



---

# شیمی تکمیلی نهم

---

فصل اول



۱۳۹۶

ویژه مدارس استعداد‌های درخشان و مدارس خاص

## مواد و نقش آنها در زندگی

همه چیزهایی که شما در زندگی روزمره استفاده میکنید از موادی مانند سنگ، چوب، فلز، شیشه پلاستیک و... ساخته شده اند. هریک از این مواد خود از یک یا چند ماده تشکیل شده اند. برخی مواد خالص و بعضی مخلوط اند. مواد خالص عنصر یا ترکیب هستند. از طرف دیگر مواد ممکن است طبیعی یا مصنوعی باشند. دانشمندان با مطالعه خواص مواد و ایجاد تغییر در آنها همواره در تلاش اند فرآورده های جدیدتری را عرضه کنند.

چگونه میتوان دو عضو یک خانواده را بدون داشتن آگاهی از رابطه خانوادگی آنها شناسایی کرد؟ شاید برای دادن پاسخ به این پرسش نخست به دنبال ویژگیهای ظاهری مشترکی در آنها بگردید یا طرز رفتار آن دو، شما را به وجود وابستگی خانوادگی میان آنها راهنمایی کند. در واقع در این مثال وجود برخی از ویژگی های ظاهری و رفتاری مشترک میتواند وابستگی افراد را به یکدیگر آشکار سازد. این مثال در مورد عنصرها نیز درست است، یعنی عنصرهایی که اعضای یک خانواده از جدول تناوبی عنصرها به شمار می آیند ویژگی های مشترکی دارند.

### سرگذشت جدول تناوبی عنصرها

خواص عنصرها تغییرات گسترده ای را نشان میدهند. این تغییرات به طور تصادفی و بی نظم نیستند بلکه خواص عنصرها با نظم و ترتیب خاصی تغییر میکنند. از اینرو میتوان عنصرها را در چند خانواده گروه بندی کرد به طوری که در هر خانواده خواص عنصرهای موجود مشابه یکدیگر باشد و تنها تغییر مختصری در خواص آنها روی دهد دانشمندان علم شیمی از همان اوایل تولد این علم به دنبال دستهبندی عنصرها بودند تا بتوانند آنها را بهتر بررسی کنند و بشناسند. اولین کسی که این کار را اجرا کرد، لاووازیه فرانسوی بود که عنصرها را در چهار دسته از جمله فلزها و نافلزها قرار داد. بعد از او افراد زیادی اقدام به دسته بندی عنصرها کردند که از مهمترین آنها میشود به «دوبراینر» اشاره کرد. گستردگی خصلت تناوبی در بین همه عنصرها در سال ۱۹۷۱ شناخته شد. در واقع در این سال یک معلم شیمی اهل روسیه به نام دیمتری ایوانوویچ مندلیف به وجود خصلت تناوبی در میان عنصرها به شیوه ای که امروز میشناسیم، پی برد.

مندلیف پس از سال ها مطالعه متوجه شد که اگر عنصرها را برحسب افزایش تدریجی جرم اتمی آنها در ردیف هایی کنار یکدیگر بگذارد و آنها را که خواص فیزیکی و شیمیایی نسبتاً مشابه دارند در یک گروه زیر یکدیگر قرار دهد، جدولی برای طبقه بندی عنصرها به دست می آید. این سازماندهی نخستین بار توسط مندلیف طراحی و ارائه شده است

Period	Gruppo I. — R'0	Gruppo II. — R0	Gruppo III. — R'0*	Gruppo IV. RR' R'0*	Gruppo V. RR' R'0*	Gruppo VI. RR' R'0*	Gruppo VII. RR R'0*	Gruppo VIII. — R'0*
1	H=1							
2	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27,3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4	K=39 (Ca=63)	Ca=40	—=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fo=56, Co=59, Ni=59, Cu=63.
5	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	—=100	Itu=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108.
6	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Su=118	Sb=122	Te=125	J=127	
7	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Co=140	—	—	—	
8	(—)	—	—	—	—	—	—	
9	—	—	?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184	—	Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199.
10	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	—	—	
11	—	—	—	Tl=231	—	U=240	—	
12	—	—	—	—	—	—	—	

## جدول تناوبی امروزی عناصرها

چهل سال پس از مندلیف، موزلی و رادرفورد کشف کردند که بار مثبت هسته یا عدد اتمی هر عنصر منحصر به فرد است و اتم عناصرهای مختلف، عدد اتمی متفاوتی دارد. هنگامی که آنها عناصرها را برحسب افزایش عدد اتمی مرتب کردند، بی نظمی های موجود در جدول مندلیف، که در نتیجه مرتب کردن عناصرها برحسب افزایش جرم اتمی پیش آمده بود، به آسانی توجیه شد. از آن زمان تاکنون عناصرها را برحسب افزایش عدد اتمی به شکل جدولی در کنار هم می چینند. به این جدول، جدول تناوبی عناصرها میگویند. این جدول براساس قانون تناوبی عناصرها استوار است. بر طبق این قانون هرگاه عناصرها را برحسب افزایش عدد اتمی در کنار یکدیگر قراردهیم خواص فیزیکی و شیمیایی آنها به صورت تناوبی تکرار میشود.

