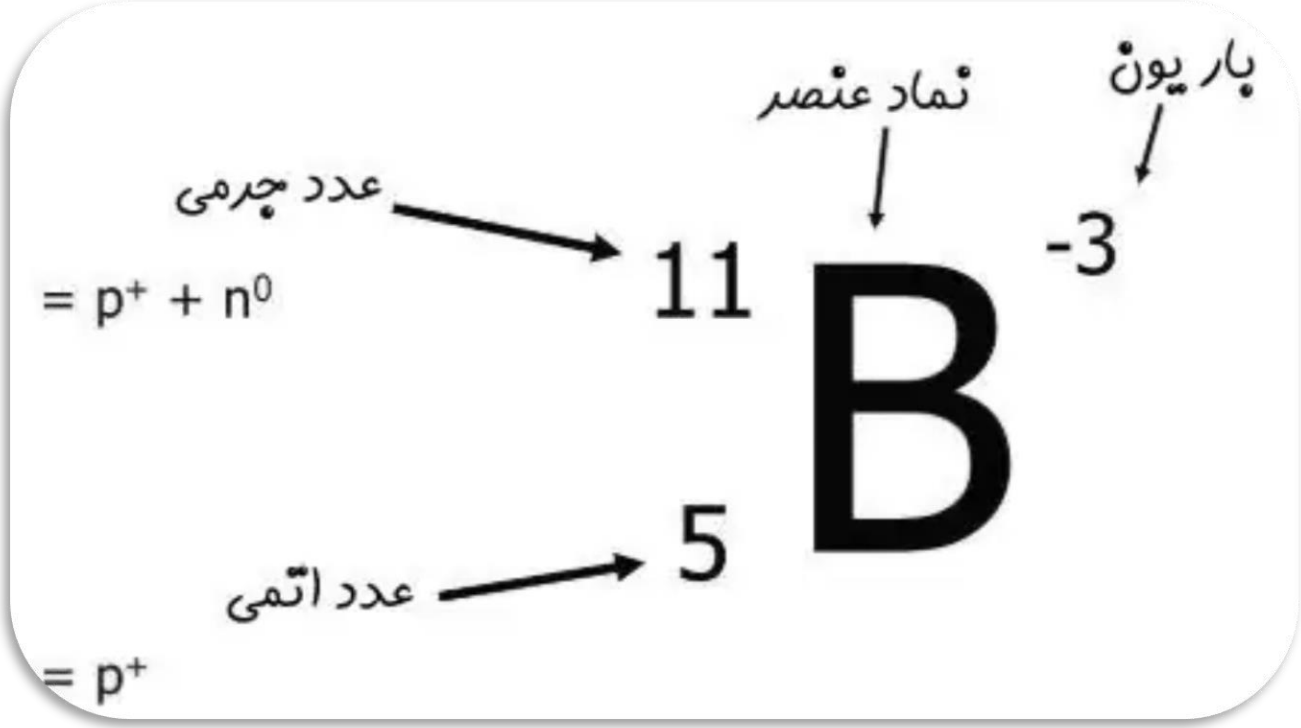
۴. در این صورت اگر **تعداد الکترون‌های** یک اتم **کم** شود، بار اتم **مثبت** و اگر الکترون‌های اتم **افزایش** یابد، بار اتم **منفی** خواهد شد. در نتیجه رابطه زیر در مورد بار یک اتم برقرار است.

تعداد الکترون‌ها – تعداد پروتون‌ها = بار اتم

توجه داشته باشید که اتم غیر خنثی معمولا با نام **یون** شناخته می‌شود.

B.Shayesteh

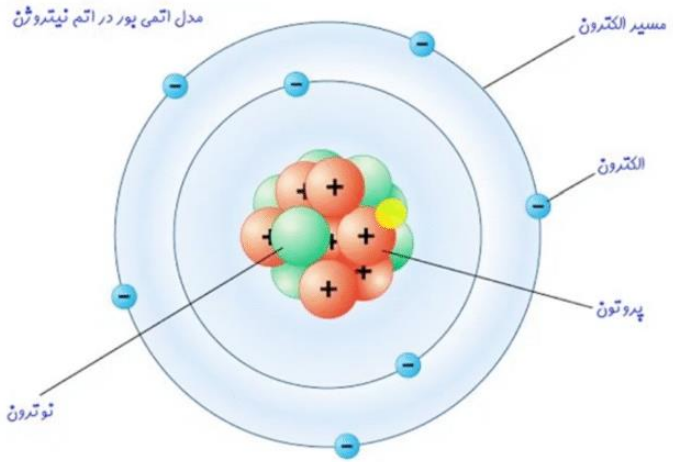
B.Shayesteh



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

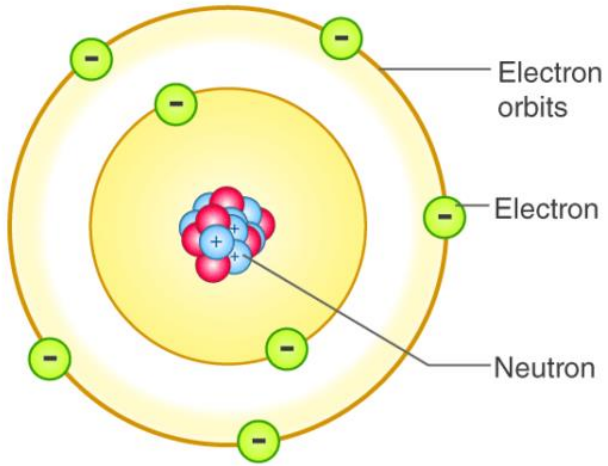
B.Shayesteh

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

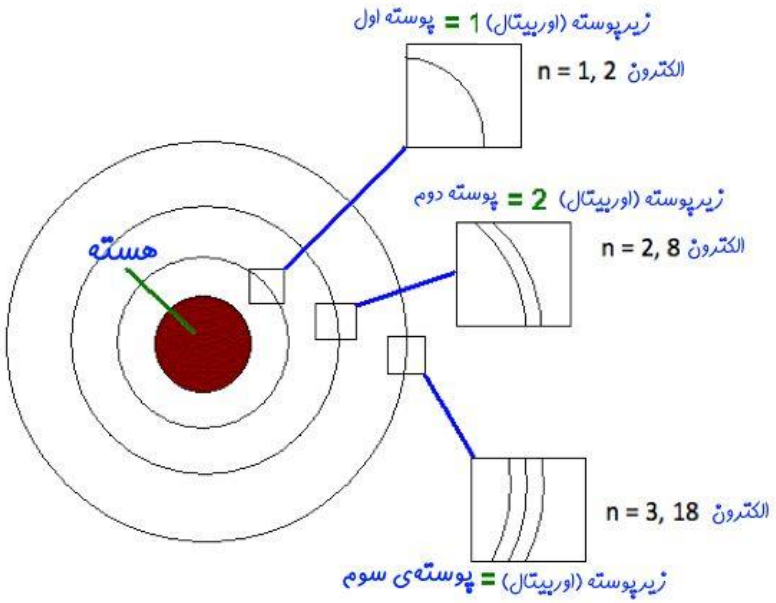
B.Shayesteh

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.



B.Shayesteh

توزیع الکترون‌ها در پوسته‌ها و اوربیتال‌ها

ماکزیمم ظرفیت لایه‌ی nام 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 $2\times1^2=2$ است.

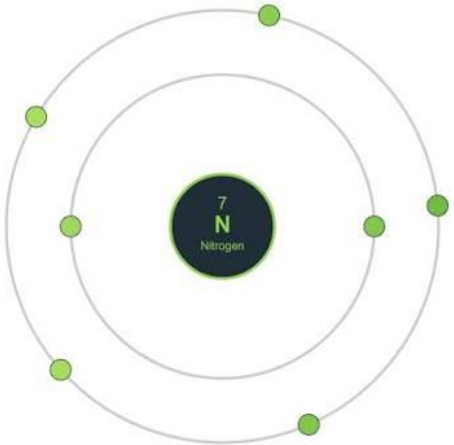
مبتنی بر فرمول $2n^2$ بیشترین تعدادی از الکترون که می‌تواند در پوسته شماره ۲ قرار گیرد نیز برابر با $2\times2^2=8$ است.

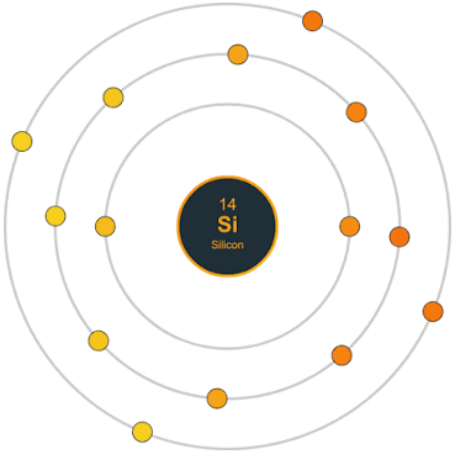
مثال

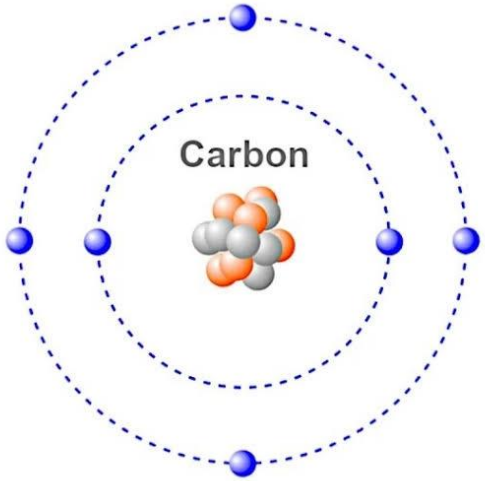
بیشترین تعداد الکترونی که می‌تواند در لایه ۵ یک الکترون قرار گیرد، چند است؟

