



مجموعه کتاب‌های
علامه حلی

شیمی زهم



• علیرضا منسوب‌بصیری • فاطمه ماجیلی • مریم رضازاده • البرز طاهری



مجموعه کتاب‌های علامه حلی

تشییهی نهج

- فاطمه حاجیلی
- علیرضا منسوب بصیری
- البرز طاهری
- مریم رضازاده





شناسنامه
کتاب

عنوان و نام پدیدآور : شیمی نهم
 مشخصات نشر : تهران: انتشارات حلی، ۱۳۹۸.
 مشخصات ظاهری : ۹۶ ص.: مصور(رنگی)، جدول(رنگی)، نمودار (رنگی)؛ ۲۰ × ۲۷ س.م.
 فروست : مجموعه کتاب علامه حلی
 شابک : ۳-۱۴۹-۴۹۶-۶۰۰-۹۷۸
 وضعیت فهرست نویسی : فیپای مختصر
 یادداشت : فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.
 یادداشت : پدیدآوران علیرضا منسوب بصیری، فاطمه حاجیلی، مریم رضازاده، البرز طاهری.
 شناسه افزوده : منسوب بصیری، علیرضا، ۱۳۵۹-
 شماره کتابشناسی ملی : ۵۸۸۴۱۳۵



عنوان کتاب : شیمی نهم
 ناشر : انتشارات حلی
 مؤلفین : علیرضا منسوب بصیری، فاطمه حاجیلی، مریم رضازاده، البرز طاهری
 صفحه آرا : راضیه فرهانیان
 طراح جلد : الهه شرفی
 مدیر تولید : سمیه فاطمی
 تصویرساز : محمدحسین صفدریان
 ویراستار علمی : وحید افشار
 سال چاپ : ۱۴۰۱
 نوبت چاپ : چهارم
 شمارگان : ۳۰۰۰ جلد
 قیمت : ۶۴۰۰۰ تومان
 شماره شابک : ۳-۱۴۹-۴۹۶-۶۰۰-۹۷۸



تهران، خیابان انقلاب، میدان فردوسی، ابتدای کوچه براتی، پلاک ۱۶ و ۱۴

تلفن دفتر مرکزی: ۵-۶۶۷۴۴۳۸۴

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق برداشت تمام یا قسمتی از اثر را به صورت چاپ، فتوکپی، جزوه و مجازی ندارد.

متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از ناشران تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



پالپ است
براتی



فصل ۱

مواد و نقش آن
در زندگی

۶ درسنامه

۲۴ تمرین

۲۷ پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۳۴ درسنامه

۵۰ تمرین

۵۳ پرسش‌های چهارگزینه‌ای

فصل ۲

رفتار اتم‌ها
با یکدیگر



فصل ۳

به دنبال محیطی
بهتر برای
زندگی

۵۸ درسنامه

۷۹ تمرین

۸۲ پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۱۸۹

پاسخ‌ها

قبل از شروع به مطالعه کتاب این قسمت را بنویس:

وقتی شروع به خواندن این کتاب کنید با بخش‌های مختلفی مواجه می‌شوید که غالباً یک لاک‌پشت متفاوت برای هر کدام وجود دارد که در هریک از این بخش‌ها از شما انتظاری داریم کار متفاوتی انجام دهید. این قسمت‌ها براساس تئوری‌های نوین آموزش و تجارب موفق تدریس برای آموزش دانش‌آموزان مستعد طراحی شده است. این بخش‌ها شامل:

جمع‌بندی کن: در انتهای فصل برای یک جمع‌بندی سریع می‌توان از این قسمت کمک گرفت. در این قسمت با هم فصل را جمع می‌کنیم و نکات و مطالب مهم را برای خود تکمیل می‌کنیم.



شهرفرنگ: از آنجایی که همه ما ساعت‌هایی از روز را در اینترنت سیر می‌کنیم، می‌شود علاوه بر سایر کارها، به سایت‌های علمی و جذاب هم سر زد. در بخش شهرفرنگ سایتی مربوط به موضوع فصل معرفی می‌شود که توصیه مؤلفان بازدید از آن سایت است.



پیشنهاد بازدید: جاها و مکان‌های بسیاری وجود دارد که می‌شود دید و یاد گرفت. در فصل‌هایی که به‌نظر مؤلفان مکانی مناسب و مرتبط با موضوع فصل وجود داشته در بخش پیشنهاد بازدید معرفی شده است.



تصحیح کن: یک بار هم خودمان را جای معلم‌ها بگذاریم و برگه تصحیح کنیم. این قسمت یک برگه امتحانی با جواب است که برخی از جواب‌ها دارای غلط و اشتباه است. برگه را تصحیح کنید و نمره دهید.



لغت‌نامه: ما دانش‌آموزان مستعد و متفاوت (!) دوست داریم بتوانیم علاوه بر مطالب درسی، جستجوی هم بکنیم و ببینیم در دنیا درباره موضوع درسی ما چه چیزی وجود دارد. برای همین در پایان هر فصل لغات مهم با معادل انگلیسی آن آورده شده است.



تمرین‌ها: در آخر هر فصل تمرین‌های مرتبط با آن آورده شده است. تعداد تمرین‌ها، وقت لازم برای انجام آن‌ها، تعداد سوالات سخت و آسان و نوع سوالات کاملاً محاسبه شده، پس خیالتان راحت که همه را می‌توانید انجام دهید. سوالات سخت با ستاره مشخص شده، اگر این سوالات را نتوانستید حل کنید خیلی به خودتان آسیب نزنید!



پرسش‌های چهارگزینه‌ای: سوالات چهارگزینه‌ای یا همان تست هم در آخر هر فصل طراحی شده است. سوالات چهارگزینه‌ای با این پیش فرض طراحی شده است که اگر نکات مربوط به سؤال را بلد باشید حداکثر در ۲ دقیقه بتوانید به آن جواب دهید.



پاسخ‌ها: پاسخ تشریحی تمرین‌ها و سوالات چهارگزینه‌ای همه فصل‌ها به‌طور کامل در انتهای کتاب آورده شده است.



درخت دانش: در صفحه اول هر فصل، نموداری رسم شده تا به شما کمک کند در کمترین حجم، مطالب علمی فصل و چگونگی تقسیم‌بندی و ارتباط آن‌ها را با هم درک کنید. درواقع این بخش نقشه‌ای است برای گم نشدن در موضوعات علمی.



اهداف رفتاری: بعد از درخت دانش، چند جمله نوشته شده که از اول کار معلوم کند این فصل را می‌خوانیم که چه بشود. خوب است در آخر فصل هم برگردیم و ببینیم، آیا می‌توانیم کارهایی را که در این بخش گفته انجام دهیم یا نه!



ببینش: درباره برخی از قسمت‌ها لازم است که چیزهایی غیر از نوشته ببینیم. اگر به قسمت این کتاب در سایت سر بزنید برای هر باینش فیلم، نرم افزار یا ... هست که خوب است ببینیدش!



پاسخگو باش: در این قسمت باید پاسخگوی مطالبی که تا اینجا خوانده‌اید باشید. پاسخگوی سؤالاتی که انتظار می‌رود بعد از خواندن درس تا آن قسمت، بتوانید با کمی فکر کردن به آن‌ها جواب دهید.



فسفر بسوزان: شاید لازم باشد مقدار بیشتری از مغز خودمان استفاده کنیم و قدری فسفر ذخیره شده را بسوزانیم. البته اگر نتوانستید به سوالات این بخش جواب دهید افسرده نشوید؛ برخی از فسفر بسوزانیدها را خود مؤلفان هم بلد نیستند جواب دهند!



کنکاش کن: همه یادگیری در زمان کلاس اتفاق نمی‌افتد. گاهی لازم است راجعه به یک موضوع خارج از فضای کلاس تحقیق کنیم و نتیجه آن را در کلاس ارائه دهیم. کتابخانه، خانواده، دوستان، اینترنت و ... منابعی هستند که برای این کار می‌توانیم استفاده کنیم.



دست‌به‌کار شو: در موضوعات علمی مخصوصاً علوم تجربی، یادگیری با کیفیت بدون انجام آزمایش، مشاهده و ساخت وسایل علمی امکان‌پذیر نیست. در قسمت دست‌به‌کار شو نحوه انجام آزمایش، دستورالعمل ساخت وسیله و یا نوع مشاهده توضیح داده می‌شود.



تاریخ علم: در این بخش شخصیتی در متن درس معرفی می‌شود و در کنار صفحه، عکس و مختصری از زندگی وی می‌بینید. حق مسلم ما است که حداقل قیافه این دانشمندان دوست داشتنی را ببینیم، شاید در کتاب‌های آینده عکس شما هم اینجا قرار بگیرد!



جالب است بدانی: برای افرادی که دوست دارند بیشتر از سطح استاندارد با موضوعات آشنا شوند این قسمت توصیه می‌شود. در این قسمت مطالبی آورده شده که خواندن و یادگرفتن آن الزامی نیست ولی آن قدر جذاب است که نشود به‌راحتی بی‌خیال خواندن آن شد.