Periodic Table of the Elements

The table displays elements from Hydrogen (1) to Oganesson (118) in the main body, with Lanthanides (57-71) and Actinides (89-103) shown below. Each element cell contains its atomic number, symbol, name, and atomic mass.

### ویژگی های گروهی عناصرها

- در حدود ۹۱ عنصر از جدول تناوبی در طبیعت یافت میشوند. عناصرها را به شرح زیر به سه دسته تقسیم میکنند:
- ۱- فلزها: بیش از ۸۰ درصد عناصرها فلز هستند. مانند عناصرهای قلیایی، قلیایی خاکی، واسطه و عناصرهای دیگری مانند آلومینیم، قلع، بیسموت و ... خواصی از جمله رسانایی خوب گرما و برق، دارا بودن سطح براق، قابلیت چکش خواری و شکل پذیری از ویژگی های مشترک همه فلزهاست.
  - ۲- نافلزها: این عناصرها به طور معمول رساناهای خوبی برای گرما و برق نیستند. برخلاف فلزها به حالت جامد، شکننده اند و عموماً سطح براقی هم ندارند. بیشتر نافلزها مانند نیتروژن، اکسیژن، فلوئور و کلر در فشار یک اتمسفر و دمای اتاق به صورت گاز هستند.
  - ۳- شبه فلزها: اگر یک عنصر را نتوان جزو فلزها یا نافلزها طبقه بندی کرد آن را جزو شبه فلزها قرار میدهند. این عناصرها برخی از خواص فلزها و نافلزها را دارند.

### فلزهای باستانی

حدود سه قرن است که علم و دانش انسانها با سرعت بیشتری نسبت به گذشته رشد میکند و بخش عمده ای از علوم تجربی هم در این مدت به دست آمده اند؛ اما سابقه شناخت طبیعت پیرامون، به هزارها سال قبل باز میگردد. بیا بید به قدیمیترین فلزهایی که بشر شناخت، نگاهی بیاندازیم.

طلا، نقره، مس و آهن از قدیمیترین فلزهایی هستند که انسانها آنها را شناخته اند. طلا و بعضی مواقع نقره، به شکل خالص در طبیعت یافت میشوند و رنگ و درخشش آنها برای انسانهای نخستین جذاب بوده است. مس اولین فلزی بوده که از کانه (سنگ معدن) به دست آمده است.

شاید در سنگهایی که برای ایجاد حلقه اطراف آتش به کار میرفته، به شکل اتفاقی قطعه های مالاشیت یا مس کربنات وجود داشته است. در اثر گرمای آتش، فلز مس به شکل عنصری و مذاب به دست آمده و پس از آن، این شیوه برای استخراج فلز مس به کار رفته است. ابزارهای فلزی اولیه که اجداد ما به کار میرده اند، آلیاژی هستند که اغلب از فلز آهن ساخته شده اند و این مورد مشخص میکند که ما از گذشته های دور، فلز آهن را می شناخته ایم. لازم به ذکر است که شناخت این فلزها، دست کم به ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد بر میگردد!

**تمرین:** در مورد اجزا و خواص هر کدام از آلیاژهای مس تحقیق کنید.

۱- برنز

۲- برنج

۳- مفرغ

## فلزها واکنش پذیری یکسانی ندارند

میدانید که آهن با اکسیژن به کندی واکنش میدهد و به زنگ آهن تبدیل میشود. فلز مس نیز با اکسیژن به کندی ترکیب و به مس اکسید تبدیل میشود. درحالی که اگر یک تکه نوار منیزیم را روی شعله چراغ بگیرید، به سرعت می‌سوزد و نور خیره کننده‌ای تولید می‌کند؛ اما طلا برخلاف این سه فلز با اکسیژن ترکیب نمیشود.

**تمرین:** معادله واکنش‌های شیمیایی زیر را نوشته و درباره سرعت آنها بحث کنید

۱- واکنش فلزهای آهن و منیزیم با محلول کات کبود

۲- واکنش فلزهای سدیم و پتاسیم با آب

۳- واکنش فلزهای منیزیم و لیتیم با استیک اسید (سرکه)

۴- سوختن فلزهای مس و منیزیم

نماد	نام
K	پتاسیم
Na	سدیم
Li	لیتیم
Ca	کلسیم
Mg	منیزیم
Al	آلومینیم
Zn	روی
Fe	آهن
Cu	مس
Au	طلا
Pt	پلاتین

واکنش پذیری به معنی میل به واکنش دادن و سرعت بیشتر یک واکنش است. هرچه یک فلز با مواد بیشتری واکنش دهد و در واکنشها، سریعتر عمل کند، میگوییم آن فلز واکنش پذیرتر است. سری واکنش پذیری فلزها یک فهرست از نام فلزهای مختلف است که بر اساس واکنش پذیری خود، مرتب شده اند. در این فهرست، هرچه فلز واکنش پذیرتر باشد؛ در بالای فهرست قرار میگیرد. بدین ترتیب، واکنش پذیرترین فلز پتاسیم و فلز دارای کمترین واکنش پذیری، پلاتین است. همانطور که از آزمایشهای خود به یاد دارید؛ فلزهای پایین سری، با آب و اسید واکنش نمیدهند و فلزهای بالایی واکنش میدهند؛ و هرچه به سمت پتاسیم میرویم، شدت و سرعت واکنش بیشتر میشود