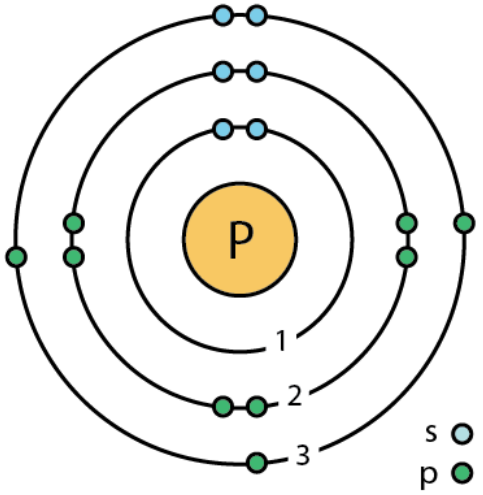
B.Shayesteh

مدل اتمی بور برای N, C, Si, P









B.Shayesteh

انواع مواد

مواد طبیعی



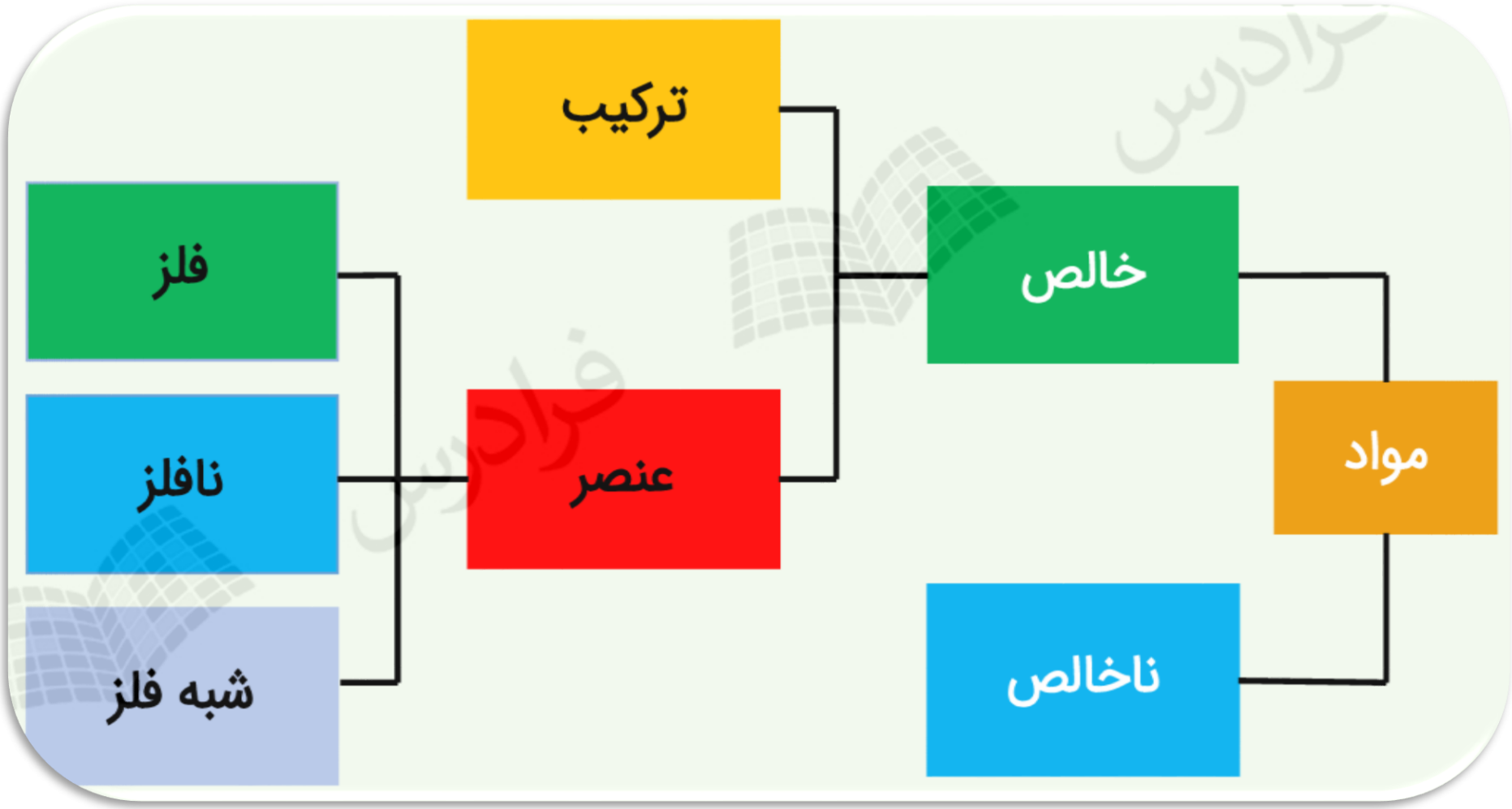


مواد مصنوعی



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

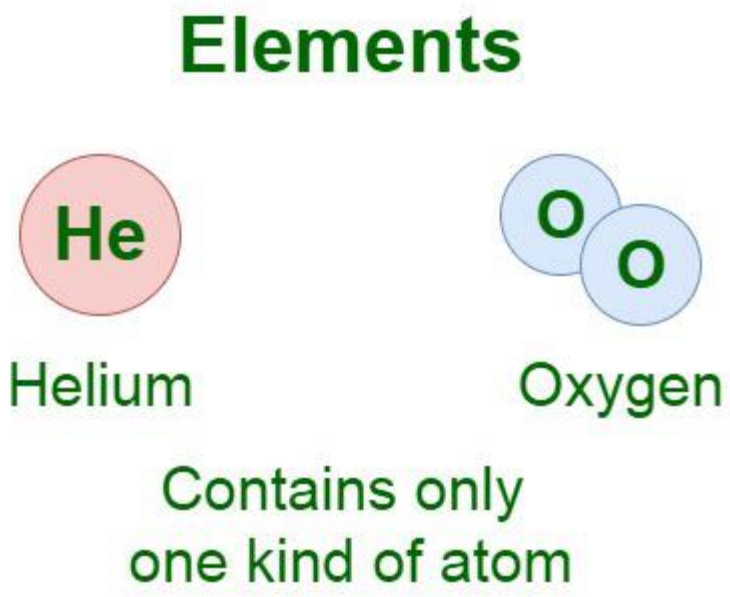



مواد
خالص
ناخالص
ترکیب
عنصر
فلز
نافلز
شبه فلز

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.



B.Shayesteh

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.

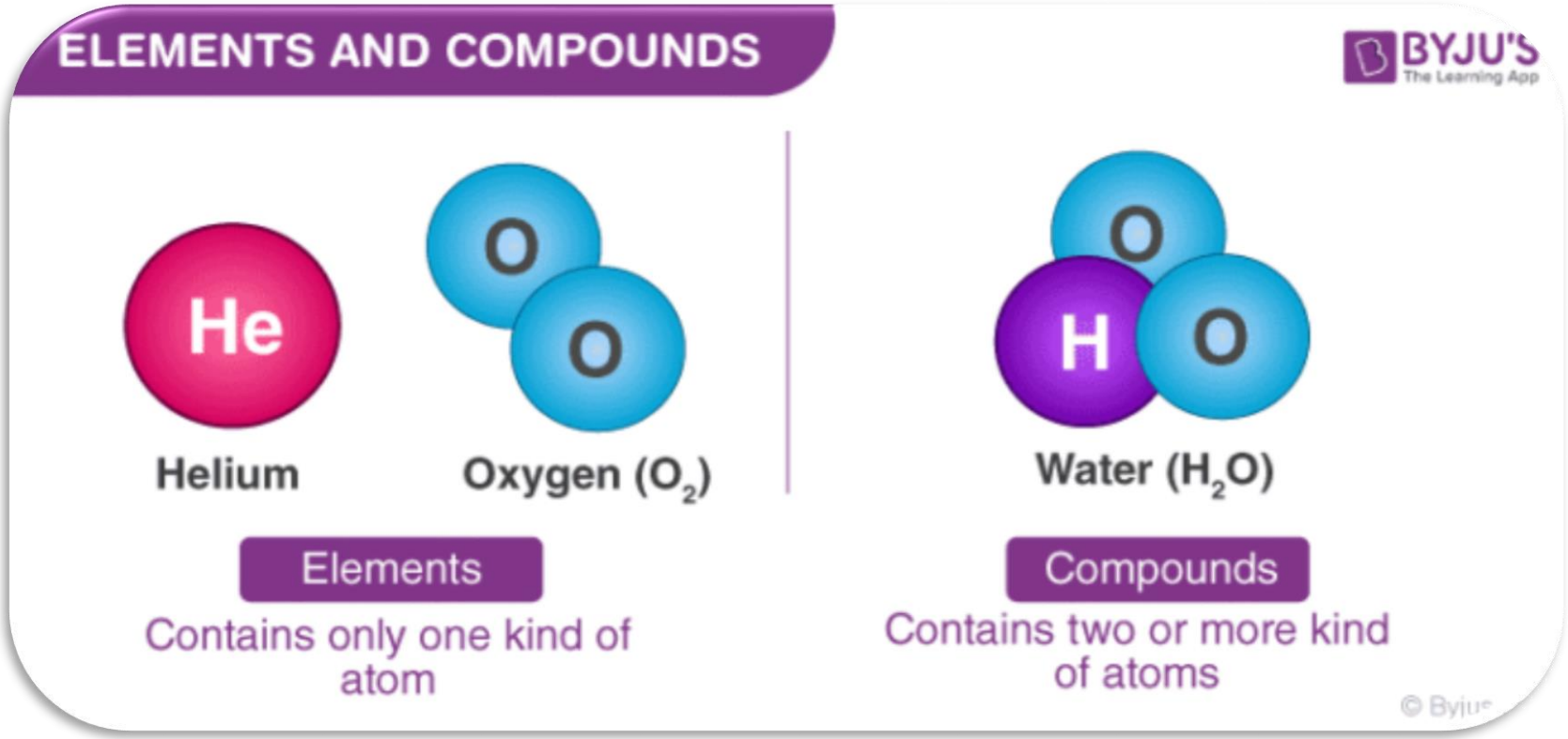
*** نکته:**

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.