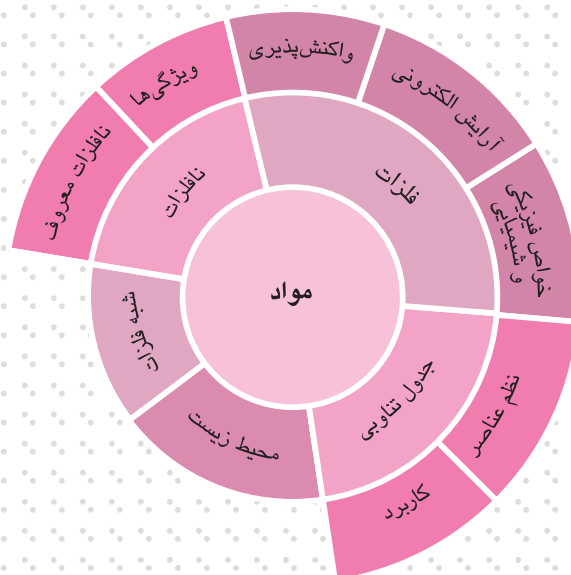
نوبت بازی: خیلی وقت‌ها موضوعات درسی اساس یک بازی هستند و یا می‌شود برای یادگرفتن آن‌ها از یک بازی استفاده کرد. در نوبت بازی درواقع هم درس می‌خوانیم و هم بازی می‌کنیم.





قاشق فلزی در آب جوش خوب می‌شود!

فصل اول مواد و نقش آن‌ها در زندگی



اگر این فصل را به خوبی مطالعه کنی و کارهای خواسته شده را به دقت انجام دهی؛

- با فلز و نافلز آشنا می‌شوی.
- می‌توانی هم از روی خواص فیزیکی و هم از روی آرایش الکترونی فلز را از نافلز تشخیص دهی.
- می‌توانی با یادگیری مفهوم سری فلزها، واکنش فلزها با نافلزهای معروف را پیش‌بینی کنی.
- یاد می‌گیری که چرا فلزها رفتار فیزیکی مشابه دارند.
- می‌توانی آرایش الکترونی برای عناصر اصلی را ترسیم کنی.
- با کارکردهای علم شیمی، مانند ساختن مواد مصنوعی و تأثیر آن بر زندگی روزمره آشنا می‌شوی.



لهراف رفتاری

عنصر چیست؟

زمانی که تصور می‌شد دنیا فقط از چهار عنصر آب، باد، خاک و آتش ساخته شده است، هر آن‌چه از زمین استخراج می‌شد را عنصر خاک می‌پنداشتند. به‌مرور که معنی عنصر یعنی تجزیه‌ناپذیر بودن با آزمایش‌های عملی دقیق‌تر معنا پیدا کرد؛ متوجه شدند که خاک از عناصر مختلفی تشکیل شده است که فلزها دسته مهمی از آن‌ها هستند. اگر به تاریخچه کشف عناصر نگاه کنیم اولین عناصری که کشف شده و مورد استفاده بشر قرار گرفتند؛ فلزها بودند. مس، سرب، طلا و نقره اولین فلزهایی بودند که بشر آن‌ها را کشف کرد و مورد استفاده قرار داد.

عنصر؛ از فلاسفه تا دانشمندان

مدتها (از زمان فلاسفه یونان باستان تا حدود ۳۰۰ سال پیش، یعنی بیش از ۲۰۰۰ سال!) عالمان تصور می‌کردند که جوهره اصلی سازنده تمام مواد اطراف ما، چهار ماده آب، خاک، هوا و آتش هستند و به آن‌ها عناصر اصلی طبیعت می‌گفتند. اما جالب است بدانی که حدود ۳۰۰ سال پیش، یک شیمی‌دان ایرلندی به نام رابرت بویل، دید متفاوتی داشت و تعریف جدیدی از عنصرها (مواد اصلی سازنده طبیعت) ارائه کرد. او گفت «عنصر ماده‌ای است که در آزمایشگاه به مواد ساده‌تر تبدیل و تجزیه نمی‌شود». تعریف ما از عنصر، بر مبنای همان چیزی است که بویل گفت.



یالب است
بدانی

فلزها چه قدر شبیه هم هستند؟

یک گروه از مواد زمانی در یک دسته‌بندی قرار می‌گیرند که ویژگی‌های مشابه هم‌دیگر داشته باشند. همه عناصری که امروزه به‌عنوان فلز شناخته می‌شوند از چند جهت به هم‌دیگر شبیه هستند. از مهم‌ترین شباهت‌های آن‌ها استحکام و خرد نشدن در اثر ضربه است. فلزها در مقابل ضربه واکنش عاقلانه‌ای نشان می‌دهند. بدون آنکه خرد شوند با توجه به میزان ضربه، از خودشان انعطاف نشان می‌دهند و شکل‌شان عوض می‌شود (به این ویژگی چکش‌خوار بودن می‌گویند). برای همین است که از قدیم فلزها برای ساخت ابزار استفاده می‌شدند؛ زیرا خیلی راحت شکل می‌گرفتند. همین نرم‌بودن و انعطاف‌پذیری باعث شده که از فلزها مفتول یا سیم بسازند. اگر یک تکه فلز (مثلاً مس) را تحت کشش قرار دهند یعنی از دو طرف آن را بکشند؛ این فلز به مفتول تبدیل می‌شود. ساختن مفتول، سیم یا میله بادوام و به‌دردبخور فقط با کمک فلزها امکان‌پذیر است.

داستان

زنی پسرش را برای یادگیری آهنگری نزد آهنگر گذاشت. یکی دو روز گذشت، روز سوم آن زن به کارگاه آمد و گفت: به فکر شاگرد دیگری باشید؛ پسر من از امروز نخواهد آمد.
آهنگر گفت: چرا؟ چه شده؟
زن گفت: هیچ. چون پسر من آهنگری را کاملاً یاد گرفته و آمدن و رفتنش جز کفش پاره کردن فایده‌ای ندارد.
استاد تعجب کرد که چه‌طور دو روزه آهنگری را یاد گرفته است!
زن، مغرور از داشتن پسری هوشمند، خندید و گفت: او می‌گوید آهنگری کاری ندارد، آهن را پهن کنی بییل می‌شود و دمش را بکشی بییل می‌شود!
استاد که از خنده به خود می‌پیچید گفت: راستی که عجب پسر ناقلایی است!
خودش که یاد گرفته هیچ، به مادرش هم یاد داده!



یالب است
بدانی

از دیگر ویژگی‌های فلزها براق بودن آن‌ها است. فلزها تا زمانی که با اکسیژن هوا ترکیب نشده‌اند و به اصطلاح عامیانه زنگ نزده‌اند، براق و درخشان هستند. به این ویژگی فلزها «جلای فلزی» می‌گویند. فلز طلا به‌راحتی با اکسیژن ترکیب نمی‌شود و جلای درخشان و چشم‌نوازی دارد و به خاطر همین ویژگی به‌عنوان زینت و یک فلز گرانبها از گذشته دور مورد توجه بوده است.

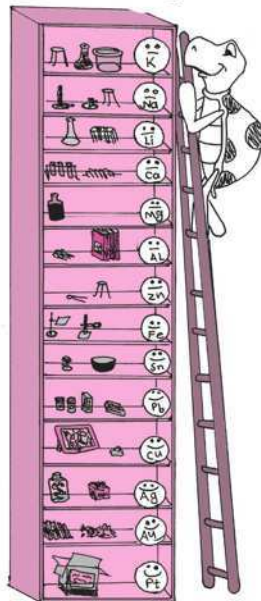
دیگر ویژگی فلزها که امروزه بیش از هر زمانی ما را به آن‌ها وابسته کرده است رسانایی الکتریکی‌شان است. شاید امروزه مواد مصنوعی مختلفی ساخته شده باشد که انعطاف‌پذیر، مستحکم و زیبا باشند اما ساخت مواد مصنوعی بدون فلز که رسانای جریان برق و هم‌چنین ارزان و در دسترس باشد هنوز در ابتدای راه است و مراحل تحقیق و پژوهش را سپری می‌کند.



فلز طلا درخشان است.



کربن یک نافلز است و درخشان نیست.



