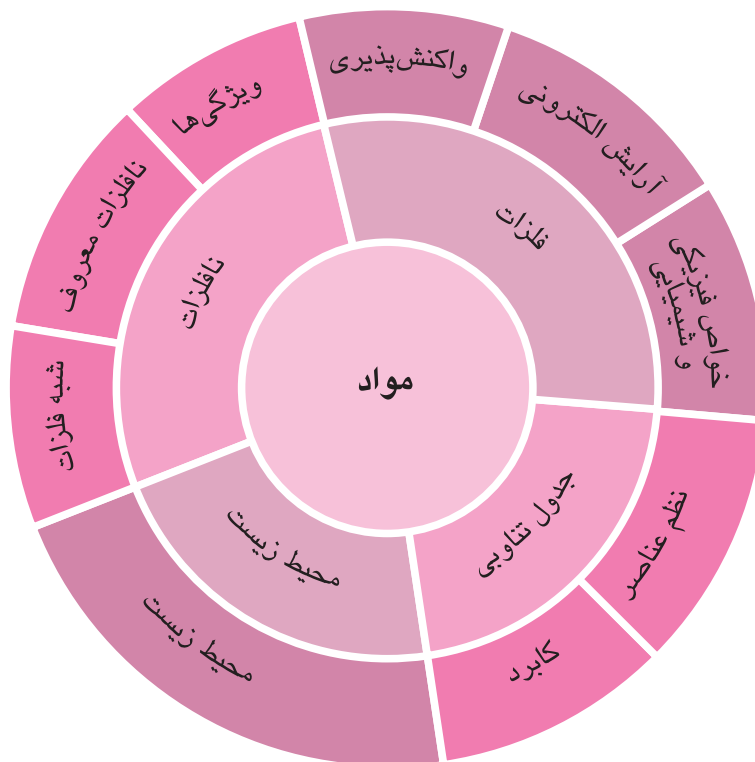


فصل ۱

اتم، عنصر یا هر دو



◀ قاشق فلزی در آب جوش ذوب می‌شود!



در پایان این فصل انتظار می‌رود:

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

شیمی 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. به مرور که معنی عنصر یعنی تجزیه‌ناپذیر بودن با آزمایش‌های عملی دقیق‌تر معنا پیدا کرد متوجه شدند که خاک از عناصر مختلفی تشکیل شده است که فلزات دسته مهمی از آن‌ها هستند. اگر به تاریخچه کشف عناصر نگاه کنیم اولین عناصری که کشف و مورد استفاده بشر قرار گرفتند فلزات بودند. مس، سرب، طلا و نقره اولین فلزاتی بودند که بشر آن‌ها را کشف کرد و مورد استفاده قرار داد.



جالب است بدانی

تیترا

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 می‌گفتند عناصر اصلی طبیعت. 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) ارایه 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.

فلزات 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 به عنوان فلز شناخته می‌شوند از چند جهت به همدیگر شبیه هستند. از مهم‌ترین شباهت‌های آن‌ها استحکام و خرد نشدن در اثر ضربه است. فلزات 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 فلزات برای ساخت ابزار استفاده می‌شدند. زیرا خیلی راحت شکل می‌گرفتند. همین نرم بودن و انعطاف‌پذیری باعث شده که از فلزات 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 فلزات امکان‌پذیر است.



جالب است بدانی

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 امروز نخواهد آمد.

آهنگر گفت: چرا؟ چه شده؟

زن گفت: هیچ. چو پسر من آهنگری را کاملاً یاد گرفته و آمدن و رفتنش جز کفش پاره کردن فایده‌ای ندارد.

استاد تعجب کرد که چه طور دوازده آهنگری را یاد گرفته است!

زن، مغرور از داشتن پسری هوشمند، خندید و گفت: او می‌گوید آهنگری کاری ندارد، آهن را پهن کنی بیل می‌شود و دمش را بکشی میل 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!

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



فلز طلا درخشان است.

دیگر ویژگی فلزات 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.



کربن یک نافلز است و درخشان نیست.

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

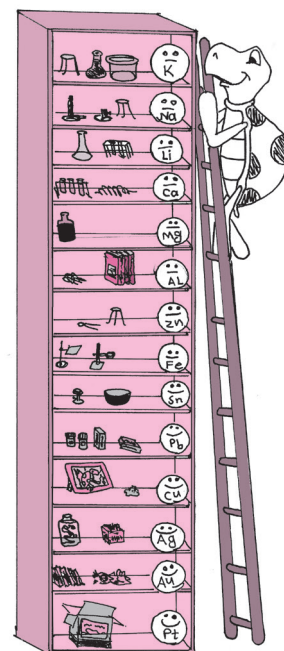
همان‌طور که گفته شد چکش‌خواری و شکل‌پذیری، مقتول شدن، براق بودن (جلا) و رسانایی الکتریکی از برجسته‌ترین ویژگی‌های فلزات است که همگی جزو خواص فیزیکی محسوب می‌شوند. به بیان دیگر می‌توان گفت که فلزات از نظر فیزیکی شباهت‌های زیادی به هم دارند و به خاطر خواص فیزیکی شبیه به هم آنها را در یک دسته قرار داده‌اند.

عناصر فلزات از نظر شیمیایی هم شباهت‌هایی باهم 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 فلزات رسانای خوب جریان برق هستند و هیچ فلزی وجود ندارد که رسانای خوب جریان برق نباشد. درحالی که نمی‌توان ادعا کرد همه فلزات با اسید واکنش می‌دهند بلکه فلزاتی هستند که در مقابل واکنش با اسید از خود مقاومت نشان می‌دهند. طلا یکی از این فلزات است. واکنش‌پذیری فلزات با اکسیژن هم مثل هم نیست. فلز سدیم در مجاورت اکسیژن به سرعت اکسید می‌شود و چیزی از آن باقی نمی‌ماند درحالی که فلز مس خیلی کندتر اکسید می‌شود و فلز طلا تمایلی به اکسید شدن ندارد.

سری واکنش‌پذیری فلزات

همان‌طور که گفته شد واکنش شیمیایی فلزات خیلی شبیه به هم نیست برخی فلزات واکنش‌پذیری زیادی دارند یعنی با سرعت و یا با شدت بیشتری واکنش می‌دهند. برخی فلزات 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 فرایند و واکنش شیمیایی احتیاج داشت و فلز طلا به راحتی بعد از استخراج از معدن مورد استفاده قرار می‌گرفت.

به مرور با کشف فلزات مختلف، زمانی که شیمیدان‌ها می‌خواستند ویژگی فلزات را باهم مقایسه کنند متوجه شدند که 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 فلزات گفته می‌شود.



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



پاسگو
باش

جدول زیر سری واکنش پذیری فلزات همراه با ویژگی شیمیایی آن‌ها را نشان می‌دهد.