## بررسی گروهی عناصر جدول تناوبی

### گروه اول – فلزهای قلیایی

این عناصرها همگی فلزهایی نرم و بسیار واکنش پذیرند. این فلزها آن چنان نرم هستند که با چاقو بریده میشوند و سطح براق آنها به سرعت با اکسیژن هوا وارد واکنش شده، تیره میشود. در آزمایشگاه معمولاً این فلزها را زیر نفت نگهداری میکنند تا از تماس مستقیم با اکسیژن هوا و رطوبت در امان باشند. زیرا فلزهای قلیایی حتی با آب سرد به شدت واکنش میدهند و ضمن آزاد کردن گاز هیدروژن محلولی با خاصیت قلیایی یا بازی به وجود می آورند. در گذشته انسان به این نکته پی برده بود که اگر خاکستر باقیمانده از سوختن چوب را با آب مخلوط کند، محلولی به دست می آید که میتواند چربیها را در خود حل کند. آنها این محلول را قلیا نام نهادند. امروزه میدانیم که در خاکستر چوب برخی از ترکیبهای عنصرهای گروه اول جدول تناوبی وجود دارد، از اینرو عنصرهای این گروه را فلزهای قلیایی نامیده اند.

### گروه دوم – فلزهای قلیایی خاکی

در این گروه فلزهایی جای دارند که نسبت به گروه فلزهای قلیایی سختتر و چگالتر هستند و نقطه ذوب آنها نیز بالاتر است. کلیه فلزهای قلیایی خاکی واکنش پذیرند اما واکنش پذیری شیمیایی آنها به اندازه عنصرهای گروه اول نیست. فراوان ترین فلز قلیایی خاکی، کلسیم است. ترکیبهای کلسیم داری مانند سنگ آهک و سنگ مرمر به فراوانی در پوسته زمین یافت میشوند. کلسیم در تشکیل استخوان نقش مهمی دارد. کمبود نمک های کلسیم در رژیم غذایی به ویژه در دوره رشد استخوانها، ممکن است سبب نرمی استخوان و شکنندگی آن شود. شیر یک منبع مهم شناخته شده برای تأمین کلسیم مورد نیاز بدن است. یکی از بیماریهایی که بر اثر کمبود کلسیم در بدن بویژه در افراد سالخورده بروز میکند، بیماری پوکی استخوان است. در این بیماری که بیشتر در افراد بالای پنجاه سال دیده میشود، استخوانهای بدن جرم خود را از دست داده، شکننده میشوند

### گروههای سوم تا دوازدهم – عنصرهای واسطه

این عناصرها مانند گروههای اول و دوم جدول تناوبی همگی فلز هستند، اما واکنش پذیری شیمیایی آنها کمتر است. به جز جیوه، این فلزها از فلزهای گروههای اول و دوم سختتر، چگالتر و دیرذوبتر هستند. با مراجعه به جدول تناوبی عناصرها، ملاحظه میشود که دو دسته دیگر از عناصرها که واسطه داخلی نامیده میشوند، در زیر جدول جای داده شده اند. این دو دسته از عناصرها به ترتیب لانتانیدها و اکتینیدها نامیده میشوند.

### عنصرهای گروههای سیزدهم تا هیجدهم

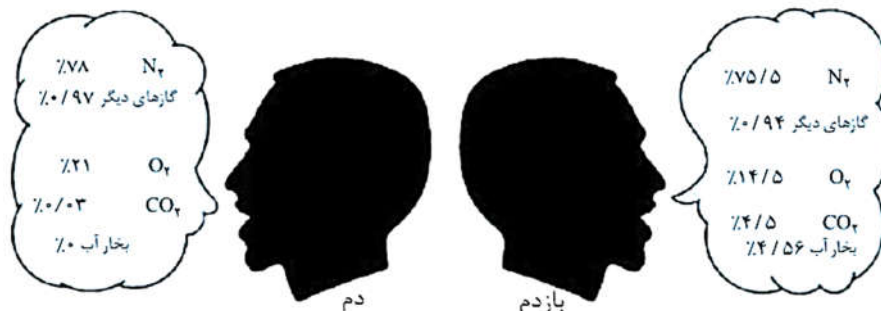
این عنصرها برخی فلزها، نافلزها و شبه فلزها را شامل میشود. احتمالاً با برخی از این عنصرها از جمله کربن، نیتروژن، اکسیژن، آلومینیم، قلع و سرب آشنا هستید. دو عنصر سیلیسیم از گروه ۱۴ و اکسیژن از گروه ۱۶ جزو فراوانترین عنصرهای موجود در پوسته زمین هستند. از میان گروههای ۱۳ تا ۱۸ گروه هالوژنها و گروه گازهای نجیب نامهای اختصاصی دارند. گروه هالوژنها عنصرهای گروه ۱۷ و گازهای نجیب عنصرهای گروه ۱۸ را تشکیل میدهند. هالوژنها به آسانی با فلزها، به ویژه فلزهای قلیایی، واکنش میدهند و نمکها را میسازند. هالوژن در زبان لاتین به معنی نمکساز است.