فلزها، عناصری با فیزیک شبیه به هم و شیمی متفاوت از هم

همان‌طور که گفته شد چکش‌خواری و شکل‌پذیری، مفتول شدن، برق بودن (جلا) و رسانایی الکتریکی از برجسته‌ترین ویژگی‌های فلزها است که همگی جزو خواص فیزیکی محسوب می‌شوند. به بیان دیگر می‌توان گفت که فلزها از نظر فیزیکی شباهت‌های زیادی به هم دارند و به خاطر خواص فیزیکی شبیه به هم، آن‌ها را در یک دسته قرار داده‌اند. عناصر فلزها از نظر شیمیایی هم شباهت‌هایی به هم دارند. مثلاً بیشتر آن‌ها در واکنش با اسیدها شبیه به هم رفتار می‌کنند یا در مجاورت اکسیژن رفتار مشابهی دارند؛ اما این شباهت‌ها مثل شباهت‌های فیزیکی فراگیر نیست. برای مثال می‌توان ادعا کرد که همه فلزها رسانای خوب جریان برق هستند و هیچ فلزی وجود ندارد که رسانای خوب جریان برق نباشد. درحالی‌که نمی‌توان ادعا کرد همه فلزها با اسید واکنش می‌دهند، بلکه فلزهایی هستند که در برابر واکنش با اسید از خود مقاومت نشان می‌دهند. طلا یکی از این فلزها است. واکنش‌پذیری فلزها با اکسیژن هم مثل هم نیست. فلز سدیم در مجاورت اکسیژن به سرعت اکسید می‌شود و چیزی از آن باقی نمی‌ماند درحالی‌که فلز مس خیلی کندتر اکسید می‌شود و فلز طلا تمایلی به اکسید شدن ندارد.

سری واکنش‌پذیری فلزها

همان‌طور که گفته شد واکنش شیمیایی فلزها خیلی شبیه به هم نیست. برخی فلزها واکنش‌پذیری زیادی دارند یعنی با سرعت و یا با شدت بیشتری واکنش می‌دهند. برخی فلزها هم یا واکنش نمی‌دهند یا واکنش آن‌ها کند، آهسته و آرام است. این موضوع اولین بار زمانی مورد توجه قرار گرفت که فلزی مثل آهن برای استخراج از طبیعت به کلی فرآیند و واکنش شیمیایی احتیاج داشت و فلز طلا به راحتی بعد از استخراج از معدن مورد استفاده قرار می‌گرفت.

به مرور با کشف فلزهای مختلف، زمانی که شیمی‌دان‌ها می‌خواستند ویژگی فلزها را باهم مقایسه کنند متوجه شدند، فلزی که در واکنش با اسیدها کند رفتار می‌کند، در واکنش با اکسیژن و دیگر مواد هم کند است و فلزی که واکنش آن با اسیدها سریع و شدید است زودتر هم اکسید می‌شود. از این رو لیستی درست شد که در آن واکنش‌پذیرترین فلز در بالا قرار گرفت و هرچه در آن لیست از بالا به پایین می‌آییم، واکنش‌پذیری کمتر و کمتر می‌شود. به این لیست، سری واکنش‌پذیری فلزها گفته می‌شود.



پاسنگو باش

با توجه به مطلب بالا بگو سرعت واکنش نقره با اکسیژن بیشتر است یا روی با اکسیژن؟

جدول زیر سری واکنش‌پذیری فلزها همراه با ویژگی شیمیایی آن‌ها را نشان می‌دهد.

ترتیب واکنش‌پذیری	واکنش با هوای گرم	واکنش با آب	واکنش با اسید رقیق
پتاسیم - سدیم - لیتیم - کلسیم - منیزیم - آلومینیم - روی - آهن	اغلب همراه با نور می‌سوزند و به اکسید فلز تبدیل می‌شوند	همراه با صدای فش‌فش گاز هیدروژن آزاد می‌کنند و محلول‌هایی قلیایی (هیدروکسیدها) را تولید می‌کنند	منفجر می‌شوند
قلع - سرب - مس	بدون سوختن، یک لایه اکسید تشکیل می‌دهند	فقط با بخار آب مقدار کمی واکنش می‌دهند	همراه با صدای فش‌فش گاز هیدروژن تولید می‌کنند
نقره - طلا - پلاتین	واکنش نمی‌دهند	واکنش نمی‌دهند (حتی با بخار آب)	به آرامی با اسید گرم واکنش می‌دهند
			واکنش نمی‌دهند



پاسنگو باش

در آزمایشگاه یک ظرف پیدا کرده‌ایم که حاوی مقداری از یک ماده جامد است. یک سری آزمایش بر رویش اجرا کردیم تا آن را شناسایی کنیم. بر اساس نتایج آزمایش‌ها که در زیر آمده، حدس می‌زنی چه ماده‌ای درون ظرف است؟ البته ممکن است به چند جواب احتمالی برسی.

(الف) توسط هیچ‌کدام از روش‌های جداسازی (سال هشتم) نتوانستیم آن را به اجزای مختلف جدا کنیم.

(ب) ماده در اثر هیچ واکنش شیمیایی به مواد ساده‌تر تبدیل نمی‌شود.

(پ) این ماده رسانای الکتریسیته است.

(ت) در تماس با هوا سطحش کدر می‌شود و زمانی که آن را حرارت می‌دهیم با نور زیادی می‌سوزد.

(ث) با اسید رقیق واکنش می‌دهد و به آرامی و با تولید صدا، گاز هیدروژن آزاد می‌کند.

رقابت فلزها (سیبیل کلفت) بر سر اکسیژن (ابرو کمون)

اکسیژن از عناصری است که تمایل زیادی برای واکنش دادن با فلزها دارد. برخی فلزها نیز بر سر واکنش دادن با اکسیژن با هم رقابت می‌کنند. این رقابت گاهی اوقات ناجوانمردانه است و فلزی که در سری واکنش‌پذیری بالاتر است اکسیژنی را که قبلاً با یک فلز پایین‌تر از خودش واکنش داده، از چنگش درمی‌آورد. واکنش‌هایی که یک عنصر فلزی اکسیژن را از چنگ یک اکسید فلزی دیگر درمی‌آورد به شکل زیر نوشته می‌شوند و از دسته واکنش‌های جانشینی محسوب می‌شوند.

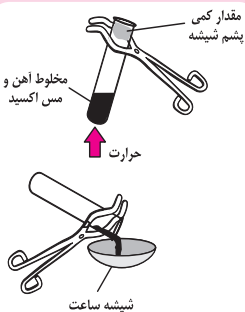
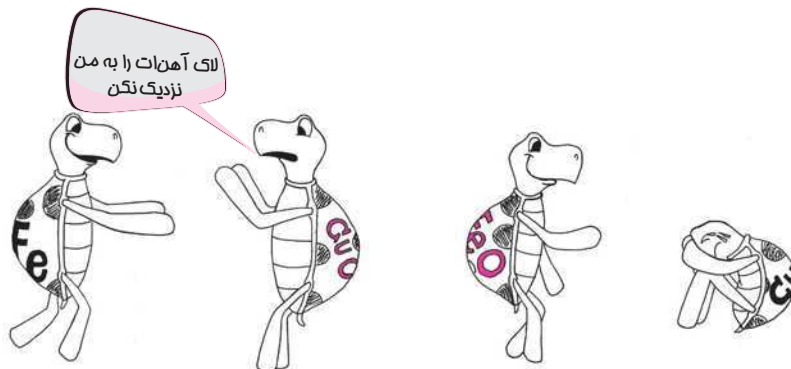
فلز آ + اکسید فلز ب → فلز ب + اکسید فلز آ

بهترین مثال برای این رقابت که شما نیز در آزمایشگاه می‌توانید انجام دهید واکنش آهن با مس اکسید است.

مس + آهن اکسید → آهن + مس اکسید

بدون واکنش → مس + آهن اکسید

یکی از آزمایش‌های تجربی که به کمک آن سری واکنش‌پذیری فلزها تهیه شد استفاده از همین رقابت فلزها برای واکنش با اکسیژن بود. اگر فلز آ با اکسید فلز ب واکنش دهد و محصول آن اکسید فلز آ باشد، می‌توان نتیجه گرفت که فلز آ واکنش‌پذیری بیشتری از فلز ب دارد و در سری واکنش‌پذیری فلزها جایگاه بالاتری دارد؛ اما اگر فلز آ با اکسید فلز ب واکنش ندهد احتمال خیلی زیاد فلز آ واکنش‌پذیری کمتری از فلز ب دارد و در سری واکنش‌پذیری فلزها جایگاه پایین‌تری دارد.



مواد و وسایل مورد نیاز: مس اکسید، آهن، پشم‌شیشه، لوله‌آزمایش، قاشقک، شیشه

ساعت، گیره لوله‌آزمایش، چراغ بونزن، کبریت

به اندازه یک اسپاتول (قاشقک) براده آهن و مس اکسید را در یک لوله آزمایش با یکدیگر مخلوط کرده و مخلوط حاصل را به شدت حرارت بده.

آیا یک واکنش در حال انجام است؟

به نور قرمز رنگی که از مخلوط تابیده می‌شود نگاه کن.

پس از آن‌که لوله آزمایش سرد شد، مواد داخل آن را بر روی شیشه ساعت بریز.