ترتیب واکنش پذیری	واکنش با هوای گرم	واکنش با آب	واکنش با اسید رقیق
پتاسیم - سدیم منیزیم - آلومینیوم روی - آهن	اغلب همراه با نور می‌سوزند و اکسید فلز می‌شوند	همراه با صدای فش فش گاز هیدروژن آزاد می‌کنند و محلول‌هایی قلیایی (هیدروکسیدها) را تولید می‌کنند	منفجر می‌شوند
قلع - سرب - مس	بدون سوختن یک لایه اکسید تشکیل می‌دهند	با بخار آب واکنش داده و گاز هیدروژن آزاد می‌کنند، ضمن این‌که اکسید فلزی تولید می‌کنند (اما با آب سرد واکنش سریعی ندارند).	همراه با صدای فش فش گاز هیدروژن تولید می‌کنند
نقره - طلا - پلاتین	واکنش نمی‌دهند	فقط با بخار آب مقدار کمی واکنش می‌دهند	به آرامی با اسید گرم واکنش می‌دهند
		واکنش نمی‌دهند (حتی با بخار آب)	واکنش نمی‌دهند



پاسفکو
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 فلزات (سیبیل کلف) بر سر اکسیژن (ابرو کمون)

اکسیژن از عناصری است که تمایل زیادی برای واکنش دادن با فلزات دارد. برخی فلزات نیز بر سر واکنش دادن با اکسیژن باهم رقابت می‌کنند. این رقابت گاهی اوقات ناجوانمردانه است و فلزی که در سری واکنش پذیری بالاتر است اکسیژنی را که قبلاً با یک فلز پایین‌تر از خودش واکنش داده را 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

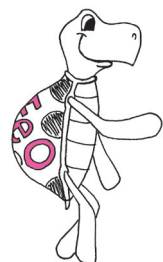
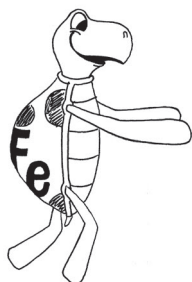
بهترین مثال برای این رقابت که شما نیز در آزمایشگاه می‌توانید انجام دهید واکنش آهن با مس اکسید است.

مس + آهن اکسید → آهن + مس اکسید

بدون واکنش → مس + آهن اکسید

یکی از آزمایش‌های تجربی که به کمک آن سری واکنش پذیری فلزات تهیه شد استفاده از همین رقابت فلزات 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 واکنش پذیری بیشتری از فلز ب دارد و در سری واکنش پذیری فلزات جایگاه بالاتری دارد اما اگر فلز آ با اکسید فلز ب واکنش ندهد احتمال خیلی زیاد فلز آ واکنش پذیری کمتری از فلز ب دارد و در سری واکنش پذیری فلزات جایگاه پایین‌تری دارد.

آهن آهن‌تر است
من نریختنم





اول ایمنی، بعد آزمایش

مواد و وسایل مورد نیاز: مساتل، آهن، پشم شیشه، لوله آزمایش، قاشقک، شیشه ساعت، گیره لوله آزمایش، چراغ بنزین، کبریت

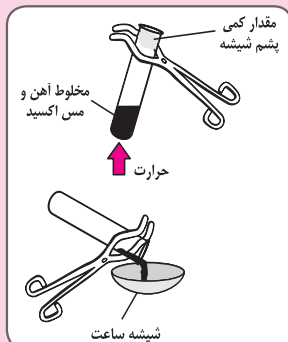
به اندازه یک اسپاتول (قاشقک) براده آهن و مس اکسید را در یک لوله آزمایش با یکدیگر مخلوط کرده و مخلوط حاصل را به شدت حرارت بده.

آیا یک واکنش در حال انجام است؟

به نور قرمز رنگی که از مخلوط تابیده می شود نگاه کن.

پس از آن که لوله آزمایش سرد شد، مواد داخل آن را وارد یک ظرف (شیشه ساعت) کن.

آیا می توانید فلز صورتی رنگ مس موجود در آن را ببینی؟



پاسگو باش

سعی کن مخلوطی از فلزها و اکسیدهای فلزی نوشته شده در جدول مقابل را حرارت دهید. 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 علامت ✕ استفاده کنی.

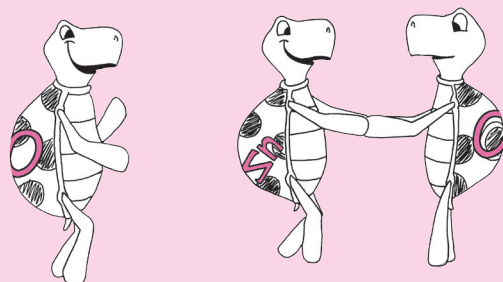
برای واکنش هایی که قابل انجام هستند یک معادله نوشتاری بنویس.

اکسید فلزی	روی اکسید	آهن اکسید	مس اکسید
روی	✕		
آهن		✕	
مس			✕



فسفر 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- ۶۶ هستند). حالا مخلوط را حرارت می دهیم. به نظرت چه اتفاقی می تواند بیفتد؟



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

کربن و سری واکنش پذیری فلزات

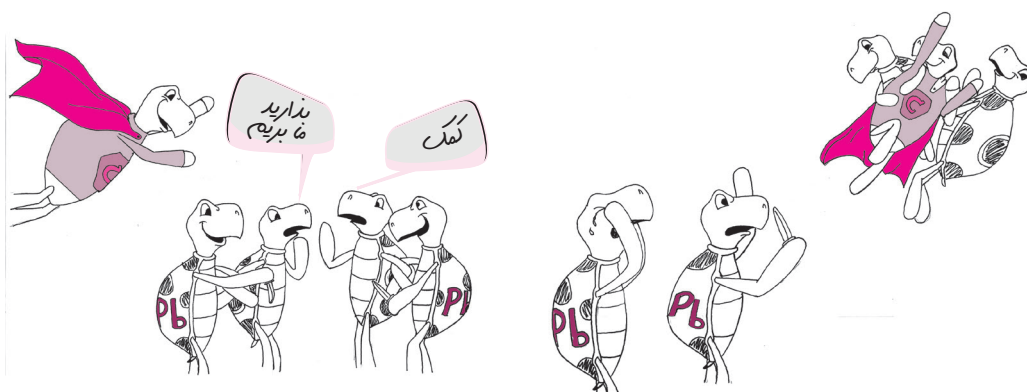
واکنش کربن و اکسیدهای آهن را به یاد دارید؟ کوره ذوب آهن که سنگ معدن آهن (آهن اکسید) را با زغال کک (کربن) حرارت می دادند تا فلز آهن را استخراج کنند.



کربن فلز نیست و یک نافلز محسوب می شود اما می توان آن را با کمی چشم پوشی در سری واکنش پذیری فلزات قرار داد.

واکنش پذیری فلز کربن با اکسیژن و برخی نافلزات دیگر، از فلزهای آهن، روی، سرب و مس بیشتر است و همین موضوع باعث شده است تا از کربن برای استخراج برخی فلزات مانند آهن استفاده شود.

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



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



پاسفکو
باش

یخ خشک، کربن دی اکسیدی 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 می شود) دمای بسیار پایینی دارد و اگر به آن دست بزنیم پوست دستت در اثر سرما آسیب می بیند. یکی از آزمایش های زیبا و خیره کننده، اکسید شدن فلز منیزیم، روی سطح یخ خشک است. با توجه اینکه سطح یخ خشک سرد است و اطراف آن نیز پر از گاز کربن دی اکسید است چگونه اکسید شدن منیزیم روی یخ خشک را توجیه می کنی؟ از میان فلزات آهن، سرب و پتاسیم کدام یک می تواند با یخ خشک واکنش دهد؟ چرا؟



فسفر
بسوزان

سرب به واسطه جایگاهش در سری واکنش پذیری فلزات با کمک کربن و بر اساس واکنش زیر از سرب اکسید جدا می شود، اما سربی که در طبیعت و سنگ های معدنی و کانی های 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 می کنند که واکنش مرحله دوم آن به صورت زیر است.



