

فصل اول

مواد و نقش آن‌ها در زندگی

ویژگی‌های فلزها و نافلزها :

نافلزها	فلزها
از آب سبک تر می‌باشند	از آب سنگین تر می‌باشند
رسانای خوب گرما و برق نیستند (عایق)	رسانای خوب گرما و برق هستند
سطح کدر دارند	سطح براق دارند
شکننده هستند	قابلیت چکش خواری ، مفتول شدن و شکل پذیری
بیش از ۱۵٪ از عناصر را شامل می‌شود	بیش از ۸۰٪ از عناصر را شامل می‌شود
نقطه ذوب پایینی دارند	نقطه ذوب بالایی دارند
اغلب گاز و جامدند	اغلب جامدند
مثال : گاز نیتروژن ، گاز اکسیژن ، کربن ، برم و ...	مثال : آهن ، مس ، آلومینیوم ، طلا ، جیوه و ...

برخی از کاربردهای فلزات :

۱- ساخت خانه ۲- پل ۳- زیورآلات ۴- ابزار ۵- وسایل حمل و نقل

فلز مس (Cu) :

مس به احتمال زیاد نخستین فلزی است که مورد استفاده بشر قرار گرفته و در حال حاضر یکی از پرمصرفترین فلزها است . معادن مس در ایران فراوان است . پژوهش‌ها نشان می‌دهد که ایران بر روی کمر بند مس جهان قرار دارد که نمونه‌ای از آن در سرچشمه کرمان قرار دارد . فلز مس مانند آهن از طریق ذوب سنگ معدن آن در دمای بالا به دست می‌آید .

دلایل استفاده از مس :

۱- رسانایی الکتریکی زیاد

۲- مقاومت در برابر خوردگی (دیر زنگ می زند)

۳- قابلیت مفتول شدن و تغییر شکل

کاربردهای مس :

۱- سیم‌های انتقال برق ۲- لوله‌های مسی ۳- مجسمه‌سازی ۴- وسایل آشپزی به‌ویژه قابلمه مسی و ...

واکنش‌پذیری فلزات :

الف (واکنش با اکسیژن :

فلز	سرعت واکنش	معادله شیمیایی
طلا	واکنش نمی‌دهد	واکنش نمی‌دهد > ----- گاز اکسیژن + فلز طلا
مس	بسیار آهسته	اکسید مس > ----- گاز اکسیژن + فلز مس
آهن	آهسته	آهن اکسید (زنگ آهن) > ----- گاز اکسیژن + فلز آهن
منیزیم	با سرعت زیاد و شعله خیره‌کننده	اکسید منیزیم > ----- گاز اکسیژن + فلز منیزیم

ب (واکنش با کات کبود (مس سولفات) :

فلز	سرعت واکنش	رنگ محلول مورد آزمایش
آهن	آهسته	کم‌رنگ شدن رنگ محلول
روی	شدید	رقیق شدن بیشتر تر محلول، از آزمایش قبل
منیزیم	بسیار شدید	بی‌رنگ شدن محلول

نافلزات و ترکیبات نافلزی :

الف (گاز اکسیژن (O) :

✓ اکسیژن به‌صورت مولکول‌های دو اتمی (O_۲) در هوا کره یافت می‌شود . البته اکسیژن به‌صورت مولکول سه اتمی

(O_۳) به نام اوزون نیز وجود دارد که در لایه‌های بالای هوا کره وجود دارد .

✓ گاز اوزون مانع رسیدن پرتوهای پرانرژی و خطرناک فرابنفش خورشید به زمین می‌شود و به‌صورت یک لایه‌ی

محافظ عمل می‌کند .

فرمول شیمیایی : از کنار هم قرار گرفتن نمادهای شیمیایی عناصر ، فرمول شیمیایی به دست می آید . مانند :

فرمول شیمیایی	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نام ترکیب
H_2O	آب	NH_3	آمونیاک	NaCl	کلرید سدیم
$C_6H_{12}O_6$	گلوکز	HCl	هیدروکلریک اسید	CH_4	متان

فرمول شیمیایی یک ترکیب ، نشان دهندهی :

۱- نوع عنصر

۲- تعداد اتمهای شرکت کنندهی هر عنصر در آن ترکیب است.