آیا می‌توانی فلز صورتی‌رنگ مس موجود در آن را ببینی؟



دست به کار شو



پاشکو باش

سعی کن مخلوطی از فلزها و اکسیدهای فلزی نوشته شده در جدول زیر را حرارت دهی. اگر واکنش انجام پذیر بود از علامت ✓ و در غیر این صورت از علامت × استفاده کن. (توجه داشته باش که وقتی به دنبال پیدا کردن علائم انجام یک واکنش هستی، روی اکسید با حرارت دادن به رنگ زرد درمی آید و پس از خنک شدن مجدد سفید خواهد شد). چرا قبل از انجام دادن واکنش می توانی در بعضی از خانه های جدول از علامت × استفاده کنی؟ برای واکنش هایی که قابل انجام هستند یک معادله نوشتاری بنویس.

اکسید فلزی	روی اکسید	آهن اکسید	مس اکسید
روی	×		
آهن		×	
مس			×



فسفور
بسوزان



فرض کن مقداری روی اکسید داری که تمام اتم های روی موجود در آن، ایزوتوپ روی - ۶۴ هستند. حالا روی اکسید را با مقداری فلز روی مخلوط می کنیم (تمام اتم های موجود در فلز روی هم ایزوتوپ روی ۶۴- هستند). حالا مخلوط را حرارت می دهیم. به نظرت چه اتفاقی می تواند بیفتد؟ پاسخ از دید اتمی مد نظر است.



یک فلز با واکنش پذیری بیشتر می تواند چانشین فلزی با واکنش پذیری کمتر در ترکیب آن شود.

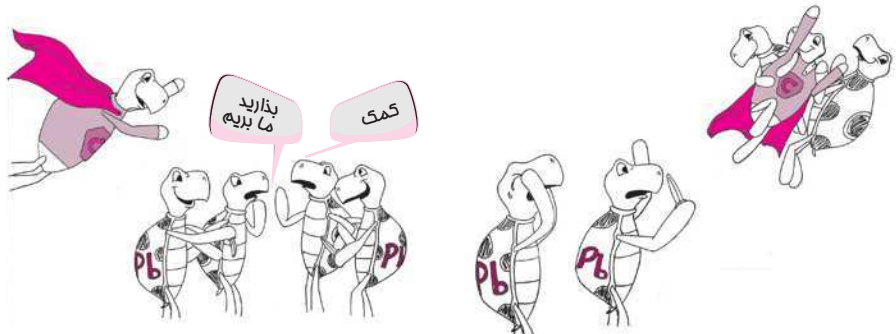
کربن و سری واکنش پذیری فلزها

واکنش کربن و اکسیدهای آهن را به یاد دارید؟ کوره ذوب آهن که سنگ معدن آهن (آهن اکسید) را با زغال کک (کربن) حرارت می دادند تا فلز آهن را استخراج کنند.



کربن فلز نیست و یک نافلز محسوب می شود اما می توان آن را با کمی چشم پوشی در سری واکنش پذیری فلزها قرار داد. واکنش پذیری فلز کربن با اکسیژن و برخی نافلزهای دیگر، از فلزهای آهن، روی، سرب و مس بیشتر است و همین موضوع باعث شده است تا از کربن برای استخراج برخی فلزها مانند آهن استفاده شود.

در مورد کربن جالب است بدانید که این عنصر تنها نافلزی است که همانند فلزها خاصیت رسانایی الکتریکی دارد و البته برخلاف فلزها با اسیدها وارد واکنش نمی شود.



کربن با برداشتن اکسیژن، اتم های سرب را تنها می گذارد.

- پتاسیم
- سدیم
- منیزیم
- آلومینیوم
- کربن**
- روی
- آهن
- قلع
- سرب
- مس



پاسنگو باش

یخ خشک، کربن دی‌اکسید یا CO_2 جامد است. این ماده که مدام در حال تصعید شدن و آزاد کردن گاز CO_2 است (از گاز CO_2 برای خاموش کردن آتش استفاده می‌شود) دمای بسیار پایینی دارد و اگر به آن دست بزنی پوست دستت در اثر سرما آسیب می‌بیند. یکی از آزمایش‌های زیبا و خیره‌کننده، اکسیدشدن فلز منیزیم، روی سطح یخ خشک است. با توجه به اینکه سطح یخ خشک سرد است و اطراف آن نیز پر از گاز کربن دی‌اکسید است، چگونه اکسیدشدن منیزیم روی یخ خشک را توجیه می‌کنی؟ از میان فلزهای آهن، سرب و پتاسیم کدام یک می‌تواند با یخ خشک واکنش دهد؟ چرا؟



فسفر
به‌سوزان

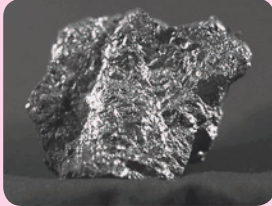
سرب به‌واسطه جایگاهش در سری واکنش‌پذیری فلزها با کمک کربن و بر اساس واکنش زیر از سرب اکسید جدا می‌شود.
کربن دی‌اکسید + سرب \longrightarrow کربن + سرب اکسید



اما سربی که در طبیعت و سنگ‌های معدنی و کانی‌های طبیعی وجود دارد سرب سولفید است. یعنی ترکیب سرب و گوگرد با فرمول شیمیایی PbS . برای استخراج سرب از سرب سولفید، از دو مرحله واکنش استفاده می‌کنند که واکنش مرحله دوم آن به‌صورت بالا است.
واکنش مرحله اول جداسازی سرب را بنویس.



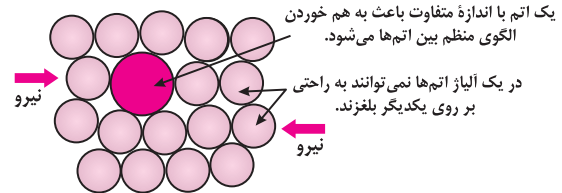
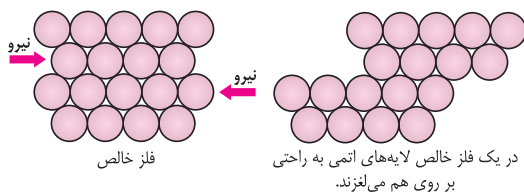
کنکاش کن



سنگ معدن مس که **کالکوزیت** نام دارد حاوی یکی از ترکیبات مس است که تنها با حرارت دادن تجزیه می‌شود و مس خالص از آن جدا می‌شود. با جست‌وجو و تحقیق پیرامون این ماده معدنی و فرمول شیمیایی آن، واکنش‌های شیمیایی که باعث استخراج مس خالص از این سنگ معدن می‌شوند را پیدا کن و بنویس.

فلزها در صنعت و زندگی روزمره

از گذشته خیلی دور، کمتر پیش آمده تا بشر فلزاتی را که به شکل خالص از طبیعت استخراج می‌شوند، به همان شکل استفاده کند. گاهی اوقات همه خواص فلزها به‌صورت یک‌جا ممکن است برای ما مفید نباشند. از این‌رو از دیرباز فلزها به‌صورت مخلوط یا آلیاژ مورد استفاده قرار می‌گرفتند. در آلیاژها که مخلوط فلزهای مختلف با هم یا فلزها و یکی دو نافلز است، برخی خواص فلزها تقویت شده است و برخی خواص آن، که خیلی کاربردی ندارد ضعیف شده است. برای مثال چدن که یک آلیاژ معروف از آهن و کربن است دیگر درخشانده و انعطاف‌پذیر نیست. اما در برابر خوردگی و زنگ‌زدگی مقاوم است. آلیاژها نسبت به فلزهایی که آن‌ها را پدید آورده‌اند؛ سختی و استقامت بیشتری دارند. مثلاً وقتی که «آهن» را با مقدار کمتری «کربن» نسبت به چدن ترکیب کنیم، فولاد به دست می‌آید و این فولاد به‌مراتب سخت‌تر و محکم‌تر از آهن است. سپس با افزودن فلز دیگری به نام «کروم»، فولاد ما به یک فولاد زنگ‌نزن تبدیل می‌شود. آلیاژ، مخلوط جامد فلزی متشکل از یک فلز اصلی که آن را فلز پایه می‌گویند با یک یا چند عنصر فلزی و یا غیرفلزی است. آلیاژ معمولاً خواصی متفاوت از عناصر تشکیل‌دهنده خود دارد. بسته به میزان همگنی در اختلاط عناصر، آلیاژ می‌تواند تک فاز یا چندفازی باشد. هدف از آلیاژسازی، تغییر بهبود خواص ماده مانند چقرمگی، استحکام، سختی و... است.





باب است
برانی

آلیاژها

یکی از ویژگی‌های فلزها، قابلیت مخلوط شدن آن‌ها با فلزها و یا غیر فلزهای دیگر است. این عمل معمولاً در حالت مذاب صورت می‌گیرد و به این ترتیب محلول یک یا چند جامد دیگر به دست می‌آید که به آن‌ها محلول جامد یا آلیاژ گفته می‌شود. آلیاژ معمولاً بسیار مفیدتر از مواد اولیه تشکیل‌دهنده‌اش است. انسان از زمان‌های گذشته با چندین آلیاژ از جمله برنج و برنز آشنا بوده است. برنج از مخلوط مس و روی مذاب و برنز از مخلوط مس و قلع مذاب به دست می‌آید.