B.Shayesteh


ELEMENTS AND COMPOUNDS
BYJU'S
The Learning App
He
O
O
H
O
Helium
Oxygen (O_2)
Water (H_2O)
Elements
Contains only one kind of atom
Compounds
Contains two or more kind of atoms
© Byju

B.Shayesteh

سوال:
تفاوت ترکیب و مولکول چیست؟

در نگاه اول، ممکن است این دو واژه شبیه هم به‌نظر 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

O_2 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.

B.Shayesteh

سوال:
تفاوت ترکیب و مولکول چیست؟

۲. از نظر گستردگی

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

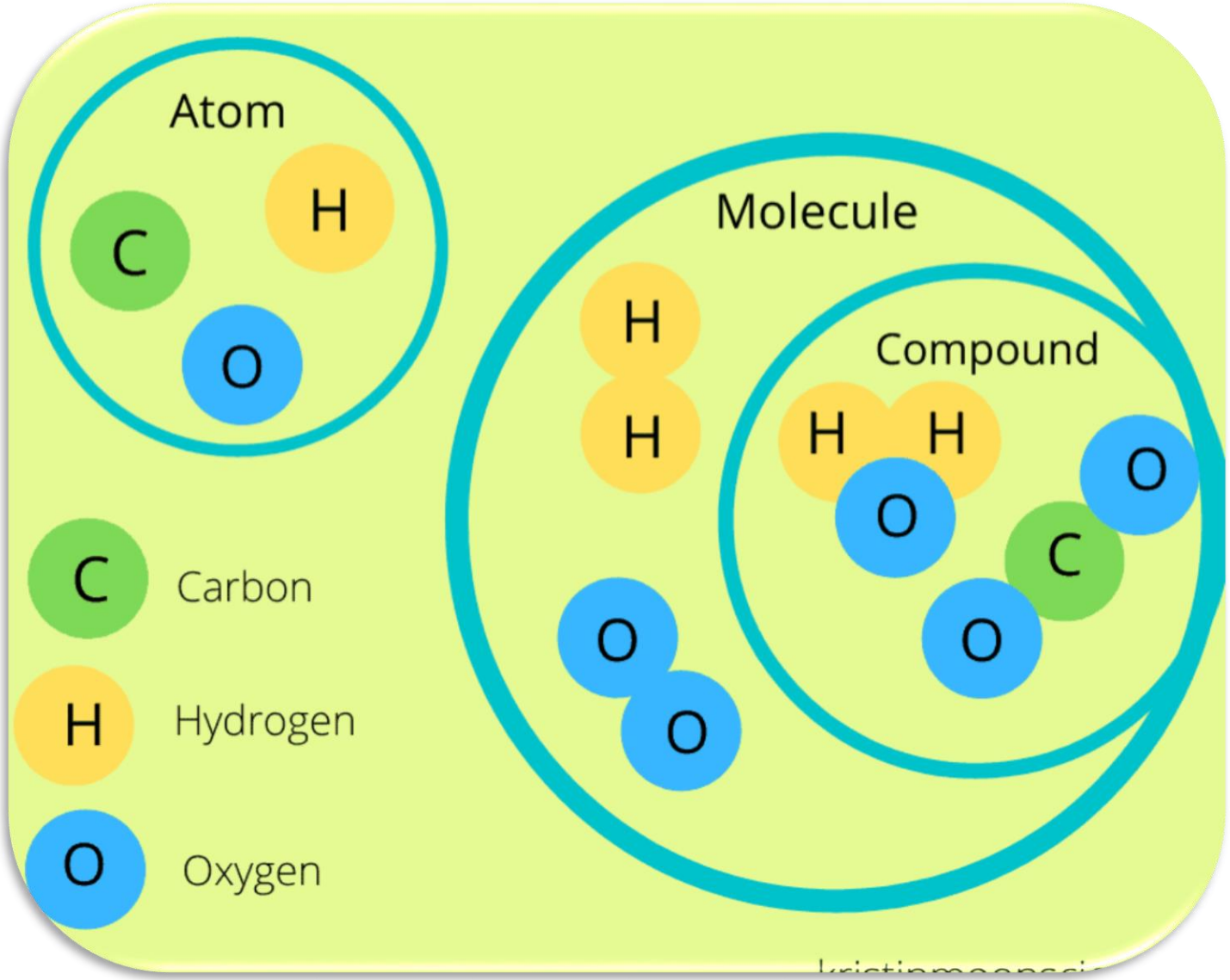
۳. از نظر ویژگی‌ها

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.

B.Shayesteh

B.Shayesteh

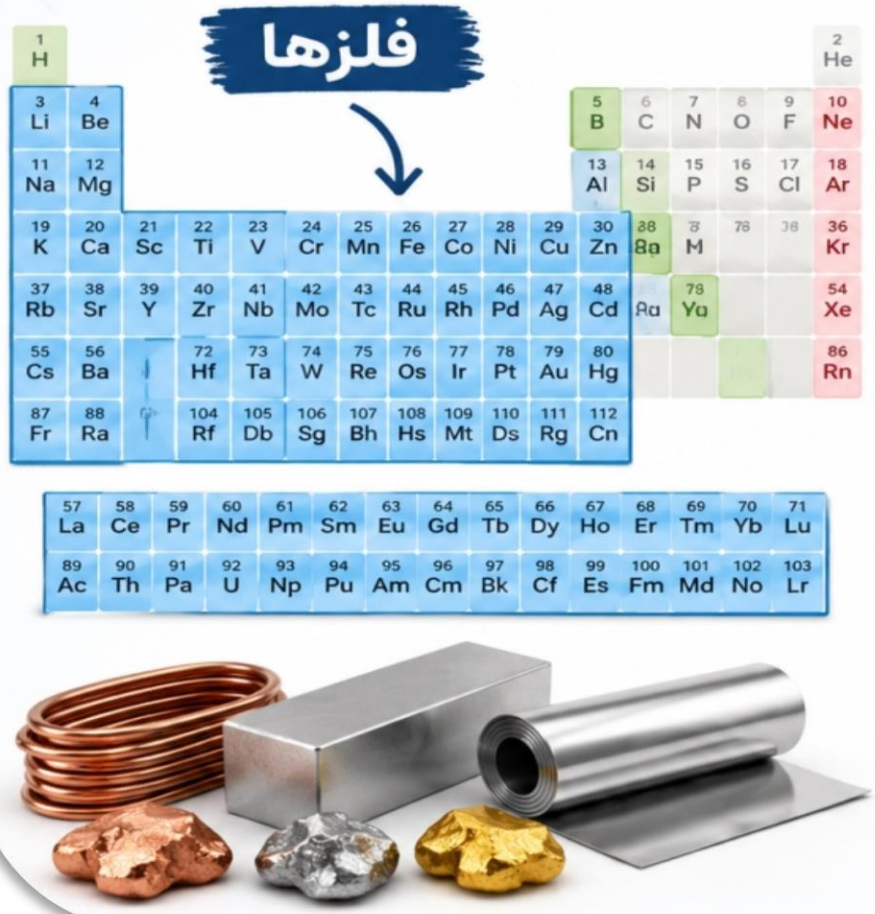

Atom
C
H
O
Molecule
H
H
O
O
Compound
H
H
O
C
O
O
C Carbon
H Hydrogen
O Oxygen

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
گستردگی	همه ترکیب‌ها مولکول‌اند، ولی همه مولکول‌ها ترکیب نیستند	زیرمجموعه‌ای از مولکول‌ها
ویژگی‌ها	ممکن است خواص عنصر خود را حفظ کند یا تغییر دهد	همیشه خواصی متفاوت با عناصر سازنده دارد

فلزات و ویژگی آن‌ها

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



سطح براق و درخشان

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

رسانای خوب گرما و برق

فلزها گرما و الکتریسیته را به خوبی هدایت می‌کنند.

چکش‌خوار و مفتول‌پذیر

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

تمایل به از دست دادن الکترون

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

B.Shayesteh

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





B.Shayesteh

کاربرد فلزات



واکنش‌پذیری فلزات

واکنش با اکسیژن:

۱. فلزات با **اکسیژن** موجود در هوا واکنش می‌دهند.

۲. سرعت واکنش آن‌ها با اکسیژن **متفاوت** است.

۳. آهن با اکسیژن به **کندی** واکنش داده و به **زنگ آهن** تبدیل می‌شود. (اکسایش)

۴. فلز مس نیز به کندی (کندتر از آهن) واکنش داده و به **مس اکسید** تبدیل می‌شود.

$$Cu + O_2 \longrightarrow CuO$$

۵. برخی دیگر از فلزات بسیار سریع‌تر واکنش می‌دهن مانند منیزم که با قرار دادن یک تکه نوار آن در بالای شعله چراغ **به سرعت** می سوزد و **نور خیره کننده‌ای** تولید می‌کند.