نکته: برای محاسبه تعداد اتمها از اعداد نوشته شده در کنار عنصر استفاده می شود و اگر عددی نوشته نشده بود ، از آن عنصر یک اتم شرکت کرده است .

جدول زیر را کامل کنید ؟

فرمول شیمیایی	نوع عنصر	تعداد عنصر	فرمول شیمیایی	نوع عنصر	تعداد عنصر
C_2H_5OH			NO_2		
H_2S			$NaOH$		

سولفوریک اسید (H_2SO_4) :

سولفوریک اسید پرمصرفترین ماده شیمیایی است که در انواع گوناگون صنایع شیمیایی کاربرد دارد . گاهی مصرف سالانه این اسید را شاخصی برای ارزیابی میزان رشد و پیشرفت صنعتی یک کشور در نظر می گیرند .

کاربردهای سولفوریک اسید :

۱- باتری اتومبیل

۲- تهیه کودهای شیمیایی

۳- ساخت انواع رنگ

۴- چرم

۵- پاک کنندهها

۶- تهیه فولاد و صنایع خودروسازی

ب) گاز نیتروژن (N) :

نیتروژن در طبیعت به فراوانی یافت می‌شود. گاز نیتروژن به صورت مولکول دواتمی (N_2) در حدود ۸۰٪ کل حجم هوا را تشکیل می‌دهد و یکی از اجزای اصلی سازنده‌ی پروتئین‌ها در سلول‌های جانوری و گیاهی است.

نکته: منبع تهیه‌ی صنعتی نیتروژن، هوا کره است. نیتروژنی که از هوا به دست می‌آید بیشتر در تولید آمونیاک کاربرد دارد.

گاز آمونیاک > ----- گاز هیدروژن + گاز نیتروژن

کاربردهای آمونیاک:

۱- تهیه‌ی کودهای شیمیایی

۲- مواد منفجره مانند دینامیت

۳- گاز سردکننده در یخچال‌ها و سردخانه‌ها

نکته: از نیتروژن در صنایع غذایی برای بسته‌بندی مواد استفاده می‌شود تا جلوی فاسدشدن مواد غذایی را بگیرند.

پ) فسفر (P) :

فسفر نیز مانند نیتروژن در طبیعت به فراوانی یافت می‌شود. این عنصر از اجزای اصلی و استحکام‌بخش استخوان است. در صنعت از فسفر در ساخت کبریت استفاده می‌شود.

ت) کربن (C) :

در طبیعت به صورت الماس و گرافیت (مغز مداد) یافت می‌شود. اما ترکیب‌های این عنصر از گوناگونی زیادی برخوردار است. مانند: کربن دی‌اکسید - نفت - زغال‌سنگ و ...

ث) فلئور (F) :

این عنصر به صورت مولکول دواتمی و گازی شکل وجود دارد. فلئور گازی سمی و بسیار واکنش‌پذیر است. یکی از موادی است که به خمیردندان می‌افزایند تا از پوسیدگی دندان‌ها جلوگیری شود. پلیمرهای فلئور دار مانند تفلون کاربرد فراوانی دارند.

ج) کلر (Cl) :

این عنصر نیز همانند فلوئور به صورت مولکول دواتمی و گازی شکل وجود دارد. کلر گازی سمی و بسیار واکنش پذیر است.

کاربردهای کلر :

- ۱- تصفیه آب آشامیدنی
- ۲- ضد عفونی کردن آب استخرها
- ۳- تهیه مواد سفیدکننده
- ۴- ساخت انواع آفت کش ها
- ۵- تهیه هیدروکلریک اسید
- ۶- ساخت پلیمرهای PVC

مدل بور :

بر اساس مدل بور هر مدار الکترونی می تواند تعداد معینی الکترون در خود جای دهد . که می توان از رابطه $2n^2$ آن را محاسبه کرد که n در این رابطه مداری است که الکترون در آن قرار دارد .