### هوا یک مخلوط گازی و همگن

گازهای هوای سالم همگی از عنصرهای نافلز تشکیل شده اند

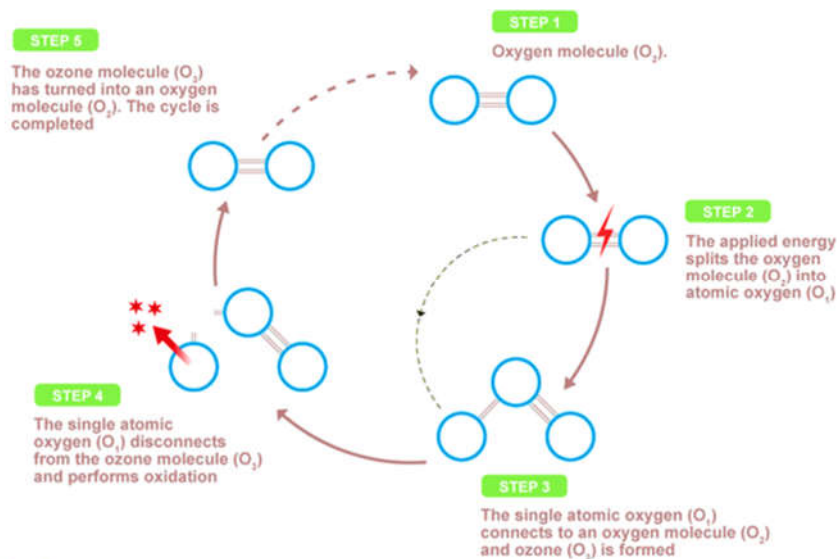
نام	فرمول شیمیایی	درصد حجمی
<b>اجزای اصلی</b>		
نیتروژن	$N_2$	۷۸
اکسیژن	$O_2$	۲۱
<b>اجزای جزئی</b>		
آرگون	Ar	۰/۹۶
کربن دی اکسید	$CO_2$	۰/۰۳
<b>اجزای ناچیز</b>		
نئون	Ne	در مجموع ۰/۰۰۴
آمونیاک	$NH_3$	
هلیوم	He	
متان	$CH_4$	
کریپتون	Kr	
<b>اجزای ناچیز دیگر</b>		
هریک ۰/۰۰۰۱ [CO, NO <sub>2</sub> , NO, SO <sub>2</sub> , Xe, O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> ]		



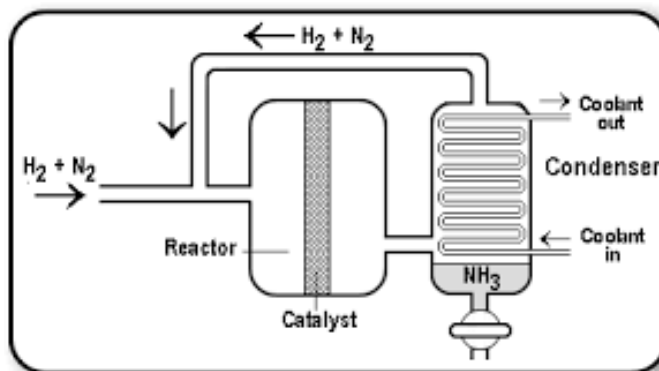


نکته:

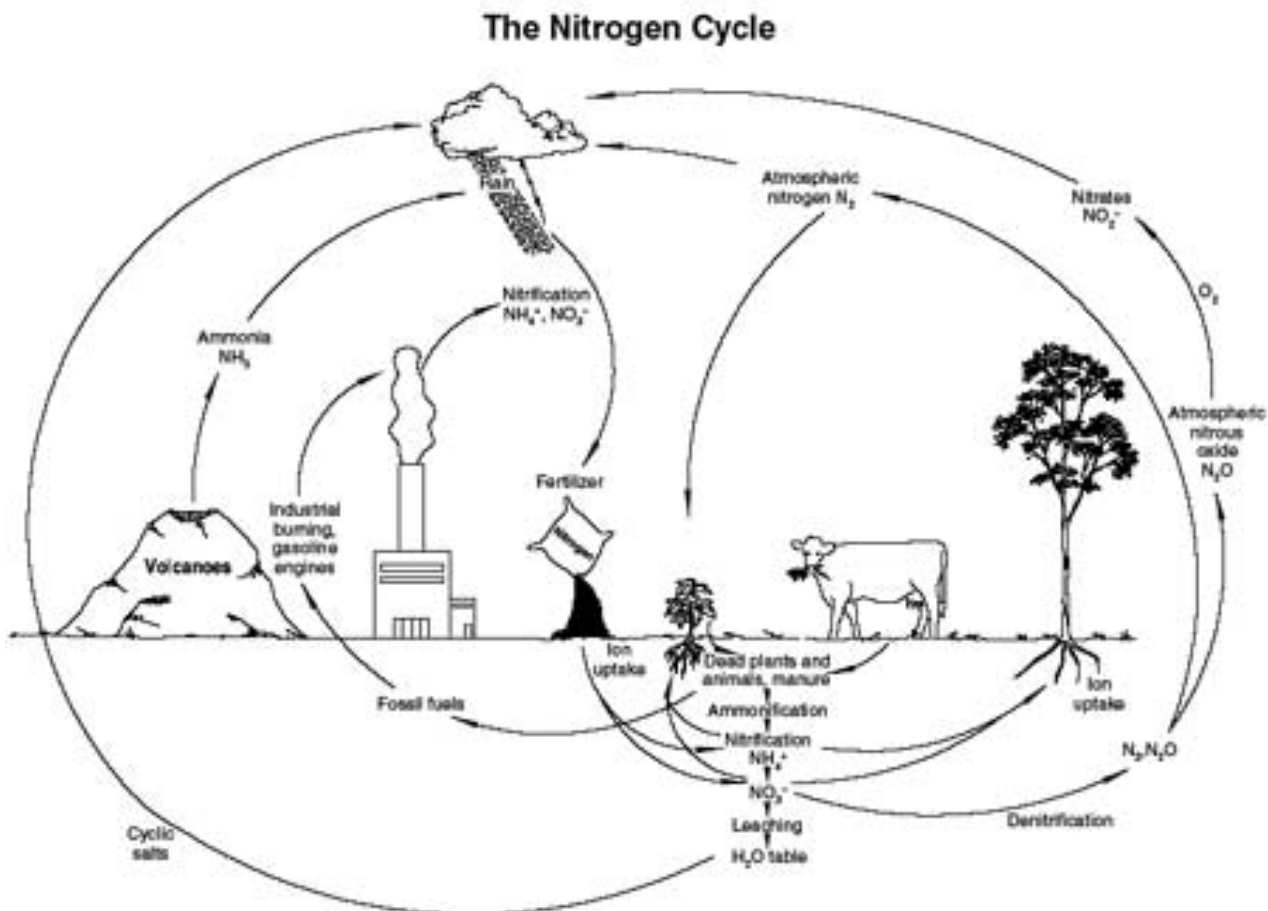
اگرچه برای سلامتی به مقدار کمی تابش فرابنفش نیازمندیم، اما مقدار زیاد آن بسیار خطرناک خواهد بود. در حقیقت، اگر همه تابش فرابنفش موجود در نور خورشید به سطح زمین برسد، موجودات زنده آسیبی جدی خواهند دید. انرژی تابش فرابنفش به اندازه ای است که می تواند پیوندهای کووالانسی را بشکند و مولکول ها را تخریب کند. تغییر شیمیایی ایجاد شده بر اثر تابش فرابنفش، سبب آفتاب سوختگی و سرطان در انسان ها می شود و بسیاری از فرایندهای زیستی را متوقف می کند. خوشبختانه، زمین در برابر این تابش خطرناک از یک پوشش محافظ به نام لایه اوزون برخوردار است. این لایه نام خود را از نام مولکول های سازنده اش گرفته است. اوزون مولکولی سه اتمی است که از اتصال سه اتم اکسیژن تشکیل شده است



بخش عمده گاز نیتروژن تولید شده از هوا به عنوان ماده اولیه برای تولید آمونیاک به کار می‌رود. این فرایند به فرایند هابر معروف است



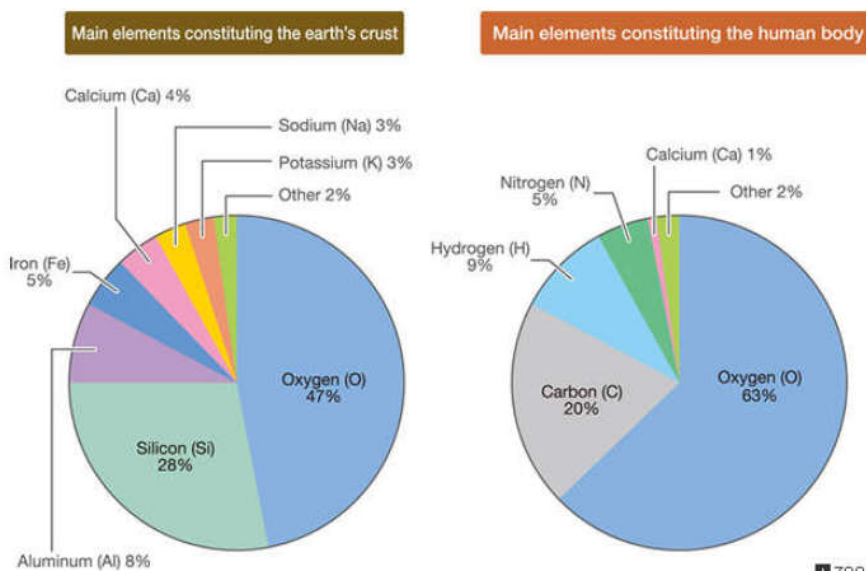
آمونیاک نیز در تهیه کودهای شیمیایی و مواد منفجره کاربرد دارد. تصویر زیر چرخه ی ساده ای از نیتروژن را در طبیعت نشان می دهد.