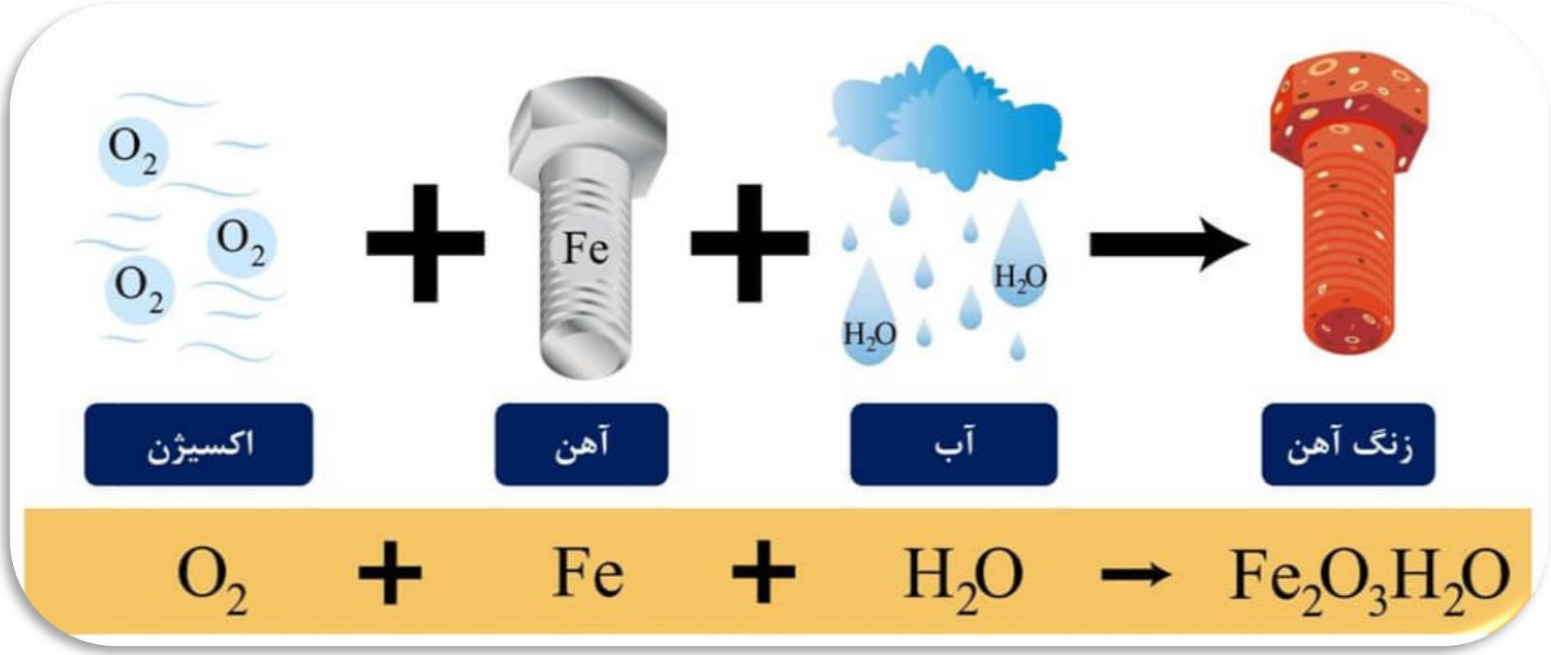
۶. برخی فلزات مانند طلا با اکسیژن **ترکیب نمی‌شوند**.

$$Mg > Fe > Cu > Au$$

B.Shayesteh

B.Shayesteh



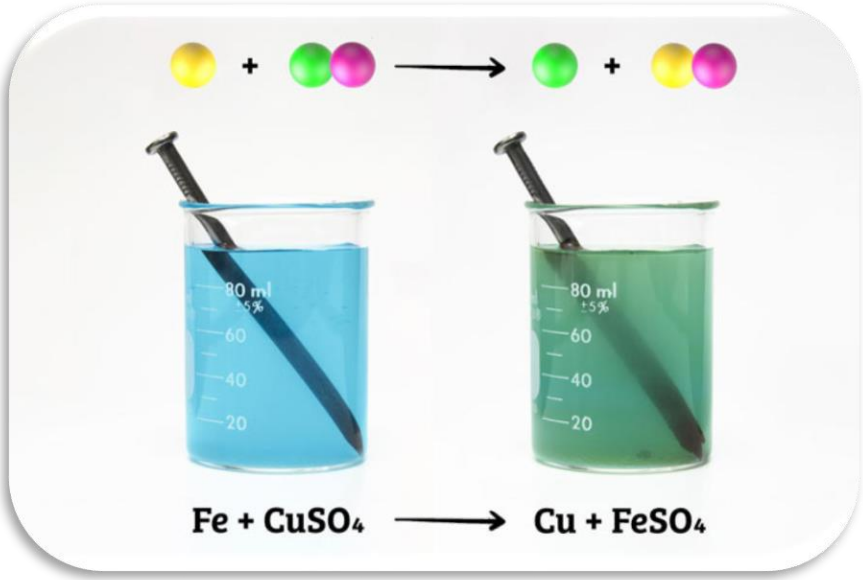


واکنش‌پذیری فلزات

واکنش با کات کبود (مس سولفات):

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

Mg > Zn > Fe > Cu



B.Shayesteh

نافلزها و ویژگی آن‌ها

نمونه‌هایی از نافلزها

کربن (C)



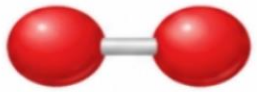
جامد سیاه رنگ

گوگرد (S)



جامد زرد رنگ

اکسیژن (O_2)



گازی بی‌رنگ و بی‌بو

1 رسانایی الکتریکی ضعیف



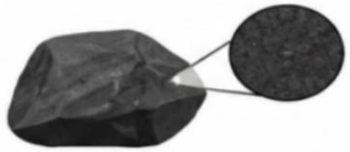
نافلزها جریان برق را به خوبی عبور نمی‌دهند (عایق‌های الکتریکی هستند).

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)

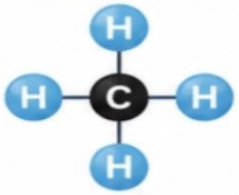
5 تمایل به گرفتن الکترون



اتم‌های نافلز به راحتی الکترون می‌گیرند و یون‌های منفی (آنیون) تشکیل می‌دهند.

$X + e^- \rightarrow X^-$

6 پیوندهای کوالانسی



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.



B.Shayesteh

B.Shayesteh

تفاوت فلزات و نافلزات

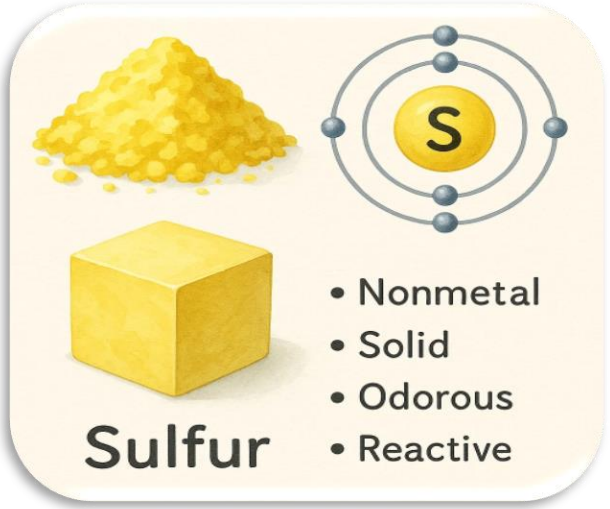
فلزات	نافلزات
تشکیل کاتیون	تشکیل آنیون
درخشان	کدر
هدایت الکتریکی	عایق الکتریکی
هدایت گرمایی	عایق گرما
دمای ذوب بالا	دمای ذوب پایین
الکتروپوزتیو	الکترونگاتیو
چکش‌خوار	شکننده

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.

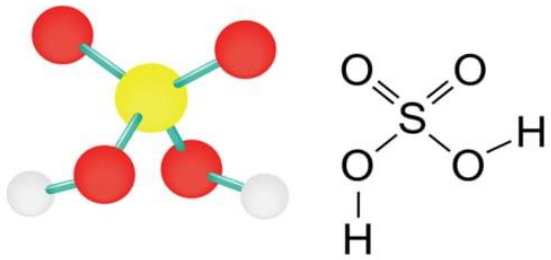




B.Shayesteh

B.Shayesteh

H_2SO_4



sulfuric acid



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 اُکسایش (اکسیداسیون) مواد غذایی، **یخ‌سازی، مواد منفجره و کود شیمیایی** استفاده کرد.





B.Shayesteh

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.

$$N2(g)+3H2(g)\rightleftharpoons 2NH3(g)$$

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.



B.Shayesteh

آمونیاک: از کاربردهای حیاتی تا خطرات جدی

آمونیاک چیست؟



تجزیه مواد آلی در طبیعت



ترکیبی حیاتی از نیتروژن و هیدروژن

با فرمول شیمیایی NH_3، گازی بی‌رنگ با بوی تند و نافذ است.



فرآیند صنعتی هابر-بوش

کاربردهای گسترده آمونیاک



ستون اصلی کشاورزی مدرن

ماده اولیه تولید کوه‌های نیتروزنه مانند اوره و لیترات نیترات آمونیوم است.



پاک‌کننده قوی چربی و لکه‌ها

در شیشه‌شوی‌ها و محصولات ضدعفونی‌کننده خانگی یافت می‌شود.



از صنعت تا خانه

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



محرک سیستم تنفسی، پوست و چشم

استنشاق و تماس مستقیم با آن می‌تواند باعث سوختگی شیمیایی ش



هرگز با وایتکس مخلوط نکنید!

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



اصول ایمنی را رعایت کنید

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

B.Shayesteh

چرخه نیتروژن

۱. **نیتروژنِ هوا** به هنگام آذرخش با **اکسیژن** ترکیب و به **اکسید نیتروژن** تبدیل و در باران حل شده و جذب خاک می‌شود؛

۲. در خاک این ترکیبات، توسط باکتری‌ها به موادی به نام **نیترات** تبدیل می‌شوند که به وسیله گیاهان جذب می‌شوند.

۳. حیوانات با خوردن گیاهان، نیتروژن را وارد بدن خود می‌کنند، با مردن و تجزیه اندام حیوانات، دوباره باکتری‌ها نیتروژن را وارد هوا می‌کنند.