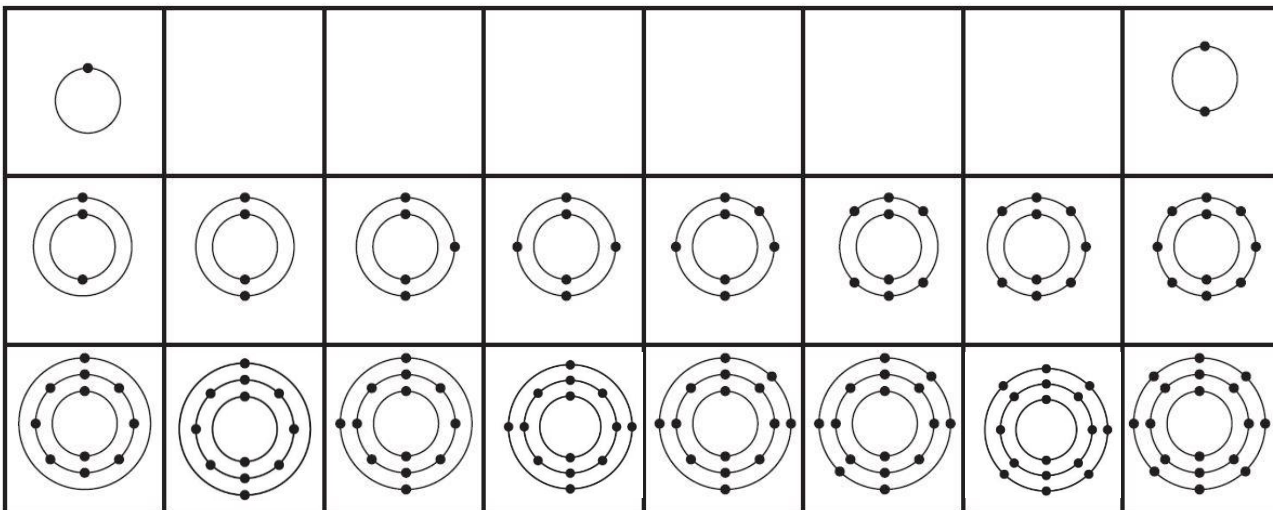
آرایش الکترونی مدارها در مدل بور			
لایه اول = ۲ الکترون	لایه دوم = ۸ الکترون	لایه سوم = ۱۸ الکترون	لایه چهارم = ۳۲ الکترون

در جدول زیر آرایش الکترونی عناصر خواسته شده را بنویسید ؟

عنصر	آرایش الکترونی	عنصر	آرایش الکترونی	عنصر	آرایش الکترونی
۱۶S		۸O		۱۱Na	۲/۸/۱
۱۷Cl		۷N		۱۸Ar	

جدول تناوبی عناصر:

تاکنون در حدود ۱۰۹ عنصر شناخته شده است . دانشمندان برای مطالعه آسان تر آن ها اقدام به طبقه بندی آن ها کرده اند که یکی از کامل ترین این نوع از طبقه بندی عناصر توسط دانشمند روسی به نام مندلیف انجام شد سپس این طبقه بندی کامل تر و تکمیل شد و به جدول تناوبی عناصر معروف شد.



طبقه بندی عناصر مطالعه آن‌ها را آسان تر می کند زیرا عناصری که در طبقه (ستون) قرار می گیرند خواص شیمیایی نسبتاً یکسانی خواهند داشت .

راه های طبقه بندی عناصر : یکی از راه های طبقه بندی عناصر تعداد الکترون های مدار آخر اتم است . در این روش عنصرهایی که تعداد الکترون مدار آخر آن‌ها یکسان است ، در یک ستون قرار می گیرند . جدول آورده شود .

تعریف چند اصطلاح در مورد جدول تناوبی :

ستون (گروه) : به ستون های عمودی جدول که در آن‌ها عناصری با خواص شیمیایی مشابه قرار گرفته اند . جدول تناوبی دارای ۸ ستون اصلی است .

دوره (تناوب) : به ردیف های افقی جدول که در آن‌ها از یک فلز قلیایی شروع شده و به یک گاز نجیب ختم می شود گفته می شود . جدول تناوبی دارای ۷ دوره است .