واکنش مرحله اول جداسازی سرب را بنویس



محققین
مشغول
تفقیقند

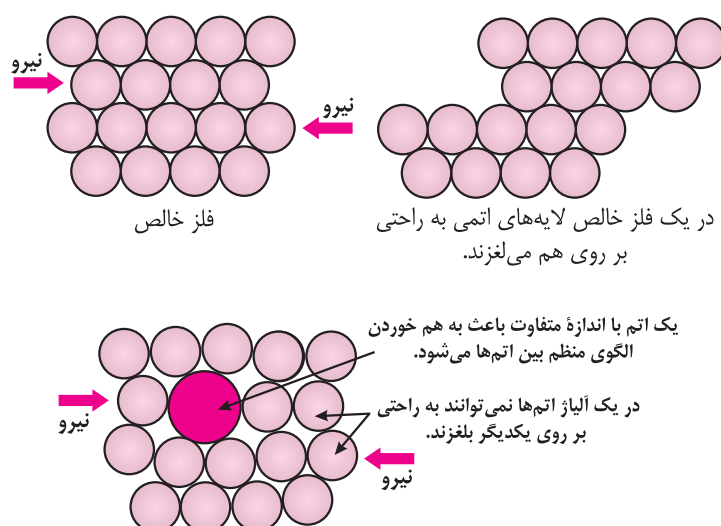
سنگ معدن مس که **کالکوزیت** نام دارد حاوی یکی از ترکیبات مس است که تنها با حرارت دادن تجزیه می‌شود و مس خالص از آن جدا می‌شود. با جست‌وجو و تحقیق پیرامون این ماده معدنی و فرمول شیمیایی آن،



واکنش‌های شیمیایی که باعث استخراج مس خالص از این سنگ معدنی می‌شوند را پیدا کن و بنویس.

فلزات در صنعت و زندگی روزمره

از گذشته خیلی دور کمتر پیش آمده تا بشر فلزات خالص و همان‌طور که از طبیعت استخراج می‌شود، استفاده کند. گاهی اوقات همه خواص فلزات به صورت یک‌جا ممکن است برای ما مفید نباشند. از این‌رو از دیرباز فلزات به صورت مخلوط یا آلیاژ مورد استفاده قرار می‌گرفتند. در آلیاژها که مخلوط فلزات مختلف باهم یا فلزات و یکی دو نافلز است، برخی خواص فلزات 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 درخشان و انعطاف‌پذیر نیست. اما در مقابل خوردگی و زنگ‌زدگی مقاوم است. آلیاژها نسبت به فلزهایی که آن‌ها را پدیدآورنده‌اند؛ 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 به مراتب 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 چند فاز باشد. هدف از آلیاژسازی، تغییر بهبود خواص ماده مانند چقرمگی، استحکام، سختی و... است.



یکی از ویژگی‌های فلزات، قابلیت مخلوط شدن آن‌ها با فلزات و یا غیر فلزات دیگر است. این عمل معمولاً در حالت مذاب صورت می‌گیرد و به این ترتیب محلول یک یا چند جامد در 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 روی مذاب و برنز از مخلوط مس و قلع مذاب به دست می‌آید.

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 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 می‌شود.

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 فلزات به شکل خالص استفاده شوند. حتی طلا و نقره هم به صورت آلیاژ استفاده می‌شوند. افزودن فلزات 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 ترکیب شده و تشکیل آلیاژ می‌دهند.

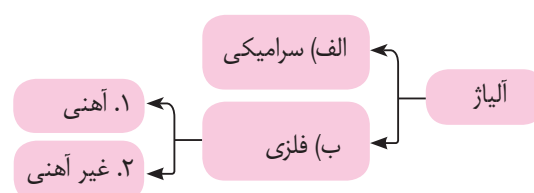
عیار طلا، نشان‌دهنده مقدار فلز اضافه شده در آن است. عیار طلای خالص را ۲۴ فرض می‌کنند. بنابراین طلای ۱۸ عیار، طلایی است که از ۲۴ قسمت، ۱۸ قسمتش طلا و باقی مس است. یکی از آلیاژهای مشهور غیر آهنی ورشو است. این آلیاژ ترکیبی است از مس به عنوان فلز پایه و روی و نیکل به عنوان عناصر حل شونده. ورشو به علت شباهت‌اش 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، هرکدام خواص متفاوتی به فولاد می‌دهد. منگنز سبب سختی فولاد، نیکل باعث جلوگیری از خوردگی فولاد، تنگستن باعث محکمی 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.

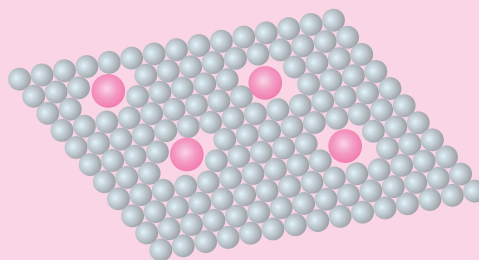
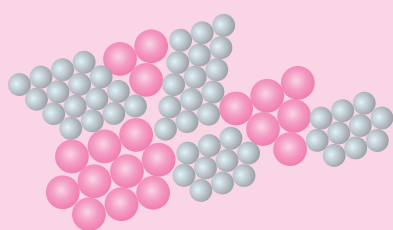
جمع بندی نموداری برای آلیاژها





پاسگو
باش

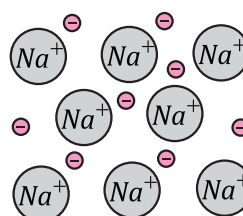
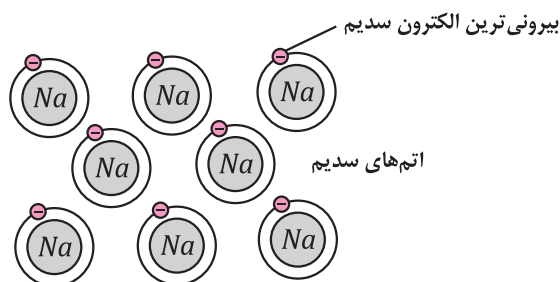
در تصاویر زیر توضیح بده که کدام یک مربوط به آلیاژ است؟ کدام استحکام بیشتری دارد و نحوه تهیه هر کدام چگونه است؟



این همه شباهت فلزات از کجا آب می خورد؟
حتماً مدل اتمی بور را به خاطر دارید. همان مدلی که می گفت الکترون ها در لایه های مختلف، به دور هسته در حال چرخش هستند. به نحوه قرار گرفتن الکترون ها در لایه های دور هسته، آرایش الکترونی می گویند. آرایش الکترونی فلزات از یک نظر دارای شباهت خاص و قابل توجهی است، همه فلزات در آخرین لایه خود یک، دو یا سه الکترون دارند.

الکترون های لایه آخر هر عنصر از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند و تعیین کننده بیشتر خواص فیزیکی و شیمیایی یک عنصر همین الکترون های لایه آخر آن عنصر می باشد.