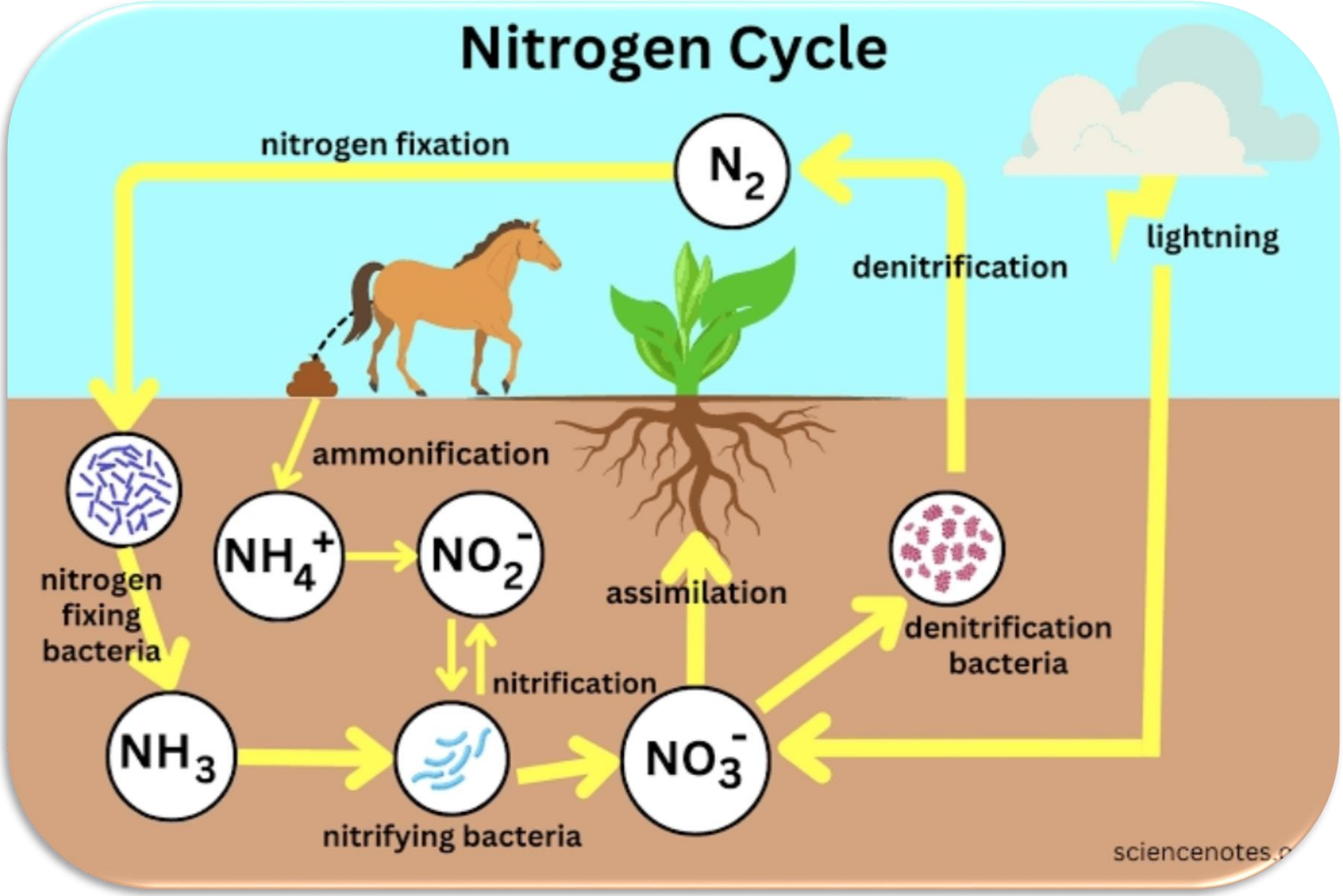
***نکته:**

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

حال برای آنکه گیاه بتواند با کمک قند ساخته شده، **پروتئین‌سازی** کند، نیاز به نیتروژن دارد اما نمی‌تواند این نیتروژن را به‌طور مستقیم از هوا دریافت کند، بلکه می‌بایست آن را به صورت یک ماده محلول درآب به نام **نیترات** توسط **ریشه‌های** خود جذب نماید.

B.Shayesteh

B.Shayesteh


Nitrogen Cycle
nitrogen fixation
N_2
denitrification
lightning
ammonification
NH_4^+
NO_2^-
nitrogen fixing bacteria
assimilation
denitrification bacteria
nitrification
NH_3
NO_3^-
nitrifying bacteria
sciencenotes.o

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.

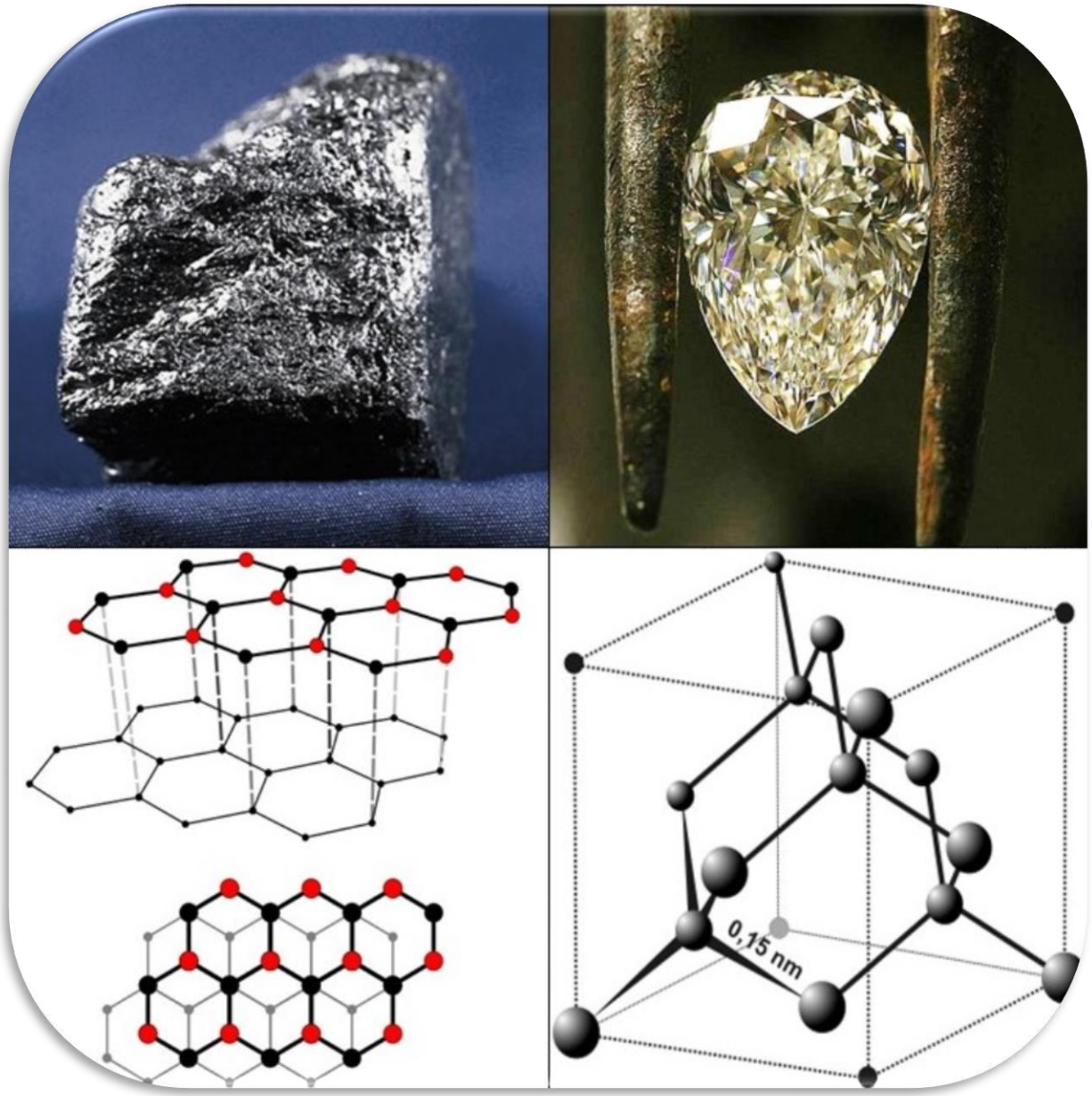
خواص فیزیکی کربن در هر کدام از دگرشکل‌های کربنی متفاوت است.

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

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

B.Shayesteh

B.Shayesteh



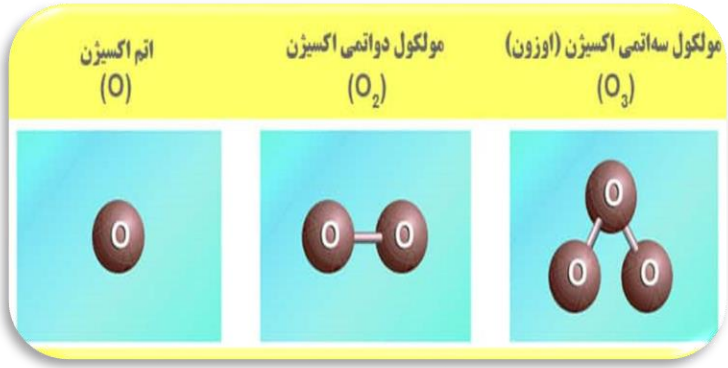
آلوتروپی یا دگرشکلی

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.





B.Shayesteh

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 می توان در بسیاری از صنایع مانند **ساخت تفلون، صنایع نیمه هادی، تهویه و سرد سازی، خمیر دندان، تهیه اسپری‌ها** استفاده نمود.

B.Shayesteh



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.



B.Shayesteh

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 درتولید **هیدروکلریک اسید، تصفیه آب، میکروب کش، آفت کش، مواد گندزدا و سفیدکننده** به‌شمار می‌رود.