باب است
برانی

آلیاژ سرامیکی

به محلول‌های جامدی که حداقل یکی از اجزای آن‌ها سرامیکی بوده و خواص سرامیکی داشته باشند، آلیاژ سرامیکی گفته می‌شود.

آلیاژ فلزی

به محلول جامدی که حداقل یکی از اجزای آن‌ها فلز بوده و خواص فیزیکی و شیمیایی فلزی داشته باشند، آلیاژ فلزی گفته می‌شود.

انواع آلیاژهای فلزی

آلیاژها را با توجه به فلز پایه‌شان به دو دسته آهنی و غیر آهنی تقسیم می‌کنند. آلیاژهای آهنی، آلیاژهایی هستند که فلز پایه در آن‌ها آهن است. از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به فولاد اشاره کرد. در مقابل، تمام آلیاژهایی که فلز پایه در آن‌ها، فلزی غیر از آهن است، آلیاژهای غیر آهنی خوانده می‌شوند.

آلیاژهای غیر آهنی

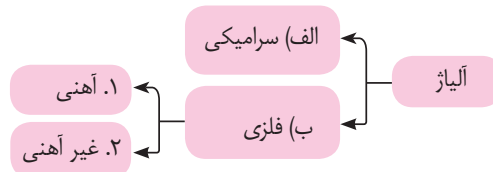
فلز پایه در این آلیاژها، فلزی غیر از آهن است. مفرغ، برنج و بسیاری آلیاژهایی که می‌شناسیم، آلیاژهای غیر آهنی هستند. امروزه بیشتر چیزهای فلزی که استفاده می‌کنیم از آلیاژها ساخته شده‌اند. کمتر اتفاق می‌افتد که از فلزها به شکل خالص استفاده شود. حتی طلا و نقره هم به صورت آلیاژ استفاده می‌شوند. افزودن فلزهای ارزان قیمت به طلا و نقره، نه تنها از جلوه‌شان نمی‌کاهد، بلکه باعث می‌شود در برابر سایش نیز مقاوم‌تر شوند. طلا و نقره معمولاً با مس مخلوط شده و تشکیل آلیاژ می‌دهند.

عیار طلا، نشان‌دهنده مقدار فلز اضافه شده در آن است. عیار طلای خالص را ۲۴ فرض می‌کنند؛ بنابراین طلای ۱۸ عیار، طلایی است که از ۲۴ قسمت، ۱۸ قسمتش طلا و باقی مس است. یکی از آلیاژهای مشهور غیر آهنی «ورشو» است. این آلیاژ مخلوطی است از مس به عنوان فلز پایه و روی و نیکل به عنوان عناصر حل شونده. ورشو به علت شباهت‌اش به نقره، نقره آلمانی و نقره انگلیسی نیز گفته می‌شود.

ملغمه نقره: آلیاژی از نقره و جیوه است که از آن برای تهیه مواد پرکننده دندان هم استفاده می‌شود. در این آلیاژها فلز پایه، جیوه است.

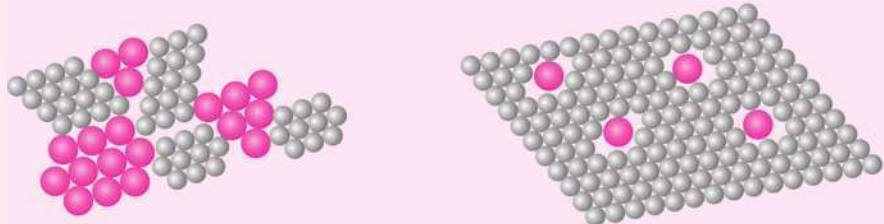
آلیاژهای آهنی

فلز پایه در این آلیاژها آهن است. بسته به میزان کربن ترکیب شده در آن، به دو دسته فولادها و چدن‌ها تقسیم می‌شوند. کربن در آهن، فولاد را به وجود می‌آورد. اضافه کردن عناصر دیگر غیر از کربن، خواص متفاوتی به فولاد می‌دهد. منگنز سبب سختی فولاد، نیکل باعث جلوگیری از خوردگی فولاد، تنگستن باعث محکمگی و وجود کروم و نیکل سبب ضدزنگ شدن فولاد می‌شود. آهن ورزیده نیز آلیاژی است با کربن کم که در ساختن میخ پیچ، لوله آب، زنجیر و... به کار می‌رود.



پاسنگو بائی

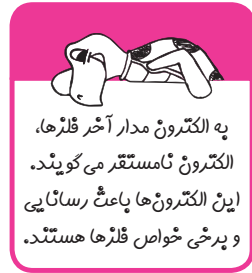
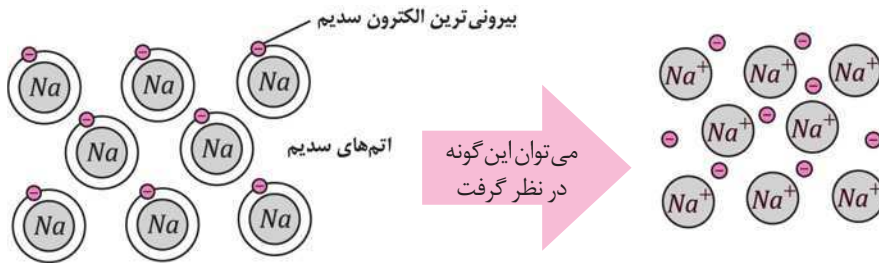
در تصاویر زیر توضیح بده که کدام یک مربوط به آلیاژ است؟ کدام استحکام بیشتری دارد و نحوه تهیه هرکدام چگونه است؟



این همه شباهت فلزها از کجا آب می‌خورد؟

حتماً مدل بور اتم‌ها را به خاطر دارید. همان مدلی که می‌گفت الکترون‌ها در مدارهای مختلف، به دور هسته در حال چرخش هستند. به نحوه قرار گرفتن الکترون‌ها در مدارهای دور هسته، آرایش الکترونی می‌گویند. آرایش الکترونی فلزها از یک نظر دارای شباهت خاص و قابل توجهی است، همه فلزها در آخرین مدار خود یک، دو یا سه الکترون دارند.

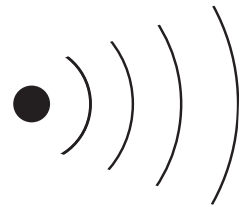
الکترون‌های مدار آخر هر عنصر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند و تعیین‌کننده بیشتر خواص فیزیکی و شیمیایی یک عنصر همین الکترون‌های مدار آخر آن می‌باشد. یکی از توجیه‌های علمی رسانا بودن فلزها، آزاد بودن الکترون‌های مدار آخر اتم‌های فلزها است. وقتی در مدار آخر عنصری، فقط یک، دو یا سه الکترون قرار دارد، به دلیل دور بودن آن الکترون‌ها از هسته، اثر بار مثبت پروتون‌ها، روی الکترون‌های مدار آخر خیلی کمتر از اثر بار مثبت هسته روی دیگر الکترون‌ها است. در نتیجه الکترون‌های مدار آخر نسبت به سایر الکترون‌ها آزادتر هستند و به راحتی بین اتم‌ها جابه‌جا می‌شوند. جریان برق نیز چیزی جز حرکت الکترون‌های آزاد در ماده نیست. به همین خاطر فلزها که الکترون آزاد دارند رسانای بهتری برای جریان الکتریسیته هستند.



یادآوری: آرایش الکترون‌ها در مدل بور

از نظر بور، الکترون‌ها در فاصله‌های مشخصی از هسته به دور آن می‌چرخند. در اتم‌های کوچک تعداد الکترون‌ها کمتر است؛ اما با بزرگتر شدن اتم، تعداد الکترون‌ها نیز بیشتر می‌شود. اگر قرار باشد برای هر الکترون یک مدار وجود داشته باشد اتم‌های بزرگ که الکترون‌های زیادی دارند با مشکل مواجه می‌شوند. هم‌چنین اگر قرار باشد همه الکترون‌ها درون یک مدار قرار گیرند، باز هم برای اتم‌های بزرگ مشکل خواهد بود که تمام الکترون‌های خود را درون یک مدار قرار دهند. تجربه نشان داده است که الکترون‌ها در چندین مدار محدود که تعدادشان از هفت بیشتر نمی‌شود، پخش هستند. چگونگی قرار گرفتن الکترون‌ها در این مدارها را آرایش الکترونی می‌گویند که از نظم زیر پیروی می‌کند:

- شمارش مدارها از سمت هسته به بیرون است.
- هرچه الکترون در مدارهای بیرون‌تر باشد جدا کردن آن از اتم راحت‌تر است و انرژی کمتری لازم دارد.
- هر مدار ظرفیت مشخصی دارد که بیشتر از آن نمی‌تواند الکترون در خود جای دهد.
- ظرفیت اولین مدار دو الکترون است، دومین مدار هشت الکترون ظرفیت دارد، سومین مدار هجده الکترون را در خود جای می‌دهد و مدار چهارم نمی‌تواند بیشتر از سی و دو الکترون در خود تحمل کند.
- مداری که آخرین الکترون در آن قرار می‌گیرد دورترین مدار از هسته است که اهمیت ویژه نزد شیمی‌دان‌ها دارد. این مدار در اتم‌ها هیچ‌وقت گنجایش بیشتر از هشت الکترون ندارد.
- مدار آخر ممکن است اولین، دومین، سومین،... یا هفتمین مدار باشد.
- زمانی تعداد الکترون در یک مدار الکترونی می‌تواند از ۸ بیشتر باشد که مدار بیرونی‌تر لااقل ۲ الکترون داشته باشد. در شکل مقابل آرایش الکترونی اتم کلسیم که دارای ۲۰ الکترون است را مشاهده می‌کنید. با وجود آنکه مدار سوم گنجایش ۱۸ الکترون را دارد، اما فقط ۸ الکترون را در خود جای‌داده است. علت این است که اگر مدار سوم ۱۰ الکترون باقی‌مانده را در خود جای می‌داد، مدار آخر محسوب می‌شد. همان‌طور که قبلاً گفته شد آخرین مدار نباید بیشتر از ۸ الکترون داشته باشد. در نتیجه هشت الکترون را نگه داشت و دو الکترون را به مدار چهارم فرستاد تا مدار چهارم، آخرین مدار الکترون‌ها با کمتر از هشت الکترون تشکیل شود.

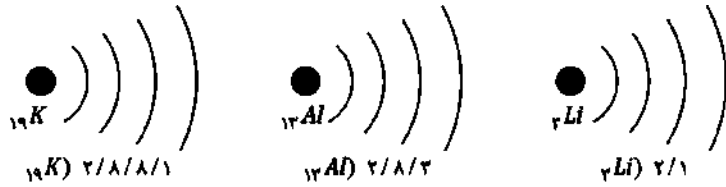


اتم یک عنصر دارای ۵ مدار الکترونی است و در مدارهای چهار و پنج به ترتیب ۱۰ و ۴ الکترون دارد. عدد اتمی این عنصر را پیدا کن.



یاسنگو باش

مثال: آرایش الکترونی اتم‌های زیر را مشخص کنید.



با مراجعه به جدول زیر، عدد اتمی هر عنصر را پیدا کرده و سپس آرایش الکترونی اتم‌های زیر را مشخص کن.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
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*	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~	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

Be) ۲/۲	C)	Ne)
Ca)	Si)	Cl)
Rb)	P)	Br)
Xe)	As)	Sn)

برای هر کدام از عناصری که آرایش الکترونی اتم‌های آن را نوشتی مشخص کن که چند مدار دارند و در آخرین مدار الکترونی خود چند الکترون دارند.

	تعداد مدار	تعداد الکترون مدار آخر	تعداد مدار	تعداد الکترون مدار آخر	تعداد مدار	تعداد الکترون مدار آخر
Be)			C)		Ne)	
Ca)			Si)		Cl)	
Rb)			P)		Br)	
Xe)			As)		Sn)	

چه رابطه‌ای بین آرایش الکترونی، تعداد مدارها و جدول عناصر داده شده مشاهده می‌کنی؟

تعداد لایه‌ها یا مدارهای الکترون در اتم برابر با شماره ردیف آن عنصر در جدول تناوبی است و برای عناصر گروه ۱، ۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ که به عناصر اصلی معروف هستند تعداد الکترون آخرین مدار یا شماره گروه رابطه مستقیم دارد:

عناصری که ۱ الکترون در مدار خود دارند در گروه ۱
عناصری که ۲ الکترون در مدار خود دارند در گروه ۲
عناصری که ۳ الکترون در مدار خود دارند در گروه ۱۳ یا ۳ اصلی
عناصری که ۴ الکترون در مدار خود دارند در گروه ۱۴ یا ۴ اصلی
عناصری که ۵ الکترون در مدار خود دارند در گروه ۱۵ یا ۵ اصلی
عناصری که ۶ الکترون در مدار خود دارند در گروه ۱۶ یا ۶ اصلی
عناصری که ۷ الکترون در مدار خود دارند در گروه ۱۷ یا ۷ اصلی
عناصری که ۸ الکترون در مدار خود دارند در گروه ۱۸ یا ۸ اصلی



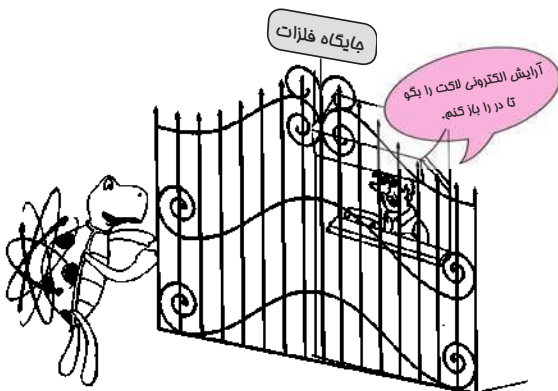
جدول هماینگ و عناصر طبقه‌بندی شده

همان‌طور که در پرسش قبل مشاهده کردید تعداد لایه‌ها یا مدارهای الکترون در اتم، برابر با شماره ردیف آن عنصر در جدول تناوبی است و برای عناصر گروه ۱، ۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ که به عناصر اصلی معروف هستند تعداد الکترون آخرین مدار با شماره گروه، رابطه مستقیم دارد. در واقع جدولی که در پرسش قبل استفاده کردید تکامل یافته جدولی است که دمیتری مندلیف، شیمی‌دان معروف روسی در سال ۱۸۷۰ پیشنهاد داد. زمانی که شیمی‌دان‌ها تصمیم به دسته‌بندی عناصر گرفتند، هنوز خبری از الکترون، پروتون و نوترون به‌عنوان ذرات موجود در اتم نبود. زمانی که دمیتری مندلیف جدول تناوبی عناصر را ارائه داد و عناصری را که در آن زمان کشف نشده بودند، پیش‌بینی کرد؛ فقط مدل اتمی دالتون ارائه شده بود و تصور از اتم، یک کره توپر بدون ساختار داخلی بود. مندلیف براساس خواص شیمیایی و هم‌چنین وزن اتمی (که به‌صورت تجربی اندازه‌گیری شده بود) جدولی را پیشنهاد داد که امروزه با شناخت بیشتر از اتم و پیشرفت مدل‌های اتمی که ساختار درونی اتم را توصیف و توجیه می‌کنند، نظم و منطق حاکم بر آن تغییر نکرده است. جدول مندلیف، اولین جدول طبقه‌بندی عناصر نبود. پیش از آن نیز دانشمندان برای طبقه‌بندی عناصر تلاش کرده بودند. حتی جدول سری واکنش‌پذیری عناصر نیز در راستای طبقه‌بندی عناصر شیمیایی به وجود آمد. در واقع اگر پیش‌بینی را یکی از هدف‌های مهم علم بدانیم، شاید راز ماندگاری جدول مندلیف به خاطر پیش‌بینی عناصری است که در آن زمان هنوز کشف نشده بودند.

به دو گزاره زیر توجه کنید:

- مندلیف عناصر را براساس خواص شیمیایی و وزن اتمی در جدول خود طبقه‌بندی کرد.
- بین آرایش الکترون‌ها در اتم و جای آن در جدول تناوبی عناصر رابطه وجود دارد.

از این دو گزاره می‌توان نتیجه گرفت که آرایش الکترونی هر ماده و خواص شیمیایی آن باهم رابطه دارند. در ادامه خواهید دید که عناصری که آرایش الکترونی شبیه به هم دارند خواص شیمیایی مشابه هم نیز دارند. مثل فلزها که گفته شد در مدار آخر خود یک، دو یا سه الکترون دارند.



جدول تناوبی عناصر یک جدول دویعدی است که از هفت ردیف یا دوره و هجده ستون یا گروه تشکیل شده است. گروه‌های جدول به اصلی و فرعی (یا واسطه) تقسیم می‌شوند. گروه‌های ۱ تا ۱۲ گروه‌های فرعی هستند. آرایش الکترونی مدار آخر عناصری که در یک گروه قرار دارند شبیه به هم است.