در جدول زیر می‌توانید کاربردهای عمده نافلزات مهم را بیابید

<p><b>کربن</b></p> <p>در ساختار مواد آلی</p> <p>گرافیت نوک مداد</p> <p>تولید کربنیک اسید (سودا)</p>	<p><b>نیتروژن</b></p> <p>یخ سازی</p> <p>تولید کود شیمیایی</p> <p>تولید مواد منفجره</p> <p>تولید آمونیاک</p> <p>تولید نیتریک اسید</p>	<p><b>اکسیژن</b></p> <p>در ساختار ازون</p> <p>پزشکی</p> <p>گازهای تنفسی در غواصی</p>	<p><b>فلوئور</b></p> <p>جلوگیری از پوسیدگی دندان</p> <p>تولید هیدروفلوئوریک اسید</p>
<p><b>سیلیسیم</b></p> <p>ساخت لوازم الکترونیکی</p>	<p><b>فسفر</b></p> <p>کبریت سازی</p> <p>تولید فسفریک اسید</p> <p>تولید کود شیمیایی</p> <p>نوشابه سازی</p>	<p><b>گوگرد</b></p> <p>کبریت سازی</p> <p>تولید سولفوریک اسید</p>	<p><b>کلر</b></p> <p>ضد عفونی کردن آب</p> <p>تولید آفت کش</p> <p>کشتن میکروب‌ها</p> <p>تولید هیدروکلریک اسید</p>

عنصرها نقش مهمی در فعالیت‌های بدن دارند برای نمونه آهن در ساختمان هموگلوبین شرکت دارد و سدیم و پتاسیم در فعالیت‌های قلب و ید در تنظیم فعالیت‌های بدن و کلسیم در رشد استخوان‌ها نقش دارند. در تصویر زیر در صد برخی عناصر در زمین و بدن انسان مقایسه شده است



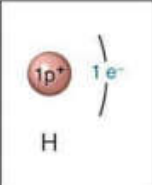
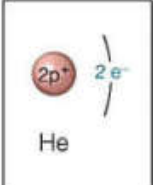
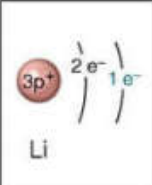
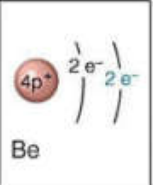
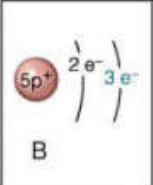
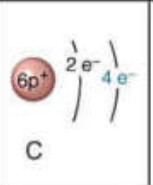
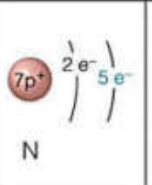
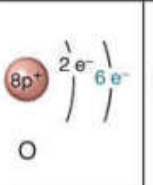
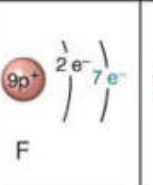
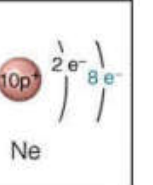
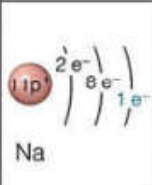

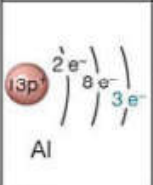
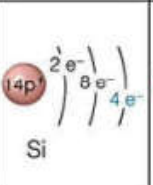
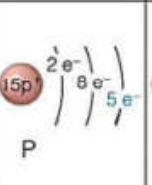
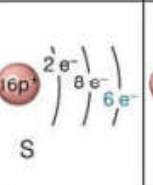
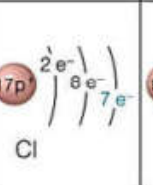
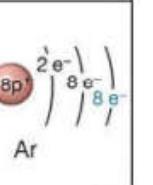
## آرایش الکترونی

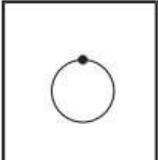

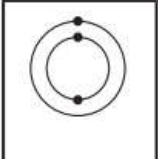
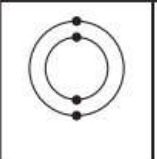
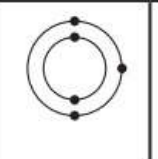
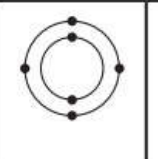
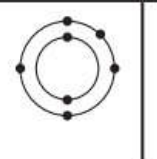
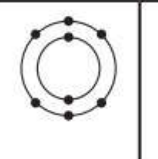
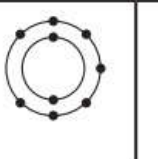
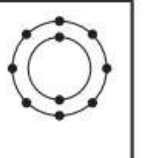
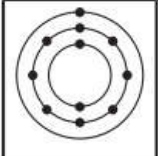
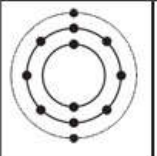
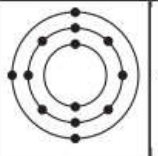
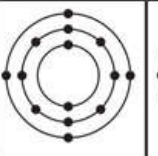
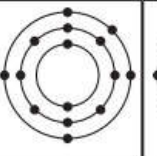
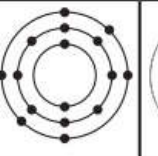
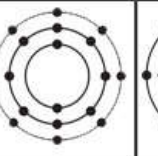
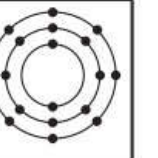
به نحوه قرار گیری الکترونها در مدارهای اطراف هسته اتم آرایش الکترونی می گویند. تعداد الکترونها یک اتم در حالت خنثی با تعداد پروتونهای آن برابر است. برای رسم آرایش الکترونی یک اتم باید به نکات زیر توجه داشت.

- ۱- الکترونها از داخلی ترین لایه به سمت خارج شروع به پر شدن می کنند.
- ۲- ظرفیت هر لایه محدود است. حداکثر الکترونهايي که در یک لایه جای می گیرند از رابطه  $2n^2$  بدست می آید.