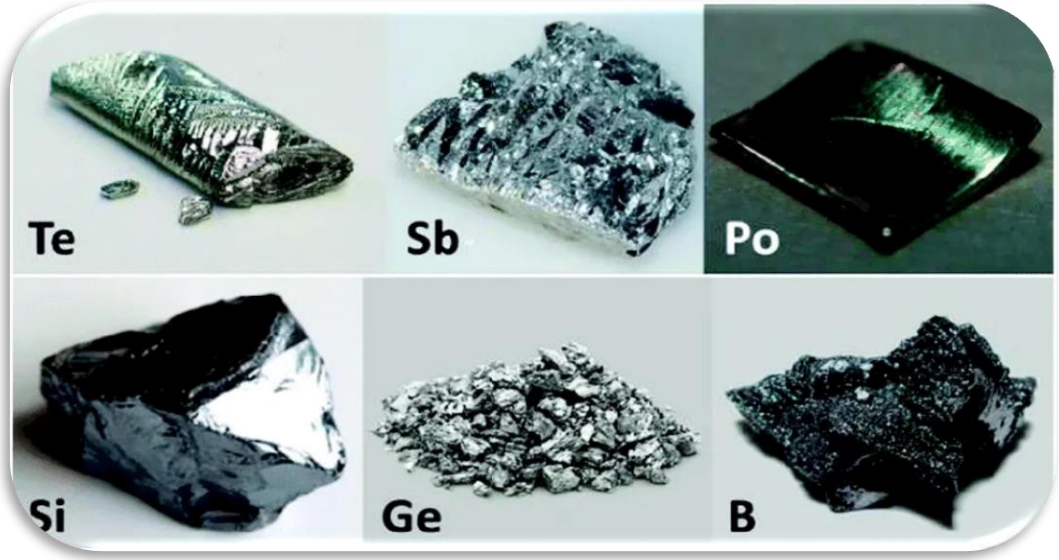
B.Shayesteh

شبه فلزات و ویژگی آن‌ها

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

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

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



B.Shayesteh

شبه فلزات و ویژگی آن‌ها



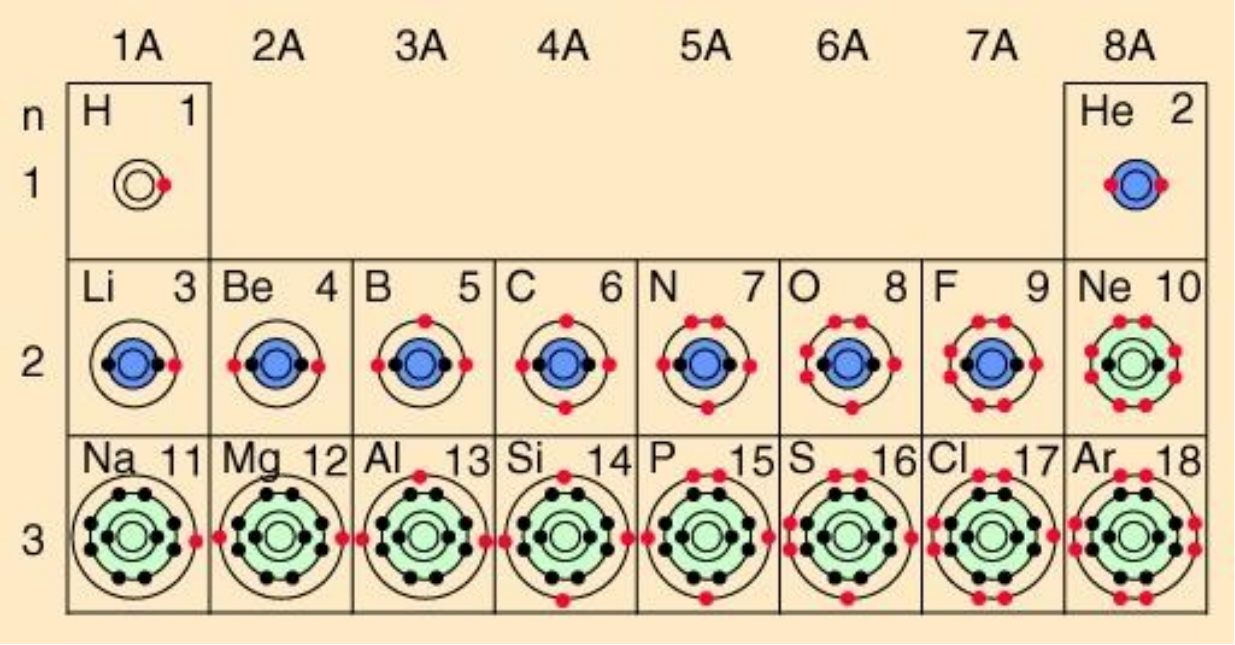
B.Shayesteh

طبقه‌بندی عناصر

برای طبقه بندی کتاب‌ها در یک کتابخانه، **ویژگی مشترک** آن‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد.

در مورد عناصر نیز **ویژگی مشترک** آن‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد.

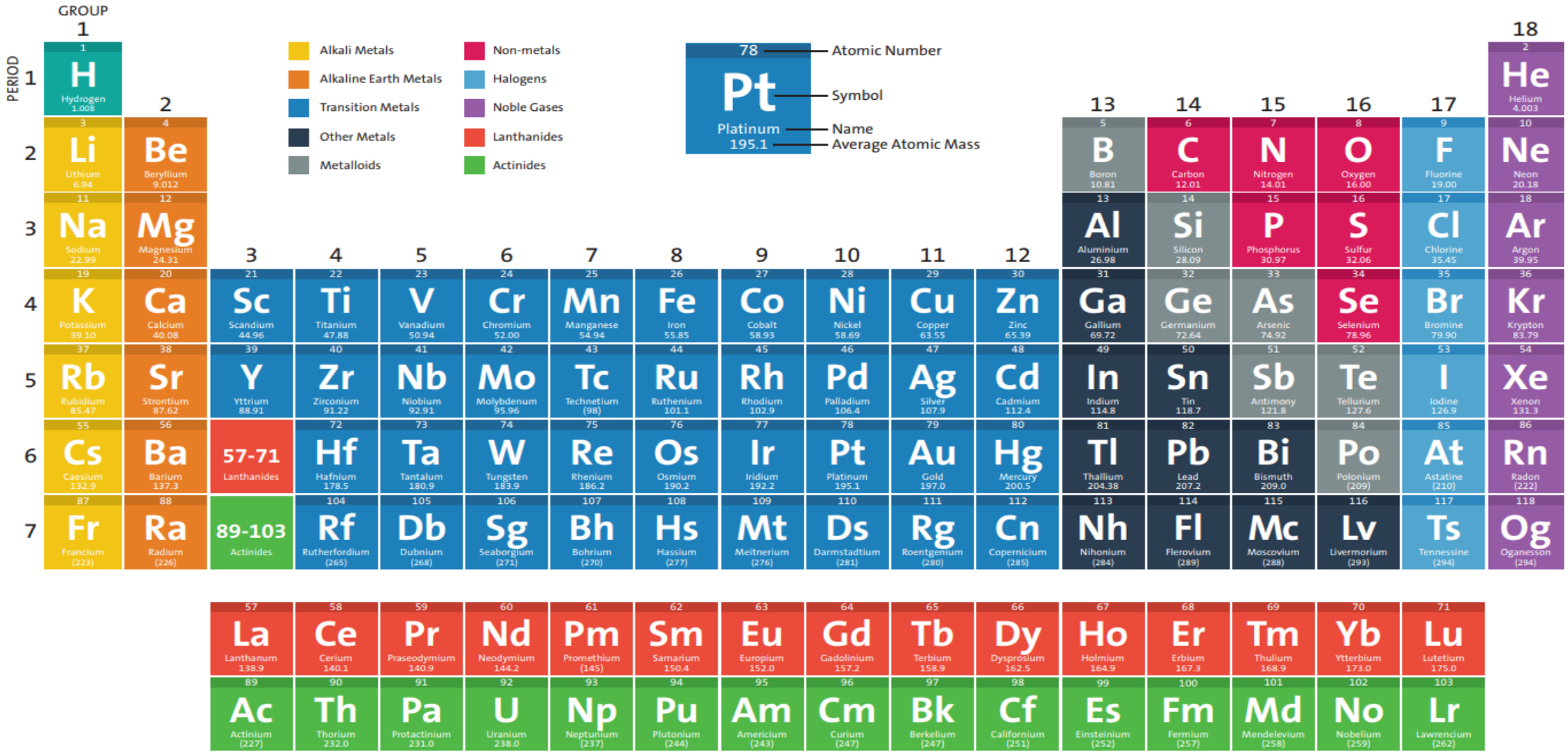
طبقه‌بندی عناصر براساس تعداد الکترون‌های لایه آخر یا لایه ظرفیت (والانس) انجام می‌شود.



B.Shayesteh

ACS
Chemistry for Life®

PERIODIC TABLE OF ELEMENTS



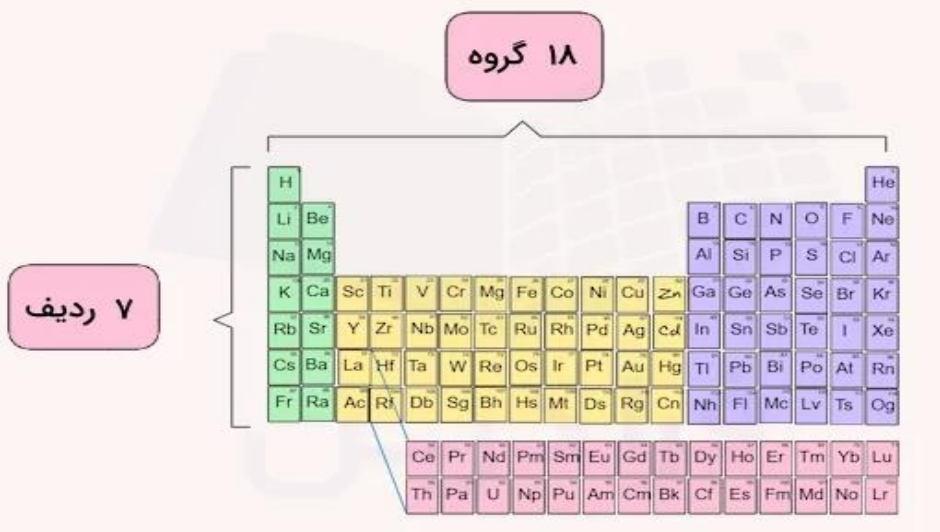
B.Shayesteh

بررسی جدول تناوبی

۱. چیدمان جدولی‌شکلی 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)