یکی از توجیه های علمی رسانا بودن فلزات، آزاد بودن الکترون های لایه آخر اتم های فلزات است. وقتی در لایه آخر عنصری، فقط یک، دو یا سه الکترون قرار دارد به دلیل دور بودن آن الکترون ها از هسته، اثر بار مثبت پروتون ها، روی الکترون های لایه آخر خیلی کمتر از اثر بار مثبت هسته روی دیگر الکترون ها است. در نتیجه الکترون های لایه آخر نسبت به سایر الکترون ها آزادتر هستند و به راحتی بین اتم ها جابه جا می شوند. جریان برق نیز چیزی جز حرکت الکترون های آزاد در ماده نیست. به همین خاطر فلزات که الکترون آزاد دارند رسانای بهتری برای جریان الکتریسیته هستند.



به الکترون لایه آخر
فلزات، الکترون
نامستقر می گویند.
این الکترون ها باعث
رسانایی و برخی خواص
فلزات هستند.

یادآوری: آرایش الکترون ها در مدل بور

از نظر بور، الکترون ها در فاصله های مشخصی از هسته به دور آن می چرخند. در اتم های کوچک تعداد الکترون ها کمتر است اما با بزرگتر شدن اتم تعداد الکترون ها نیز بیشتر می شود. اگر قرار باشد برای هر الکترون یک مدار وجود داشته باشد اتم های بزرگ که الکترون های زیادی دارند با مشکل مواجه می شوند. همچنین اگر قرار باشد همه الکترون ها درون یک مدار قرار گیرند، باز هم برای اتم های بزرگ مشکل خواهد بود که تمام الکترون های خود را درون یک مدار قرار دهند. تجربه نشان داده است که الکترون ها در چندین لایه محدود که تعدادشان از هفت بیشتر نمی شود، پخش هستند. چگونگی قرار گرفتن الکترون ها در این لایه ها را آرایش الکترونی می گویند که از نظم زیر پیروی می کند.

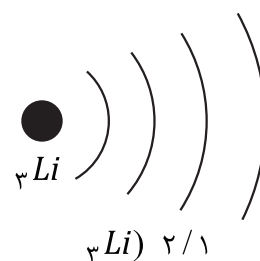
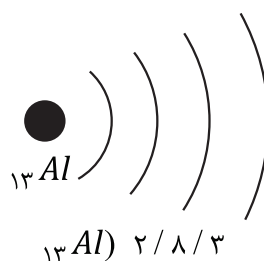
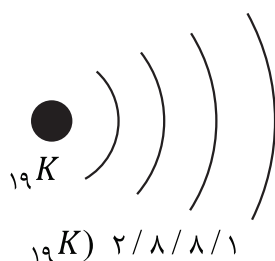
- شمارش لایه ها از سمت هسته به بیرون است.
- هرچه الکترون در لایه های بیرون تر باشد جدا کردن آن از اتم راحت تر است و انرژی کمتری لازم دارد

- هر لایه ظرفیت مشخصی دارد که بیشتر از آن نمی‌تواند الکترون در خود جای دهد.
- ظرفیت اولین لایه دو الکترون است، دومین لایه هشت الکترون ظرفیت دارد، سومین لایه هیجده الکترون را در خود جای می‌دهد و لایه چهارم نمی‌تواند بیشتر از سی‌و‌دو الکترون در خود تحمل کند.
- لایه‌ای که آخرین الکترون در آن قرار می‌گیرد دورترین لایه از هسته است که اهمیت ویژه نزد شیمی‌دان‌ها دارد. این لایه در اتم‌ها هیچ‌وقت گنجایش بیشتر از هشت الکترون ندارد.
- لایه آخر ممکن است اولین، دومین، سومین، ... یا هفتمین لایه باشد.



در شکل مقابل آرایش الکترونی اتم کلسیم که دارای ۲۰ الکترون است را مشاهده می‌کنید. باوجود آنکه لایه سوم که گنجایش ۱۸ الکترون را دارد، اما فقط ۸ الکترون را در خود جای داده است. علت این است که اگر لایه سوم ۱۰ الکترون باقیمانده را در خود جای می‌داد، لایه آخر محسوب می‌شد. همان‌طور که قبلاً گفته شد آخرین لایه نباید بیشتر از ۸ الکترون داشته باشد. در نتیجه هشت الکترون را نگه داشت و دو الکترون را به لایه چهارم فرستاد تا لایه چهارم، آخرین لایه الکترون‌ها با کمتر از هشت الکترون تشکیل شود. آرایش الکترونی اتم‌های زیر را مشخص کنید.

مثال



پاشکو
باش

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

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
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 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo

Be) 2/2

C)

Ne)

Ca) 2/2	Si)	Cl)
Rb) 2/2	P)	Br)
Xe) 2/2	As)	Sn)

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

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

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

چه رابطه‌ای بین آرایش الکترونی، تعداد لایه‌ها 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، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸ که به عناصر اصلی معروف هستند تعداد الکترون آخرین لایه با شماره گروه رابطه مستقیم دارد.

عناصری که ۱ الکترون در لایه خود دارند در گروه ۱

عناصری که ۲ الکترون در لایه خود دارند در گروه ۲

عناصری که ۳ الکترون در لایه خود دارند در گروه ۳ یا ۳ اصلی

عناصری که ۴ الکترون در لایه خود دارند در گروه ۴ یا ۴ اصلی

عناصری که ۵ الکترون در لایه خود دارند در گروه ۵ یا ۵ اصلی

عناصری که ۶ الکترون در لایه خود دارند در گروه ۶ یا ۶ اصلی

عناصری که ۷ الکترون در لایه خود دارند در گروه ۷ یا ۷ اصلی

عناصری که ۸ الکترون در لایه خود دارند در گروه ۸ یا ۸ اصلی



جدول هماهنگ 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 لایه با شماره گروه، رابطه مستقیم دارد. درواقع جدولی که در پرسش قبل استفاده کردید تکامل‌یافته جدولی است که دیمیتری مندلیف، شیمیدان معروف روسی در سال ۱۸۶۹ 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 دیمیتری مندلیف جدول تناوبی عناصر را که در آن زمان حتی عناصری که کشف نشده بودند، پیش‌بینی کرده بود فقط مدل اتمی دالتون ارائه شده بود و تصور از اتم یک کره توپر بدون ساختار داخلی بود. مندلیف بر اساس 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، او این جدول طبقه‌بندی عناصر نبود. پیش از آن نیز دانشمند زیادی برای طبقه‌بندی عناصر تلاش کرده بودند. حتی جدول سری واکنش‌پذیری عناصر نیز در راستای طبقه‌بندی عناصر شیمیایی به وجود آمد. درواقع 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 بر اساس 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 فلزات که گفته شد در لایه 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 ۱۰ گروه‌های فرعی هستند.

عناصری که در یک گروه قرار دارند آرایش الکترونی لایه آخر آن‌ها شبیه به هم است.

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
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 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo
* Lanthanides			58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
~ Actinides			90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

نافلزات، کم تعداد و پرتنوع

بیشتر عناصر جدول تناوبی فلز هستند. کلیه عناصر گروه‌های یک تا دوازده فلز هستند و در گروه سیزده فقط یک عنصر کاملاً فلز نیست و شبه‌فلز محسوب می‌شود. از گروه چهارده هم نصف عناصر این گروه فلز و ما باقی شبه‌فلز و غیرفلز هستند.

در سمت دیگر جدول تمام عناصر دو گروه هیجده و هفده (۸ و ۷ اصلی) نافلز هستند و گروه‌های شانزده و پانزده (۶ و ۵ اصلی) روی هم فقط شش عنصر فلزی دارند.