شماره لایه	۱	۲	۳	۴
ظرفیت	۲	۸	۱۸	۳۲

- ۳- هیچ لایه ای نمیتواند بیش از ۸ الکترون بپذیرد مگر آنکه در لایه بعد ۲ الکترون موجود باشد.
  - ۴- هیچ لایه ای نمیتواند بیش از ۱۸ الکترون بپذیرد مگر آنکه در لایه بعد ۸ و در لایه بعدتر ۲ الکترون موجود باشد.
  - ۵- تعداد الکترونهاي لایه آخر حداکثر می تواند ۸ الکترون باشد
- مدل اتمی بور برای ۱۸ عنصر اول جدول تناوبی به صورت زیر است

 H							 He
 Li	 Be	 B	 C	 N	 O	 F	 Ne
 Na	 Mg	 Al	 Si	 P	 S	 Cl	 Ar

طبقه بندی، مطالعه عنصرها را آسانتر میسازد؛ زیرا عنصرهایی که در یک طبقه قرار میگیرند، خواص مشابهی دارند. یکی از ویژگیهایی که میتوان براساس آن عنصرها را طبقه بندی کرد، تعداد الکترونها موجود در مدار آخر اتم آنهاست. در این طبقه بندی معمولاً عنصرهایی که تعداد الکترون مدار آخر اتم آنها برابر است، در یک ستون قرار میگیرند.

### روندهای جدول تناوبی

اتم‌ها از اتم سمت چپ خود یک الکترون بیشتر دارند، ولی تعداد مدارهای الکترونی یکسان دارند. اتمها از اتم بالایی خود یک مدار الکترونی بیشتر دارند، ولی تعداد الکترون آخرین مدارشان یکسان است (به جز مورد هلیوم) دو مورد بالا موجب میشود عنصرهایی که در یک گروه قرار دارند؛ رفتار شیمیایی مشابهی داشته باشند و در یک دوره از یک سوی جدول به سمت دیگر خواص عنصرها به تدریج تغییر کند همانطور که آرایش الکترونی مدار بیرونیشان به تدریج تغییر میکند. می دانیم که جدول تناوبی عنصرها دارای ۱۸ گروه و ۷ دوره است.

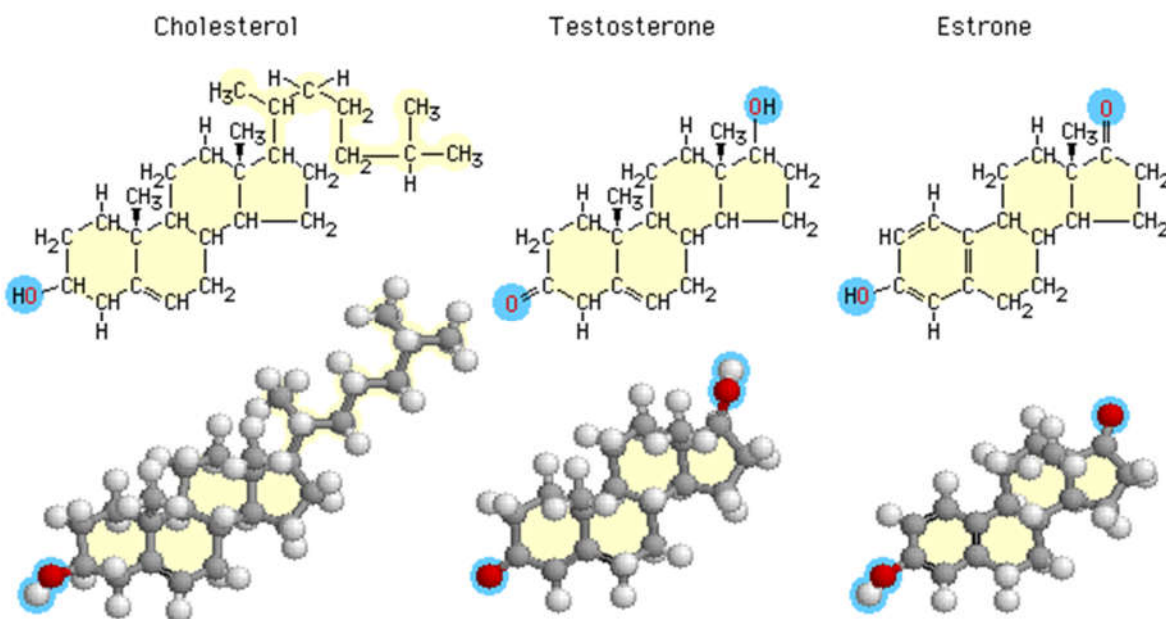
در هر تناوب که از سمت چپ با یک فلز قلیایی شروع میشود و در سمت راست به یک هالوژن میرسد، خصلت فلزی به تدریج کاهش یافته، بر خصلت نافلزی عنصرها افزوده میشود. در انتهای تناوب نیز آخرین عنصر، یک گاز نجیب است. عنصری که یا میل ترکیبی ندارد یا میل ترکیبی آن بسیار اندک است.

فلزها	نافلزها
نقطه ذوب و جوش بالا	نقطه ذوب و جوش پایین
چکش خوار و مقبول پذیر	شکننده (در حالت جامد)
سطح براق و درخشان	سطح کدر و گرفته
رسانای برق و گرما	عایق برق و گرما
چگالی بالا	چگالی پایین
در واکنش‌های شیمیایی کاتیون می‌سازند.	در واکنش‌های شیمیایی آنیون می‌سازند.