B.Shayesteh

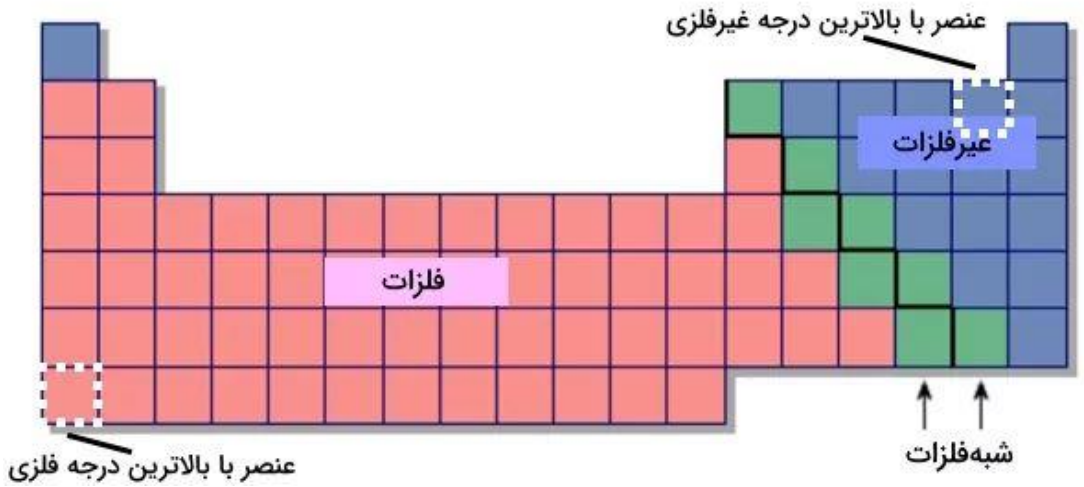
سازمان‌دهی عناصر در جدول تناوبی

عناصر در جدول تناوبی بر مبنای معیارهای زیر طبقه‌بندی شده‌اند:

ساختار اتمی، عدد اتمی، خواص شیمیایی و فیزیکی

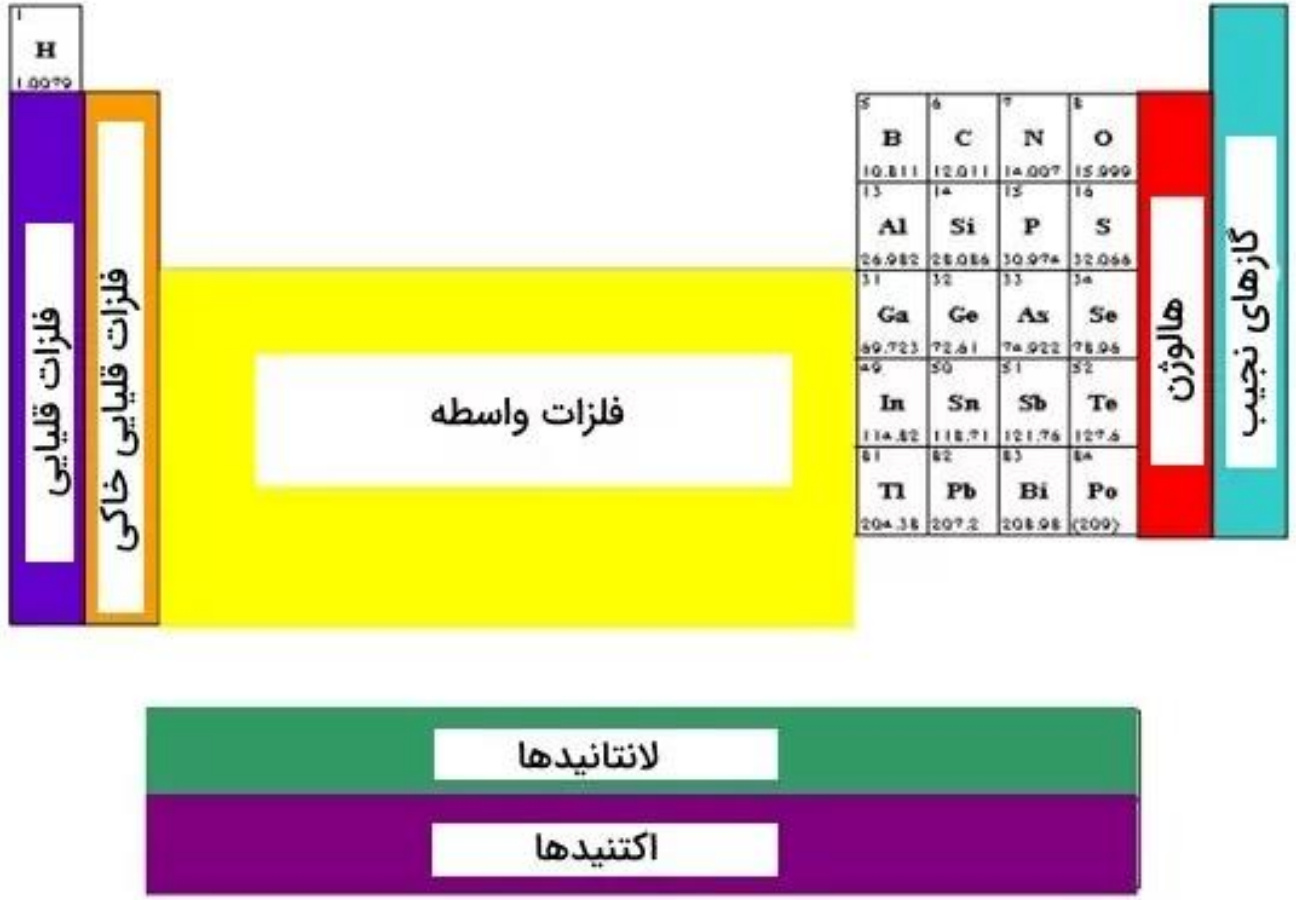
بر اساس معیارهای بالا، عناصر را به سه دسته اصلی که نماینده تمامی عناصر هستند، تقسیم می‌کنیم:

فلزات، نافلزات، شبه‌فلزات



B.Shayesteh

سازمان‌دهی عناصر در جدول تناوبی



B.Shayesteh

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.

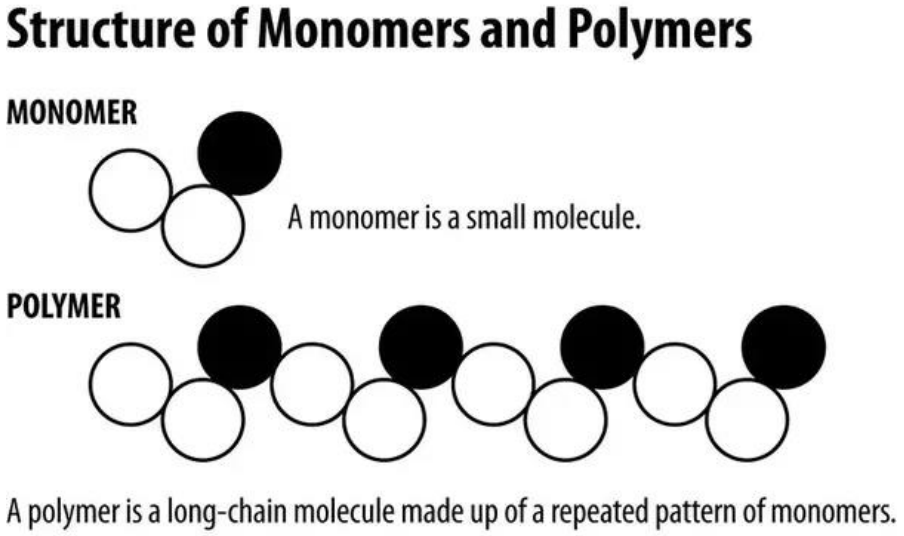
B.Shayesteh

پلیمرهای (بسپار) 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 بسپار** گفته می‌شود.

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



B.Shayesteh

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:

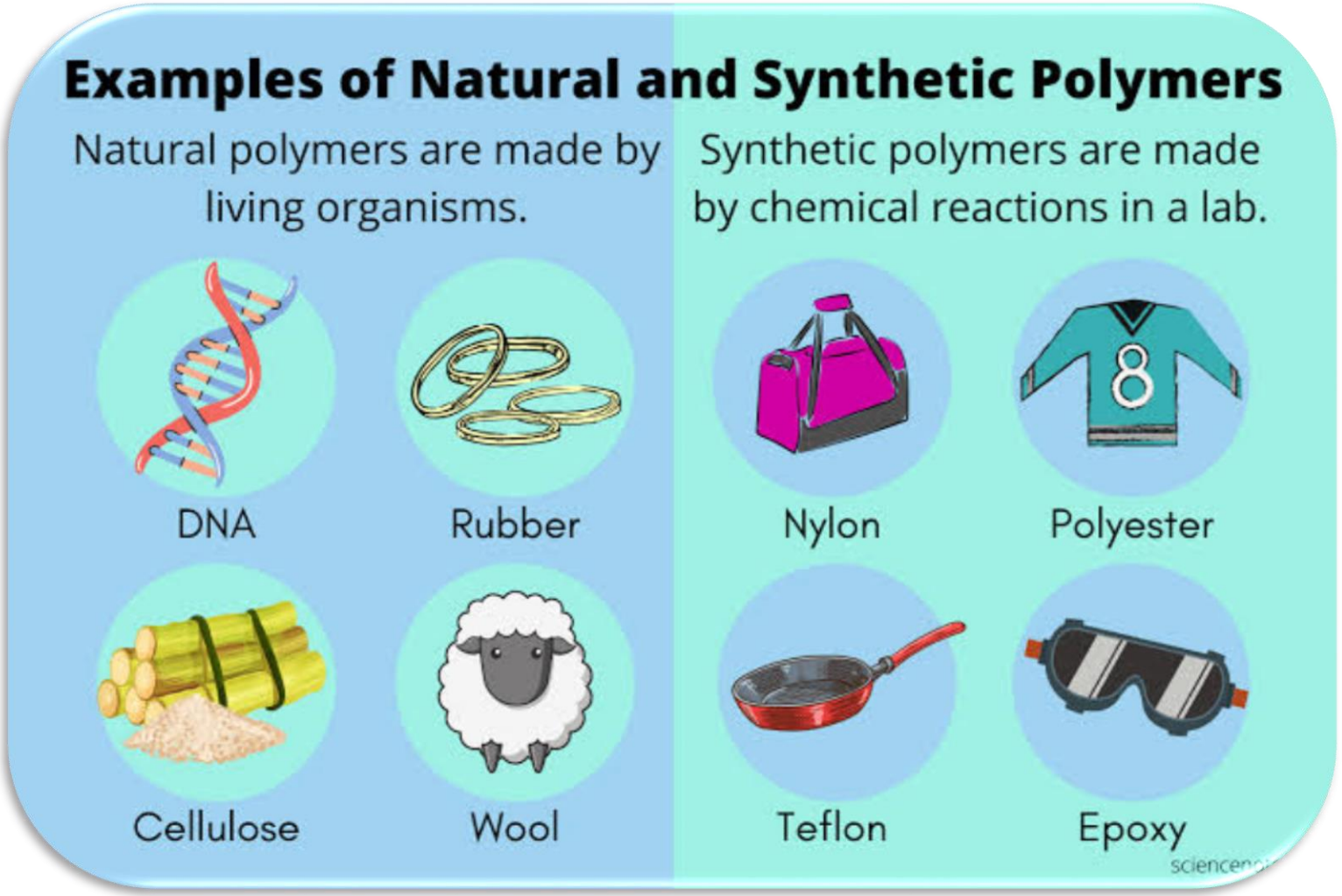
این نوع پلیمرها از پلیمرهای **طبیعی** گرفته شده‌اند و تحت **فرآوری‌های شیمیایی** قرار می‌گیرند. از جمله این پلیمرها، سلولز نیترات و سلولز استات را می‌توان نام برد.

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.

B.Shayesteh

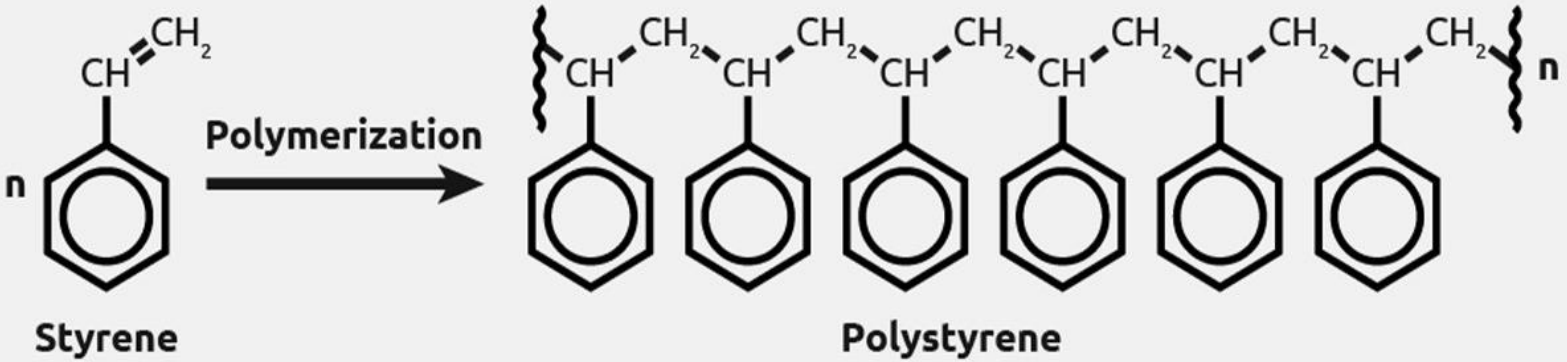
انواع پلیمرهای طبیعی و مصنوعی



B.Shayesteh

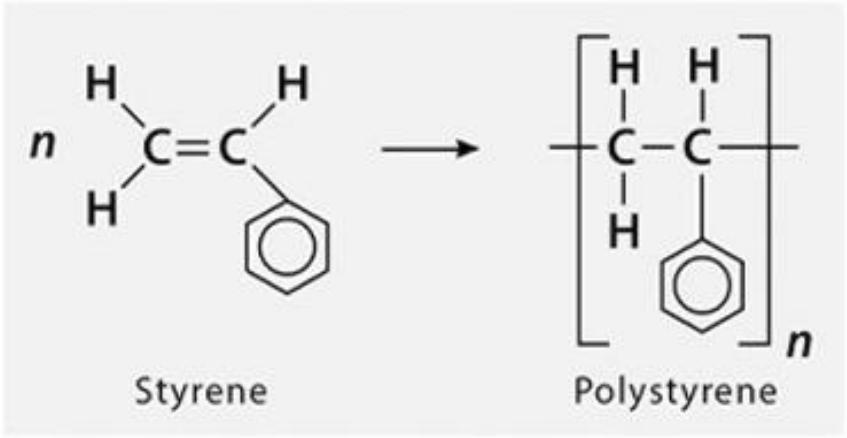
پلیمریزاسیون

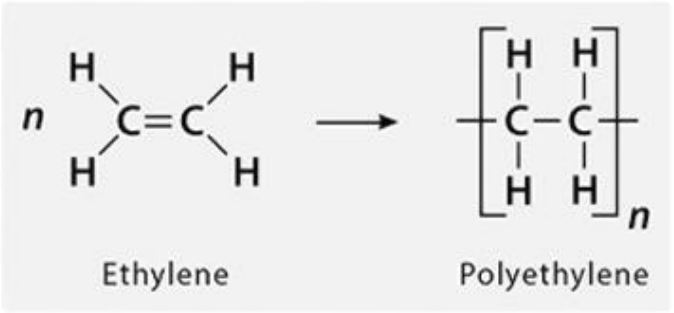
پلیمریزاسیون به فرآیند تولید **پلیمرهای مصنوعی** با تبدیل مولکول‌های **مونومر کوچک** به **زنجیره‌های طویل** می‌گویند که این مونومرها توسط **پیوندهای کووالانسی** به یکدیگر متصل شده باشند.

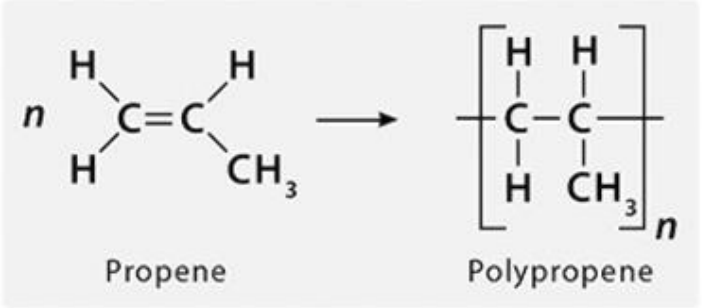


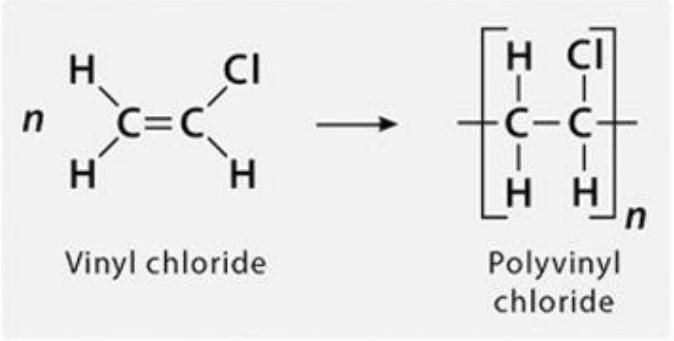
B.Shayesteh

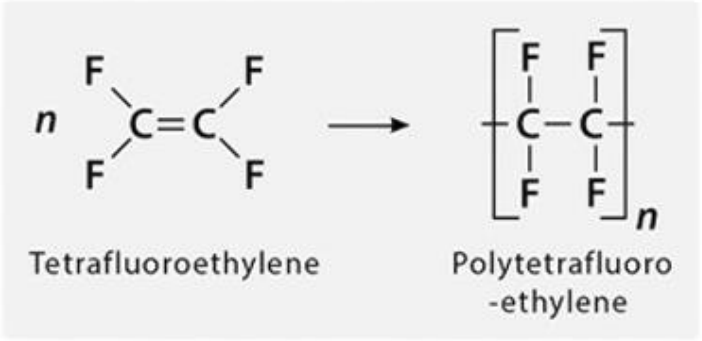
B.Shayesteh


Styrene
Polystyrene


Ethylene
Polyethylene


Propene
Polypropene


Vinyl chloride
Polyvinyl chloride


Tetrafluoroethylene
Polytetrafluoro -ethylene

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:**

به‌دلیل فرآیندهای تولید انبوه، **هزینه تولید** این پلیمرها **پایین** است و به‌راحتی در بازار فراوانند.

۵. **عایق الکتریکی مناسب:**

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

B.Shayesteh

مزایا و معایب پلیمرهای مصنوعی

معایب

۱. **آلودگی محیط زیست:**

پلیمرهای مصنوعی تجزیه‌پذیر نیستند و پس از مصرف می‌توانند منجر به انباشت **زباله‌های پلاستیکی** در طبیعت شوند.

۲. **مصرف انرژی زیاد در تولید:**

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

۳. **پایداری حرارتی محدود:**

برخی از این ماده‌ها در دماهای بالا نرم یا حتی **ذوب** می‌شوند که برای کاربردهای خاص محدودیت ایجاد می‌کند.

۴. **قابلیت سوزاندن:**

پلیمرهای مصنوعی در هنگام سوزاندن **گازهای سمی** مانند دی‌اکسید کربن و مونواکسید کربن تولید می‌کنند.

B.Shayesteh

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