نافلزات به خاطر فراوانی بالا در طبیعت و واکنش‌پذیری با یکدیگر و واکنش‌پذیری با فلزات ترکیبات متنوعی را به وجود می‌آورند که در طبیعت به‌وفور یافت می‌شوند.

دلیل دیگر تنوع خواص و ویژگی‌های نافلزات به آرایش الکترونی لایه آخر آن‌ها مربوط می‌شود. بیشتر فلزات در لایه آخر خود دو الکترون دارند، تعدادی هم در لایه آخر تک الکترونی و سه الکترونی هستند. اما عناصر نافلزات آرایش الکترونی متنوع‌تری دارند که این باعث شده است خصلت‌های متفاوتی را به وجود آورند.

شبه فلز

بعضی عناصرها که خواص بینابینی دارن، بهشون میگیم شبه‌فلز



نافلزات اطراف ما

حدود نودونه درصد بدن ما انسان‌ها از شش عنصر اکسیژن، هیدروژن، کربن، نیتروژن، فسفر و کلسیم ساخته شده است. در میان این شش عنصر فقط عنصر کلسیم در دسته فلزات قرار دارد. با این که تعداد عناصر فلزی از نافلزات بیشتر است اما مقدار نافلزات در جایی که ما زندگی می‌کنیم، یعنی کره زمین (هوا، کره، آب، کره و سنگ کره) بیشتر است.

در اطراف ما مواد زیادی هستند که از نافلزات ساخته شدند، مانند مواد آلی، اسیدها، پلاستیک‌ها و بیشتر مواد مصنوعی.

در ادامه می‌خواهیم بعضی نافلزها را به شکل مختصر بررسی کنیم.

نیتروژن

نیتروژن یکی از فراوان‌ترین نافلزات هوا کره است که هم در بدن موجودات زنده (مثل پروتئین‌ها) وجود دارد و هم در صنایع شیمیایی به صورت ماده‌ای به نام آمونیاک کاربرد دارد. آمونیاک ماده مرکبی است که از نیتروژن و هیدروژن ساخته شده است و فرمول شیمیایی آن NH_3 است. آمونیاک در ساخت مواد صنعتی و مصنوعی که نیتروژن دارند کاربرد زیادی دارد. کود شیمیایی، باروت و مواد منفجره از محصولاتی هستند که آمونیاک در ساخت آن‌ها نقش اساسی دارد.

اکسیژن و اسیدها

اکسید نافلزها (یعنی حاصل واکنش اکسیژن و یک نافلز) وقتی با آب ترکیب می‌شوند دسته‌ای از مواد را به وجود می‌آورند که اسید نام دارند. این مواد نیز از پرکاربردترین مواد در صنعت هستند. یکی از معروف‌ترین اسیدها، سولفوریک اسید است که فرمول شیمیایی آن H_2SO_4 می‌باشد. مولکول‌های این اسید از اتم‌های عناصر هیدروژن، اکسیژن و گوگرد ساخته شده‌اند که همگی نافلز هستند.

نافلزات عجیب، نافلزات نجیب؛ همسایگان متفاوت

جدول تناوبی عناصر را نگاه کنید. دو گروه هفده و هیجده که در کنار هم قرار دارند هر دو از عناصر غیرفلز پر شده‌اند. از غیرفلزاتی که کاملاً باهم متفاوت هستند. عناصر این دو گروه خیلی باهم فرق دارند و فرق آن‌ها در واکنش‌پذیری است. عناصر گروه هفده واکنش‌پذیری زیادی دارند و اتم‌های آن‌ها به سرعت با عناصر مختلف (چه فلز و چه نافلز) ترکیب می‌شوند. اما عناصر گروه هیجده اصلاً واکنش‌پذیر نیستند. اتم‌های عناصر این گروه همیشه تک‌و‌تنها هستند و با اتم هیچ عنصری ترکیب نمی‌شوند. به عناصر گروه هیجده، عناصر نجیب یا گازهای نجیب نیز می‌گویند.

کربن

این عنصر هم از نافلزهای بسیار جالب و مهم در شیمی است که در فصل سوم به شکل مفصل به آن می‌پردازیم.



کمتر پیش می‌آید که اتم‌های عناصر واکنش‌پذیر، تک‌و‌تنها باشند آن‌ها اگر اتم عنصر دیگری را برای ترکیب شدن پیدا نکنند با اتم دیگری از عنصر خودشان پیوند برقرار می‌کنند. به همین دلیل است که اتم‌های عناصری مانند اکسیژن، هیدروژن، کربن، فلوئور و ... هیچ وقت به صورت O ، H ، Cl ، F در طبیعت حضور ندارند. (این اتم‌ها معمولاً به صورت مولکول‌های O_2 ، H_2 ، Cl_2 ، F_2 در طبیعت پیدا می‌شوند).

بالا و پایین جدول تناوبی

در بالا دیدید که همه عناصر گروه هفده از یک نظر (واکنش دادن) مثل هم رفتار می‌کردند و عناصر گروه هفده نیز از نظر واکنش‌پذیری بی‌شباهت به هم نبودند! همچنین یاد گرفتید که مندلیف نیز عناصر را بر اساس شباهت‌های خواص شیمیایی، در جدول تناوبی عناصر دسته‌بندی کرده است. سؤالی که اینجا مطرح می‌شود این است که این شباهت‌ها چقدر است، یا به عبارت دیگر عناصر یک گروه تا چه حد به هم شباهت دارند؟

عناصری که در یک گروه قرار دارند، در یک یا چند ویژگی باهم مشترک هستند. برخی از این ویژگی‌های مشترک دارای شدت یا مقدار می‌باشند، مانند واکنش‌پذیری پودن، که می‌تواند زیاد یا کم باشد. مقدار یا شدت یک ویژگی در عناصر یک گروه متفاوت است.



گفته شد همه عناصر گروه هفده نافلزاتی واکنش‌پذیر هستند. آیا این واکنش‌پذیری یکسان است؟ یعنی همان‌طور که کلر با یک عنصر دیگر واکنش می‌دهد، ید و برم نیز با آن عنصر واکنش می‌دهند؟ جواب منفی است. تجربه (شیمی یک علم تجربی است) نشان داده است که اتم‌های کلر نسبت به اتم‌های ید خیلی شدیدتر و سریع‌تر با اتم‌های عنصر دیگر واکنش می‌دهند. آزمایش‌های مختلف نشان داده است که در گروه هفدهم، عناصری که سبک‌تر هستند و در بالای گروه قرار دارند خیلی شدیدتر و سریع‌تر از عناصری که جرم اتمی بیشتری دارند و در خانه‌های پایین‌تر گروه قرار دارند واکنش می‌دهند. این‌گونه رفتارهای عناصر مختلف در یک گروه را «روند» می‌گویند. به عنوان مثال می‌گویند «روند واکنش‌پذیری عناصر گروه هفده از بالا به پایین، کاهش شدت واکنش است».

یکی دیگر از «روند»های معروف جدول تناوبی، واکنش‌پذیری فلزات گروه اول و دوم است. عناصر این دو گروه همگی فلز هستند و واکنش‌پذیری زیادی نسبت به سایر فلزات دارند. «روند واکنش‌پذیری عناصر گروه‌های یک و دو از بالا به پایین، گروه افزایش شدت واکنش است».

گروه‌های نامدار! عناصر نام‌آور!