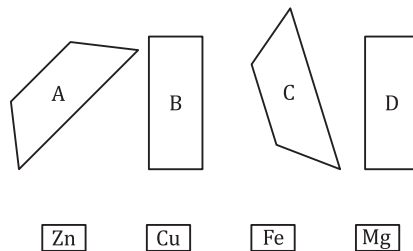


جدول تناوبی

۱. عنصر X با عدد اتمی Z و عنصر Y با عدد اتمی $Z+9$ هر دو عضو یک گروه از جدول دوره‌ای عناصر هستند. آرایش اتمی X و Y را رسم کنید.
۲. با رسم آرایش اتمی مشخص کنید کدام یک از عناصر زیر به یک گروه از جدول دوره‌ای تعلق دارند؟ کدام عناصر به دومین دوره جدول تعلق دارند؟
 8A ${}^{10}B$ ${}^{12}C$ ${}^{14}D$ ${}^{16}E$ ${}^{18}F$
۳. عنصر A هم گروه ${}^{19}F$ در جدول دوره‌ای عناصر بوده و در یک ردیف با عنصر ${}^{32}S$ قرار دارد. تعداد نوترون‌های A با ${}^{23}_{11}Na$ برابر است. عدد جرمی A را محاسبه کنید.
۴. تعداد الکترون‌های آخرین مدار الکترونی یون A^{2+} و ${}^{18}Ne$ برابر است. اگر این عنصر و ${}^{34}Si$ در یک دوره جدول قرار داشته باشند، عدد اتمی A را محاسبه کنید.
۵. کدام یک از عناصر مقابل نافلز هستند؟
 ${}^{18}A$ ${}^{14}B$ ${}^{12}C$ ${}^{9}D$ ${}^{8}E$
۶. عدد جرمی یک اتم برابر 70 و تفاوت تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های هسته آن 8 است. آرایش الکترونی این اتم را رسم کنید.
۷. اگر یون X^{+} دارای 8 الکترون در آخرین مدار الکترونی خود باشد، این عنصر در کدام گروه قرار دارد؟

فلزها و نافلزها

۸. در هر مورد، فلزی با ویژگی‌های مورد نظر را نام ببرید.
 الف) فلزی با رسانایی خوب برای ساخت مدارهای بسیار ریز در بردهای الکترونیکی.
 ب) فلزی مقاوم در برابر خوردگی، دارای قابلیت مفتول شدن و رسانایی گرمایی زیاد.
 پ) فلزی با واکنش‌پذیری نسبتاً زیاد که مانع خوردگی آهن می‌شود.
 ت) فلزی با قابلیت شکل‌پذیری مناسب برای ساخت ابزار نسبتاً ارزان قیمت و مقاوم.
 ث) فلزی با چگالی و نقطه ذوب بالا برای ساخت گلوله‌های جنگی.
۹. کدام یک از واکنش‌های زیر امکان‌پذیر است؟ چرا؟
 الف) $Ag + Fe^{2+} \rightarrow$
 ب) $Au + Fe^{3+} \rightarrow$
 پ) $Na^{+} + Mg^{2+} \rightarrow$
 ت) $Zn + Cu^{2+} \rightarrow$
 ث) $K^{+} + Al \rightarrow$
۱۰. مسئول آزمایشگاه شیمی، هنگام مرتب کردن آزمایشگاه، متوجه می‌شود که برچسب چند تا از تیغه‌های فلزی کنده شده است. برای شناسایی تیغه‌ها دو محلول حاوی ترکیبات آهن و مس تهیه کرد، از هر محلول سه ظرف تمیز را پر کرده و تیغه‌ها را به نوبت در محلول آهن و مس فرو برد. تیغه A رنگ هر دو محلول را تغییر داد. تیغه B تنها باعث تغییر رنگ محلول مس شد و تیغه C با هیچ کدام از محلول‌ها واکنش نداد. جنس تیغه‌ها را مشخص کنید. آیا راه ساده‌تری برای شناسایی این مواد وجود دارد؟ راه حل خود را توضیح دهید.



۱۱. فلز مس معمولاً در تهیه کابل‌های انتقال برق کاربرد دارد. وجود ناخالصی در مس به شدت روی رسانایی الکترونیکی آن اثرگذار است. برای تصفیه و خالص‌سازی نهایی مس، تیغه ناخالص مس را به همراه یک تیغه کاملاً خالص درون محلول اسید سولفوریک قرار می‌دهند و سپس تیغه خالص و تیغه ناخالص را به ترتیب به قطب منفی و قطب مثبت باتری وصل می‌کنند. پس از برقراری جریان برق ضخامت تیغه ناخالص به مرور کم شده و رنگ محلول آبی می‌شود. واکنش‌های صورت گرفته را توضیح دهید.



جدول تناوبی

۱. با توجه به عدد اتمی‌های داده شده تعیین کنید کدام عنصر در گروه ۴ جدول تناوبی (عناصر واسطه) قرار می‌گیرد؟
 (۱) ۲۲ (۲) ۱۴ (۳) ۴ (۴) ۳۱
۲. مجموع الکترون‌های مدار آخر در کدام گزینه از بقیه بیشتر است؟
 (۱) $13Al - 15P$ (۲) $36Kr - 55Cs$ (۳) $4Zr - 25Mn$ (۴) $56Ba - 21Sc$
۳. با توجه به عدد اتمی‌های داده شده کدام عنصر در لایه ماقبل آخر خود ۱۳ الکترون دارد؟
 (۱) ۲۵ (۲) ۳۲ (۳) ۲۷ (۴) ۲۹

فلزها و نافلزها

۴. کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟
 (۱) مس، سرب، طلا، نقره اولین فلزهایی بودند که بشر آن‌ها را کشف کرد.
 (۲) تمام فلزها در دمای معمولی جامد هستند.
 (۳) واکنش پذیری طلا با اکسیژن بسیار پایین است و دارای جلای فلزی می‌باشد.
 (۴) رسانایی الکتریکی جزو خواص فیزیکی فلزها می‌باشد.
۵. با توجه به سری واکنش پذیری فلزها، در کدام گزینه مقایسه میزان واکنش پذیری فلزها درست انجام شده است؟
 (۱) آهن < آلومینیم < منیزیم (۲) سرب < نقره < مس (۳) کلسیم < قلع < روی (۴) آلومینیم < سرب < پلاتین
۶. چند گزاره از گزاره‌های زیر درست است؟
 الف) واکنش پتاسیم با اسید انفجاری است.
 ب) سدیم و پتاسیم مانند لیتیم و مس توانایی واکنش دادن سریع با آب را دارند.
 پ) قلع مانند سرب در مجاورت با هوای گرم توانایی تشکیل یک لایه اکسید را دارد.
 ت) پلاتین، نقره و سرب حتی با بخار آب هم واکنش نمی‌دهند.
 ث) واکنش پذیری قلع با اسید از نقره با اسید بیشتر است.
 (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج
۷. تمام فلزهای زیر با بخار آب واکنش می‌دهند، جز
 (۱) روی (۲) مس (۳) نقره (۴) قلع
۸. کدام یک از آزمایش‌های زیر بدون فرآورده خواهد بود؟
 (۱) اکسید مس + نقره (۲) اکسید آهن + آلومینیم (۳) اکسید قلع + روی (۴) اکسید سرب + قلع
۹. تمام واکنش‌های زیر امکان پذیر هستند، جز:
 $2Al + 3PbO \rightarrow Al_2O_3 + 3Pb$ (۲)
 $Fe_2O_3 + 3Zn \rightarrow 3ZnO + 2Fe$ (۱)
 $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$ (۴)
 $SnO + Pb \rightarrow Sn + PbO$ (۳)
۱۰. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟
 (۱) آلیاژ مخلوط فلزهای مختلف باهم یا مخلوط فلزها با یک یا دو نافلز است.
 (۲) چدن یک آلیاژ معروف از آهن و کربن است که در برابر خوردگی مقاوم است و مانند آهن انعطاف پذیر است.
 (۳) فولاد آلیاژ آهن و کربن است که میزان کربن آن از چدن کمتر است.
 (۴) با اضافه کردن کروم به فولاد می‌توان به فولاد زنگ نزن دست پیدا کرد.
۱۱. با توجه به عدد اتمی‌های داده شده کدام عنصر قطعاً یک نافلز است؟
 (۱) ۱۳ (۲) ۳۵ (۳) ۳۱ (۴) ۵۵
۱۲. واکنش کدام گونه با اکسیژن از بقیه انفجاری تر است؟
 (۱) $11Na$ (۲) $20Ca$ (۳) $37Rb$ (۴) $55Cs$
۱۳. اکسید روی با کدام یک از عناصر زیر واکنش نمی‌دهد؟
 (۱) کلسیم (۲) منیزیم (۳) آهن (۴) آلومینیم



پایه: نهم

تاریخ آزمون:

نام و نام خانوادگی: **مینا خالقی**

بسمه تعالی

مبحث آزمون: **درون اتم**

نام دبیر: **خانم گلشنی**

مدت آزمون: ۳۰ دقیقه

بارم آزمون: ۱۵ نمره

بارم	۱ نمره	<p>۱. جملات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.</p> <p>(آ) در میان عناصر فلزی، مس با اکسیژن واکنش نمی‌دهد.</p> <p>(ب) عنصر اکسیژن افزون بر اینکه گازی واکنش پذیر است، در صنعت نیز نقش مهمی دارد.</p> <p>(پ) اتم عنصر کلر از نظر تعداد الکترون‌های مدار آخر مشابه فلوئور است.</p>												
۱ نمره	۱ نمره	<p>۲. گزینه صحیح را مشخص کنید.</p> <p>(آ) کدام یک از فلزهای زیر توانایی واکنش با یکی از ترکیب‌های آلومینیم و تولید آلومینیم خالص را دارد؟</p> <p>(۱) آهن (۲) سدیم (۳) طلا (۴) هیچ کدام</p> <p>(ب) کدام یک از واکنش‌های زیر انجام پذیر است؟</p> <p>(۱) $Fe + Mg^{2+} \rightarrow$ (۲) $Ag^{+} + Cu \rightarrow$ (۳) $Na^{+} + Al \rightarrow$ (۴) $Ag + Fe^{2+} \rightarrow$</p> <p>(پ) کدام یک از مواد زیر را می‌توان یک عنصر دانست؟</p> <p>(۱) اوزون (۲) سولفوریک اسید (۳) آمونیاک (۴) هیدروکلریک اسید</p> <p>(ت) واحد سازنده کدام یک از پلیمرهای طبیعی زیر متفاوت است؟</p> <p>(۱) پوست درخت (۲) پنبه (۳) ابریشم (۴) نشاسته</p>												
۲ نمره	۲ نمره	<p>۳. گزاره درست و نادرست را مشخص کنید. (گزاره‌های نادرست را اصلاح کنید)</p> <p>(الف) تمام عنصرهای یک دوره جدول، ویژگی‌های شیمیایی مشابهی دارند. درست</p> <p>(ب) جدول دوره‌ای امروزی را دیمیتری مندلیف طراحی کرده است. درست</p> <p>(پ) واکنش پذیری عناصر در هر گروه از بالا به پایین زیاد می‌شود. نادرست؛ تنها در عناصر فلزی واکنش پذیری از بالا به پایین زیاد می‌شود.</p>												
۲ نمره	۲ نمره	<p>(ت) تعداد الکترون‌های موجود در آخرین مدار همه اتم‌های عضو یک گروه، برابر است. درست</p> <p>۴. هر یک از گزاره‌های ستون الف را به پاسخ مناسب در ستون ب وصل کنید. (یک مورد در ستون ب اضافی است)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">الف</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">ب</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>اولین فلز استخراج شده از سنگ معدن از طریق ذوب</td> <td>آهن</td> </tr> <tr> <td>این فلز مقاومت کمی در برابر خوردگی دارد</td> <td>طلا</td> </tr> <tr> <td>فلز مقاوم در برابر اکسید شدن</td> <td>آلومینیم</td> </tr> <tr> <td>این فلز با آب سرد واکنش می‌دهد</td> <td>مس</td> </tr> <tr> <td></td> <td>سدیم</td> </tr> </tbody> </table>	الف	ب	اولین فلز استخراج شده از سنگ معدن از طریق ذوب	آهن	این فلز مقاومت کمی در برابر خوردگی دارد	طلا	فلز مقاوم در برابر اکسید شدن	آلومینیم	این فلز با آب سرد واکنش می‌دهد	مس		سدیم
الف	ب													
اولین فلز استخراج شده از سنگ معدن از طریق ذوب	آهن													
این فلز مقاومت کمی در برابر خوردگی دارد	طلا													
فلز مقاوم در برابر اکسید شدن	آلومینیم													
این فلز با آب سرد واکنش می‌دهد	مس													
	سدیم													
۲ نمره	۲ نمره	<p>۵. فلز مس معمولاً در تهیه کابل‌های انتقال برق کاربرد دارد. وجود ناخالصی در مس به شدت روی رسانایی الکتریکی آن اثرگذار است. برای تصفیه و خالص‌سازی نهایی مس، تیغه ناخالص مس را به همراه یک تیغه کاملاً خالص درون محلول اسید سولفوریک قرار می‌دهند و سپس تیغه خالص و تیغه ناخالص را به ترتیب به قطب منفی و قطب مثبت باتری وصل می‌کنند. پس از برقراری جریان برق ضخامت تیغه ناخالص به مرور کم شده و رنگ محلول آبی می‌شود. واکنش‌های صورت گرفته را توضیح دهید.</p> <p>عنصر مس موجود در تیغه ناخالص به صورت ترکیب مس وارد محلول می‌شود. چون ترکیب مس آبی</p>												

پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ۱: مواد و نقش آن در زندگی

پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال		
۲	۳۱	۲	۳۷	۲	۳۴	۲	۲۹	۲	۲۵	۴	۲۱	۲	۱۷	۴	۱۴	۲	۹	۴	۵	۱	۱
		۴	۳۸	۲	۳۴	۲	۳۰	۲	۲۶	۴	۲۲	۴	۱۸	۲	۱۴	۲	۱۰	۲	۶	۲	۲
		۱	۳۹	۴	۳۵	۲	۳۱	۴	۲۷	۴	۲۳	۴	۱۹	۱	۱۵	۲	۱۱	۲	۷	۱	۴
		۲	۴۰	۲	۳۶	۲	۳۲	۲	۲۸	۲	۲۴	۲	۲۰	۲	۱۶	۴	۱۲	۱	۸	۲	۴

فصل ۲: رفتار اتمها با یکدیگر

پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال
۲	۳۴	۲	۲۶	۴	۲۵	۲	۲۱	۲	۱۷	۲	۱۴	۱	۹	۴	۵	۱	۱
۴	۳۴	۲	۳۰	۴	۲۶	۲	۲۲	۱	۱۸	۴	۱۴	۴	۱۰	۱	۶	۱	۲
۱	۳۵	۴	۳۱	۲	۲۷	۲	۲۳	۱	۱۹	۲	۱۵	۲	۱۱	۲	۷	۲	۴
		۲	۳۲	۲	۲۸	۲	۲۴	۲	۲۰	۲	۱۶	۴	۱۲	۱	۸	۲	۴

فصل ۳: به دنبال محیطی بهتر برای زندگی

پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال				
۲	۴۱	۱	۳۷	۲	۳۳	۲	۲۹	۱	۲۵	۳	۲۱	۱	۱۷	۴	۱۴	۴	۹	۴	۵	۲	۱
۲	۴۲	۴	۳۸	۳	۳۴	۲	۳۰	۴	۲۶	۳	۲۲	۲	۱۸	۱	۱۴	۳	۱۰	۲	۶	۴	۲
		۴	۳۹	۲	۳۵	۴	۳۱	۳	۲۷	۱	۲۳	۴	۱۹	۴	۱۵	۳	۱۱	۲	۷	۲	۳
		۴	۴۰	۳	۳۶	۱	۳۲	۱	۲۸	۱	۲۴	۲	۲۰	۴	۱۶	۲	۱۲	۳	۸	۴	۴

۱۲ + ۱۷ = ۲۹ بنابراین عدد جرمی A برابر است با
مانند مسئله قبلی، A^{2+} دارای ۸ الکترون در آخرین مدار خود و همچنین ۳ لایه الکترونی است:

$$A \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$$

پس تعداد الکترونهای A برابر ۲۰ است. عدد اتمی A هم برابر تعداد پروتونها یعنی ۲۰ خواهد بود.

آرایش الکترونی هر عنصر را رسم کرده و عنصرهایی که ۴، ۵، ۶، ۷ و یا ۸ الکترون در آخرین مدار خود دارند را مشخص می‌کنیم. E ، B و A نافلز هستند.

$$n + p = 70, n - p = \rightarrow \lambda p = 31$$

آرایش الکترونی: $3s^1 1s^2 2s^2 2p^6$

این یون به گروه دوم تعلق دارد ولی در مورد دوره آن نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(الف) طلا (ب) مس (پ) روی
(ت) آهن (ث) سرب

۹. (الف) امکان پذیر است؛ چون واکنش پذیری نقره از آهن بیشتر است.
(ب) امکان پذیر نیست؛ چون واکنش پذیری طلا از آهن کمتر است.



پاسخ تمرین‌های فصل ۱

۱. تنها هلیوم He و نئون Ne ، عناصری از یک گروه جدول هستند که عدد اتمی آنها ۹ واحد اختلاف دارد. آرایش اتمی این دو عنصر به صورت زیر است.
 $He: 2$ $Ne: 2/8$

$$16F: 2/8/6$$

$$2D: 2$$

$$10B: 2/8$$

$$14E: 2/8/1$$

$$12C: 2/8/2$$

$$8A: 2/6$$

پس A و F هر دو به گروه ششم و C و D به گروه دوم تعلق دارند. همچنین دو عنصر A و B متعلق به دومین دوره از جدول هستند.

۳. ابتدا آرایش الکترونی A را به دست می‌آوریم تا تعداد الکترونهای آن را محاسبه کنیم. A همگروه F است؛ یعنی در آخرین مدار خود ۷ الکترون دارد و هم ردیف K است یعنی دارای ۳ لایه الکترونی است:

$$A: 2/8/7$$

پس A دارای ۱۷ الکترون است و تعداد پروتونهای آن هم برابر ۱۷ است
 $n = 23 - 11 = 12$ نوترونهای A با Na برابر است