### درشت مولکول‌ها

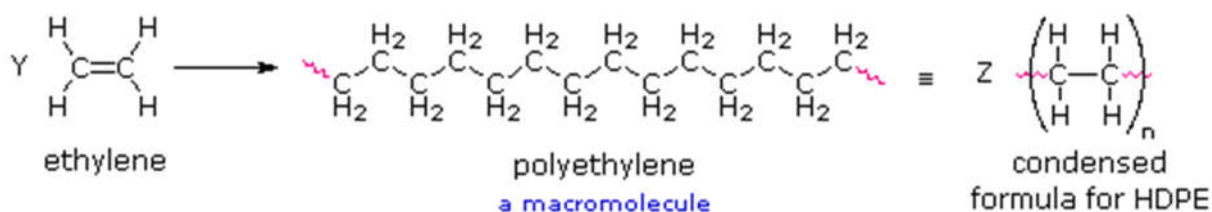
اغلب مولکول‌هایی که با آنها سر و کار داریم از تعداد محدودی اتم ساخته شده اند اما دسته دیگری از مواد وجود دارند که به آنها درشت مولکول گفته می‌شود. درشت مولکول‌ها می‌توانند پلیمری یا غیر پلیمری باشند.

**درشت مولکول‌های غیر پلیمری:** موادی که مولکول‌های آن فاقد واحدهای تکرار شونده باشند. اسیدهای چرب، روغن‌ها، تری‌گلیسرید، فسفولیپید، موم زنبور عسل و استروئید مثالهایی از درشت مولکول‌های غیر پلیمری هستند. در زیر ساختار کلسترول و دو هورمون تستسترون و استروژن که هر سه از درشت مولکول‌های غیر پلیمری هستند با هم مقایسه شده است.

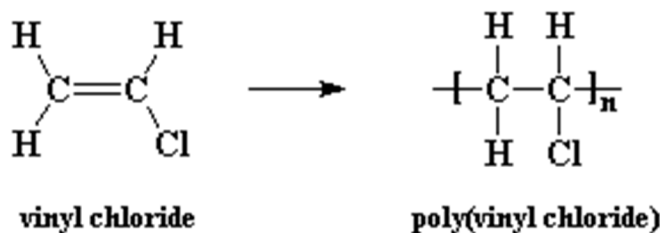


**درشت مولکولهای پلیمری:** برای مثال الیافها ساختمان پلیمری دارند. هر پلیمر از اتصال تعداد زیادی مولکول های کوچک به یکدیگر به دست می آید که به آنها مونومر یا تکپار میگوییم. پلیمرها ممکن است طبیعی یا مصنوعی باشد. پشم، ابریشم، پنبه و سلولز نمونه هایی از پلیمرهای طبیعی اند که از گیاهان یا جانوران به دست می آیند. و از آنها در تهیه پارچه استفاده می شود. در گذشته نه چندان دور انسانها از پلیمرهای طبیعی به عنوان ماده اولیه برای تهیه پوشاک و وسایل مورد نیاز خود استفاده می کردند. با افزایش روزافزون جمعیت نیازهای انسان نیز افزایش یافت به طوری که به کارگیری پلیمرهای طبیعی به تنهایی نتوانست پاسخگوی تقاضاها باشد. علاوه بر این تهیه وسایل از آنها پرهزینه گردید. در چنین شرایطی تولید پلیمرهای مصنوعی از نفت مورد توجه دانشمندان و متخصصان قرار گرفت. پلاستیک نمونه ای از پلیمرهای مصنوعی است. در بسیاری از قطعات خودرو، مصالح ساختمانی، مواد بسته بندی، بطری و وسایل شخصی پلاستیک به کار رفته است. پلیمرهای مصنوعی کاربردهای گوناگون و گسترده ای در زندگی دارند.

پلی اتیلن یک مثال پایه ای برای آموختن شیوه اتصال مولکولها در پلیمرها و تشکیل درشت مولکول است. یکی از پیوندهای موجود در پیوند دو گانه جابجا شده و بین دو مولکول قرار می گیرد و آنها را به هم پیوند می زند. این عمل تا تشکیل زنجیره کامل پلی اتیلن ادامه پیدا می کند.



با جایگزین کردن اتمهای هیدروژن در مولکول پلی اتیلن می توان پلیمرهای مختلفی را تهیه کرد. برای مثال موتوان با جایگزین کردن یک اتم هیدروژن با کلر به پلیمر PVC دست یافت



در جدول زیر با چند پلیمر مختلف و مونومرهای آن آشنا می‌شویم

نوع	مونومر	پلیمر
طبیعی	گلوکز	پلی ساکارید (نشاسته، سلولز، گلیکوژن)
طبیعی	بازهای آلی	ماده وراثتی (DNA, RNA)
طبیعی	آمینو اسید	پلی پپتید (پروتئین)
مصنوعی	اتیلن	پلی اتیلن (HDPE, LDPE)
مصنوعی	وینیل کلراید	پلی وینیل کلراید (PVC)
مصنوعی	تترافلوئورواتیلن	تفلون
مصنوعی	آمید	نایلون
مصنوعی	استیرن	یونولیت