گروه‌های جدول تناوبی معمولاً از روی شماره‌شان شناخته می‌شوند، اما چند تا از گروه‌ها هستند که برای خود اسم‌ورسمی دارند. این گروه‌ها عناصری دارند که خیلی ورد زبان هستند و حتی اگر در طبیعت کمیاب باشند، آن‌قدر خواص و ویژگی‌های خاص دارند که جزء عناصر معروف قرار بگیرند.

قلیایی‌ها (گروه یک): وقتی نافلزها معرفی می‌شدند، گفته شد که ترکیب اکسید نافلزها با آب باعث به وجود آمدن دسته‌ای از مواد می‌شود به نام اسیدها. در مقابل اسیدها، دسته‌ای از مواد هستند که قلیا (یا باز) نام دارند. این دسته از مواد حاصل واکنش اکسید فلزات با آب هستند. فلزات گروه اول و دوم وقتی با اکسیژن ترکیب می‌شوند و اکسید فلزی می‌سازند بیشتر از فلزات گروه‌های دیگر در آب خاصیت قلیایی به وجود می‌آورند. خاصیت قلیایی فلزات گروه اول از گروه دوم بیشتر است.

به گروه دوم فلزات قلیایی خاکی می‌گویند به خاطر این‌که این عناصر در خاک بیشتر از جاهای دیگر یافت می‌شوند.

هالوژن‌ها (گروه هفده): حاصل واکنش فلز و نافلز می‌شود نمک. البته نمک‌ها از واکنش اسید و قلیا نیز به وجود می‌آیند. هالوژن به معنی نمک‌زا است. عناصر نافلزی که به شدت با فلزات واکنش می‌دهند نمک به وجود می‌آورند. نافلزات گروه هفدهم واکنش‌پذیری زیادی دارند به خصوص با فلزات. از همین رو به آن‌ها هالوژن نمی‌گویند و گروه هفدهم به گروه هالوژن‌ها معروف هستند.

کادر ریشه واژه: هالوژن

با نجابت‌ها (گروه هیجده): با گروه عناصر نجیب که آشنا شدید. این گروه که آخرین و هجدهمین گروه از عناصر جدول تناوبی است، عناصری دارد که همگی در لایه آخرشان هشت الکترون دارند. اگر یادتان باشد گفته بودیم که هیچ عنصری نمی‌تواند در لایه آخر خود بیشتر از هشت الکترون داشته باشد. با این وصف می‌توانیم بگوییم که عناصر گروه هجدهم (یا هشت اصلی) همگی لایه آخرشان پر است. ویژگی و خصلت شیمیایی این عناصر این است که اتم‌های آن‌ها با هیچ ماده‌ای وارد واکنش نمی‌شود. همین خصلت باعث شده تا نام گروهشان عناصر نجیب باشد.



فسفر
بسوزان

در کتاب علوم آمده که به خمیردندان مقداری فلوئور اضافه می‌کنند. تحقیق کن که نقش فلوئور چیست و چگونه این کار را انجام می‌دهد؟
در کتاب درسی می‌خوانیم که آهن در هموگلوبین و در خون وجود دارد. مولکول سبزینه گیاهان هم دارای یک اتم فلزی است. ساختار این مولکول را پیدا کن.



پاسفکو
باش

با توجه به روند واکنش‌پذیری گروه نافلزات و گروه فلزات که در بخش‌های قبلی گفته شد، پیش‌بینی می‌کنی شدیدترین واکنشی که منجر به تولید نمک می‌شود بین کدام عناصر است؟

کاریکاتور: لاک‌پشت (نماینده اتم سدیم، ترسیده) داره از دست لاک‌پشت دیگه (نماینده اتم کلر، خیلی هیجان‌زده و مشتاق؛ میگه «بیا باهم واکنش بدیم») فرار میکنه. رسیده جلوی یک لاک‌پشت بزرگتر (نماینده اتم آرگون) و بهش میگه «کمکم کن؛ می‌خواد باهام واکنش بده.»
لاک‌پشت آرگون میگه: «متأسفم؛ من نمی‌تونم مهارش کنم. بهتره تسلیم شی!»

طبیعت تقلبی

زمانی که بشر توانست ترکیبات شیمیایی طبیعی را تجزیه و بعد، سنتز کند؛ تحول بزرگی در علم شیمی رخ داد (سنتز یعنی ساختن ماده در آزمایشگاه). شاید فکر کنید که شیمیدان‌ها ابتدا مدل‌های اتمی و آرایش الکترون‌ها را کشف کردند و بعد موفق به سنتز ماده‌ها شدند. اصلاً این‌طور نیست! وقتی هرمان کولبه، استیک اسید (سرکه) که تا قبل از آن از مواد طبیعی و میوه‌هایی مثل سیب و انگور تهیه می‌شد را در آزمایشگاه ساخت؛ هنوز مندلیف جدول تناوبی عناصر را معرفی نکرده بود و خبری از دالتون و بور که مدل‌های اتمی‌شان علم شیمی را از نظر تئوری متحول کردند، نبود.

بعد از تجزیه و سنتز موادی که در طبیعت موجود بود، شیمیدان‌ها موادی را ساختند که در طبیعت وجود نداشت. یکی از این مواد، ماده‌ای بود به نام د.د.ت. (DDT) این ماده برای اولین بار در سال ۱۸۷۴ توسط یک دانشجوی آلمانی رشته شیمی سنتز شد. اما تا سال ۱۹۳۹ خواص حشره‌کشی آن کشف نشد، تا این‌که فردی به نام پاول



آدولف ویلهلم هرمان کولبه

Adolph Wilhelm Hermann Kolbe

(۱۸۱۸ - ۱۸۸۴)

شیمیدان آلمانی

این دانشمند بیشتر ترجیح می‌داد که با نام هرمان کولبه شناخته شود.

هرمان مولر (انگلیسی: Paul Hermann Müller) در سوئیس متوجه اثرات د.د.ت. روی بندپایان شد و آن را کشف کرد. این دانشمند برای همین کشف در سال ۱۹۴۸ جایزه نوبل را تصاحب کرد. کشف د.د.ت. که تصادفی با جنگ جهانی دوم هم‌زمان شد، برای مبارزه با تیفوس که توسط شپش منتقل می‌شود، مورد استفاده قرار گرفت. چندی بعد خاصیت مؤثر این ماده در برابر پشه‌های ناقل انگل مالاریا توسط دانشمندان بریتانیایی، ایتالیایی و آمریکایی مشخص شد و سریع مورد استفاده قرار گرفت. در سال ۱۹۵۵ برنامه‌ای برای مبارزه جهانی علیه مالاریا به اجرا گذاشته شد و مقدار زیادی از این ماده در جهان از جمله کشور ما مورد استفاده قرار گرفت.



Swiss

(۱۸۹۹ - ۱۹۶۵)
شیمیدان آلمانی



اما به تدریج آثار مخرب این سم در طبیعت خودش را نشان داد. یکی از اولین نشانه‌هایش تأثیرات منفی آن روی پرندگان بود. سرانجام در سال ۱۹۶۲ خانم «راشل کارسون» در قالب یک کتاب، مضرات مصرف بی‌رویه سموم را گوشزد کرد. این کتاب را می‌توان نقطه عطفی در تاریخ مصرف سموم دانست و باعث شد که مصرف د.د.ت. به تدریج ارسال ۱۹۷۰ در بسیاری از کشورها ممنوع شود. دلیل اثرات مخرب د.د.ت. این است که این ماده در آب انحلال‌پذیری ناچیزی دارد ولی در عوض، در بافت چربی ذخیره می‌شود. کم‌حل شدن در آب باعث می‌شود میزان سمی که وارد بدن جاندار می‌شود، به وسیله آب دفع و، به تدریج در بدن جمع شود و اثرات ناگوار خود را بر جای گذارد. د.د.ت. روی سیستم عصبی جانداران تأثیر می‌گذارد و فعالیت‌های عادی عصبی را مختل می‌کند و می‌تواند منجر به مرگ شود.