تعداد پروتون (کوچک تر و برابر)	عدد دوره	تعداد پروتون (بزرگ تر و برابر)
۱	اول	۲
۳	دوم	۱۰
۱۱	دوره سوم	۱۸

چند نکته در مورد جدول تناوبی عناصر:

۱- کوتاه ترین دوره جدول، دوره اول با عناصر هیدروژن و هلیم است .

۲- طولانی ترین دوره جدول، دوره ششم است که دارای ۳۲ عنصر است.

۳- دوره هفتم یک دوره ناقص است و اگر عنصر جدیدی به روش مصنوعی ساخته شود در این دوره جای خواهد گرفت .

ویژگی برخی از ستون‌های جدول تناوبی عناصر :

ستون اول :

- ۱- همگی فلز هستند.
- ۲- واکنش‌پذیری زیادی دارند .
- ۳- به سرعت و شدت با اکسیژن و آب واکنش می‌دهند .
- ۴- نرم هستند و با چاقو بریده می‌شوند.
- ۵- در آزمایشگاه زیر نفت نگه‌داری می‌شوند و تا با اکسیژن هوا و بخار آب واکنش ندهند.

نکته : هرچند هیدروژن در ستون اول جای دارد . اما برخی از ویژگی‌های آن مشابه سایر عناصر این ستون نیست . برای مثال هیدروژن یک نافلز است و با آب واکنش نمی‌دهد .

ستون هشتم (آخر) :

- ۱- همگی به حالت گاز هستند. به دلیل پر بودن لایه آخر آن‌ها واکنش‌پذیری کمی دارند . به همین دلیل به آن‌ها گازهای نجیب گفته می‌شود.
- ۲- به علی‌رغم واکنش‌پذیری کم این عناصر ، کاربردهای بسیاری دارند . برای مثال از نئون در تابلوهای روشنایی تبلیغاتی و لیزرهای گازی استفاده می‌شود .
- ۳- در این ستون هلیم در مدار آخر خود تنها دو الکترون دارد . ولی مابقی در مدار آخر خود ۸ الکترون دارند.

نقش برخی از عناصر در بدن

عنصر	نقش	عنصر	نقش
فسفر و کلسیم	رشد استخوان	ید	رشد بدن
فلوئور	سلامت دندان‌ها	آهن	در سلول‌های خونی
سدیم و پتاسیم	در سلول‌های عصبی	روی	سلامت پوست

الیاف طبیعی و مصنوعی :

موادی مانند اکسیژن - آمونیاک - سولفوریک اسید و خیلی از ترکیبات شیمیایی دیگر از تعداد محدودی‌اتم ساخته شده‌اند که به این مولکول‌ها ، مولکول‌های کوچک می‌گویند . اما هستند موادی که از تکرار بی‌شمار واحدهای یکسان ساخته شده‌اند که به آن‌ها پلیمر { پلی (تعداد خیلی زیاد) مر (بخش) } و یا درشت مولکول گفته می‌شود .

نکته : سلولز و تفلون نمونه‌های از پلیمرهای طبیعی و مصنوعی هستند.

انواع پلیمرها :

الف (طبیعی : پشم - ابریشم - پنبه مثال‌هایی از این نوع پلیمر بوده که در ساخت پارچه کاربرد دارد .

ب (مصنوعی : پلاستیک که از مشتقات نفت است و در تهیه و ساخت قطعات خودرو - مصالح ساختمانی - مواد بسته‌بندی - بطری - وسایل پلاستیکی کاربرد دارد .

مزایای پلاستیک :

- ۱- سبک هستند.
- ۲- عایق حرارتی و الکتریکی خوبی هستند .
- ۳- نسبتاً ارزان هستند.
- ۴- قابلیت شکل‌پذیری فوق‌العاده‌ای دارند .

معایب پلاستیک‌ها :

- ۱- در محیط‌زیست به راحتی تجزیه نمی‌شوند.
- ۲- سوزاندن آن‌ها بخارهای سمی تولید می‌کند .
- ۳- برای مدت طولانی در طبیعت باقی می‌مانند.
- ۴- حجم زباله آن زیاد است.

نکته : مناسب‌ترین راه کاهش معایب استفاده از پلاستیک‌ها ، بازگردانی آن‌ها است .