حواسمان جمع باشد، سنتت شیمیایی فقط ساختن موادی که در طبیعت وجود دارد نیست. امروزه موادی سنتت می‌شود که قبلاً در طبیعت وجود نداشته است. اگر این مواد قبل از استفاده مورد آزمایش‌های دقیق قرار نگیرند و اثر آن‌ها روی طبیعت شناسایی نشود می‌تواند منجر به فاجعه‌های زیست‌محیطی شود.



دوستی و دشمنی مواد مصنوعی با طبیعت

مواد مصنوعی اهمیت زیادی در زندگی روزمره ما دارند. از لباسی که بر تن داریم تا در و پنجره خانه ما بخشی از آن‌ها از مواد مصنوعی ساخته شده است. اگر مواد مصنوعی نبودند، به احتمال زیاد درختان زیادی قطع می‌شد تا ما میز و صندلی داشته باشیم. حیوانات زیادی کشته می‌شدند تا ما کیف و کفش داشته باشیم و معادن آهن و آلومینیم تمام می‌شدند تا ما در و پنجره داشته باشیم.

پلاستیک‌ها دسته مهمی از مواد مصنوعی هستند که هم تنوع زیادی دارند و هم امروزه با پیشرفت علم شیمی خواص آن‌ها نیز در جهت نیاز بشر تغییر کرده است. پلاستیک نام عام یا کوچه‌بازاری دسته‌ای از مواد می‌باشد که از به هم پیوستن مولکول‌های طبیعی کوچک به وجود آمده‌اند. به این مواد در علم شیمی پلی‌مر یا بس‌پار می‌گویند به معنی مولکول بزرگی که از تعداد زیادی مولکول کوچک یک شکل درست شده است. این دسته از مواد، که با آن‌ها در فصل سوم بیشتر آشنا خواهیم شد، بسته به نوع و چگونگی به هم پیوستن مولکول‌های کوچکشان از تنوع زیادی برخوردار هستند. از الیاف پلی‌مری در ساختن لباس و از شمش‌های پلیمری در ساختن

وسایل مختلف استفاده می‌شود. یونولیت و اسفنج مصنوعی که بسیار سبک و غیر مقاوم هستند ماده پلی‌مری محسوب می‌شوند. همچنین یو پی وی سی (U.P.V.C) که به سبب استحکام بالا و مقاوم بودن، با آن در و پنجره می‌سازند نیز مواد پلی‌مری به حساب می‌آید.

یکی از ویژگی‌های مواد پلی‌مری دیر تجزیه شدن آن‌ها در طبیعت است. این مواد صدها سال در طبیعت باقی می‌مانند بدون آنکه تجزیه شوند و به طبیعت بازگردند. برای همین توصیه می‌شود که مواد مصنوعی خود را تا جایی که امکان دارد استفاده کنید و دیر آن را دور و اگر در آینده یک شیمیدان موفق شدید حتماً روی بازگردانی پلاستیک‌ها به طبیعت یا ساختن مواد مصنوعی طبیعت دوست کار و تحقیق کنید.



محققین
مشغول
تفقیقند

درباره UPVC تحقیق کن.



جمع بنی کن

تعریف هماهنگی و تنظیم

هماهنگی پاسخی در برابر شرایط متغیر محیط خارجی و محیط داخلی بدن جاندار است که باعث حفظ بقای جاندار می‌شود. هماهنگی به‌دوروش اصلی شیمیایی (هورمون‌ها) و الکتریکی (اعصاب) انجام می‌شود.

دستگاه عصبی انسان

دستگاه عصبی از دو بخش مرکزی و محیطی تشکیل شده است. مغز، نخاع و اعصاب اندام‌های این دستگاه هستند. بافت عصبی از دو نوع سلول به نام‌های نورون و سلول‌های پشتیبان تشکیل شده است. پاسخ‌های دستگاه عصبی دو نوع هستند: فعالیت ارادی و غیرارادی. به فعالیت‌های غیرارادی سریع، انعکاس گفته می‌شود. دستگاه عصبی اطلاعات را توسط گیرنده‌ها از محیط می‌گیرد، آن‌ها را تفسیر می‌کند و پاسخ مناسبی برای آن‌ها صادر می‌کند. مراکز عصبی در انسان شامل مغز و نخاع می‌شود. مغز از چندین قسمت تشکیل شده است که با مخ، مخچه و ساقه مغز آشنا شدید. مخ از یک قشر نازک خاکستری تشکیل شده است که محل انجام اعمال ارادی و نیز اعمالی مانند تفکر استدلال و ... است. مخ از دو نیم کره راست و چپ تشکیل شده است. مخچه محل اصلی فقط تعادل و حرکات دقیق بدن است. ساقه مغز را رابط مخ و نخاع است. پائین‌ترین قسمت آن بصل النخاع (گره حیات نام دارد). نخاع یک مرکز عصبی و نیز یک راه ارتباطی بین بدن و مغز است. نخاع توانایی ایجاد پاسخ‌های انعکاسی را دارد.

نورون‌ها

نورون‌ها از سه بخش اصلی جسم سلولی، دندریت و آکسون تشکیل شده‌اند. دندریت‌ها و آکسون‌ها رشته‌های عصبی هستند. رشته‌های عصبی می‌توانند اعصاب حسی، حرکتی و یا مختلط را درست کنند. ویژگی اصلی نورون‌ها ایجاد، انتقال و هدایت پیام عصبی است. پیام عصبی یک طرفه و از دندریت به جسم سلولی و از آن جا به انتهای آکسون است. در محل انتهای یک آکسون پیام عصبی از طریق سیناپس به سلول دیگر (نورون یا غده یا ماهیچه) منتقل می‌شود.

لغت‌نامه

واژه علمی	ترجمه	واژه علمی	ترجمه	واژه علمی	ترجمه
Kolbe, Adolph	کولبه، آدولف ویلهلم	D.D.T.	د.د.ت.	Electron Con-figuration	آرایش الکترونی
Wilhelm Her-mann	هرمان	Period	دوره	Alloy	آلیاژ
Noble Gases	گازهای نجیب	Conduction	رسانایی	Acid	اسید
Group	گروه	reactivity series of metals	سری واکنش‌پذیری فلزات	Oxidation	اکسید شدن
Bohr Atomic Model	مدل اتمی بور	Metalloid	شبه‌فلز	Free Electron	الکترون آزاد
Amalgam	ملغمه	Atomic Number	عدد اتمی	Polymer	پسپار
Mendeleev, Dmi-tri Ivanovich	مندلیف، دمیتری ایوانوویچ	Main Elements	عناصر اصلی	Brass	برنج
Müller, Paul Hermann	مولر، پل هرمان	Transition Ele-ments	عناصر واسطه (فرعی)	Bronze	برنز
Nonmetal	نافلز	Element	عنصر	Boyle, Robert	بویل، رابرت
Halogen	هالوژن	Metal	فلز	Plastic	پلاستیک
Reactivity	واکنش‌پذیری	Alkali Metals	فلزهای قلیایی	Periodic Table of Elements	جدول تناوبی عناصرها
Atomic Weight	وزن اتمی	Alkaline-Earth Metals	فلزهای قلیایی خاکی	Metallic luster	جلای فلزی
		Stainless Steel	فولاد زنگ‌نزن	Cast Iron	چدن
				Malleability	چکش‌خواری

۱. در هر مورد مشخص کنید که به علت کدام ویژگی این فلز بوده است که چنین کاربردی پیدا کرده است.

الف) لیتیوم در باتری قابل شارژ	ب) آلومینیم در نردبان
پ) پلاتین در لوازم پزشکی	ت) سدیم در مبدل حرارتی نیروگاه هسته‌ای
ث) سرب در گلوله‌ی تفنگ	ج) مس در کابل برق
چ) آلومینیم در بازتابنده‌های نجومی	ح) آهن در اتومبیل
خ) طلا در <i>cpu</i>	د) مس در ظروف آشپزخانه
ذ) تیتانیوم در وسایل ارتوپدی	ر) کروم در فولاد زنگ نزن
۲. سه مورد از ویژگی‌های فلز منگنز را بنویسید!
۳. فرانسیم در تمام مدت تابستان به‌صورت مایع باقی می‌ماند! پس چطور به‌عنوان یک فلز شناخته می‌شود؟
۴. لیتیومی که در باتری‌های قابل شارژ استفاده می‌شود در قسمت‌های مرکزی آن قرار دارد. اگر این فلز در پوشش بیرونی استفاده می‌شد چه مشکلاتی پیش می‌آمد؟
۵. آلیاژ چیست؟
۶. جدول را کامل کنید.

کاربرد	از فلز استفاده کنیم یا نافلز؟	چرا؟
لوله‌ی بخاری		
گردنبند		
بدنه‌ی پرز		
آچارفرانسه		
روکش سیم		
لوله‌های پشت یخچال		
دستگاه پرس		
بدنه‌ی دماسنج		
گلدان		

۷. عنصر سیلیسیم *Si* در لایه‌ی سوم خود، چهار الکترون دارد.

الف) آرایش الکترونی آن را رسم کنید.	ب) عدد اتمی این عنصر چند است؟
-------------------------------------	-------------------------------
۸. دانشمندی به نام «بالار» در سال ۱۸۲۶ عنصر برم ($Z = ۳۵$) را کشف کرد.

الف) نماد این عنصر را بنویسید.	ب) آرایش الکترونی آن را رسم کنید.
پ) این عنصر به کدام دوره و گروه جدول تناوبی تعلق دارد؟	

ت) عدد جرمی اتمی ۷۰ و تفاوت تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته آن ۸ است. آرایش الکترونی این اتم را رسم کنید.

۹. جدول تناوبی، عناصرها شامل چند گروه است؟

۱۰. با توجه به عناصر مشخص شده به سوالات پاسخ دهید.

[illegible]

(الف) کدام دو عنصر خواص شیمیایی مشابه دارند؟ شماره‌ی گروه آن‌ها چیست؟

(ب) کدام عنصرها در دوره سوم جای دارند؟

(پ) کدام عنصر در لایه آخر خود دارای ۲ الکترون است؟

(ت) کدام عنصر متعلق به گروه پنجم است؟

(ث) لایه آخر کدام عنصر از الکترون پر شده است؟

(ج) کدام عنصر واکنش پذیرترین نافلز است؟

۱۱. چرا لایهٔ میانی پنجره‌های دوجداره را با آرگون پر می‌کنند؟

۱۲. چکش‌خواری را تعریف کنید.

۱۳. منظور از واکنش پذیری چیست؟

۱۴. واکنش جانشینی را با مثال توضیح دهید.

۱۵. در هر دسته بیشترین واکنش پذیری مربوط به کدام عنصر است؟ چرا؟

الف) ^{19}K و ^{12}Mg و ^{13}Al ب) ^{14}Si و 2He و ^{16}S

۱۶. هر توضیح را به فلز مربوطه متصل کنید.

از فلز استفاده کنیم یا نافلز؟	کاربرد
روی	در ساخت وسایل جراحی کاربرد دارد.
جیوه	در پماد ضد آفتاب به فراوانی وجود دارد.
سرب	این فلز از راه تنفس نیز جذب می‌شود.
تیتانیوم	برای پوشش ظروف مسی به کار برده می‌شود.
قلع	جزء اصلی باتری اتومبیل است.
نیکل	این فلز را نیز می‌توان به همراه جیوه به عنوان فلز مایع در نظر گرفت.
آلومینیم	در هواپیما سازی مصرف فراوان دارد.
فرانسیم	در ساخت آلیاژهای زنگ نزن استفاده می‌شود.
پالادیم	این فلز کیلویی ۱۰۰ میلیون تومان است!!!

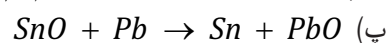
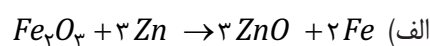
۱۷. مزیت لیوان‌های یک‌بار مصرف کاغذی بر انواع پلاستیکی آن چیست؟
۱۸. آرایش الکترونی ${}^{35}\text{Rb}$ را رسم کرده و دوره و گروه آن را مشخص کنید.
۱۹. چند نمونه از الیاف مصنوعی را نام ببرید.
۲۰. میزان نیتروژن موجود در هوا در اثر چه عواملی کاهش و در اثر چه عواملی دوباره افزایش می‌یابد؟
۲۱. چرا آهن رسانای جریان برق است ولی نیتروژن چنین نیست؟ (از دیدگاه اتمی)
۲۲. کربن یک نافلز است، سه مورد از ویژگی‌های این عنصر را بنویسید.
۲۳. چرا فلز پتاسیم از گروه یک نسبت به کلسیم از گروه دو، واکنش‌پذیری بیشتری دارد؟
۲۴. هلیوم بعد از هیدروژن دومین عنصر فراوان سازنده جهان هستی است، باوجود این فراوانی زیاد، چرا به عنوان گاز نجیب در نظر گرفته می‌شود؟

پرسش‌های چهارگزینه‌ای

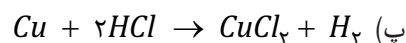
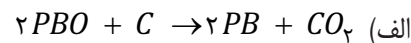


۲۵. کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟
 (الف) مس، سرب، طلا، نقره اولین فلزاتی بودند که بشر آن‌ها را کشف کرد.
 (ب) تمام فلزات در دمای معلولی جامد هستند.
 (پ) واکنش‌پذیری طلا با اکسیژن بسیار پایین است و دارای جلای فلزی می‌باشد.
 (ت) رسانایی الکتریکی جزو خواص فیزیکی فلزات می‌باشد.
۲۶. با توجه به سری واکنش‌پذیری فلزات، در کدام گزینه مقایسه میزان واکنش‌پذیری فلزات درست انجام شده است؟
 (الف) آهن < آلومینیوم < منیزیم
 (ب) سرب < نقره < مس
 (پ) کلسیم < قلع < روی
 (ت) آلومینیوم < سرب < پلاتین
۲۷. چند گزاره از گزاره‌های زیر درست است؟
 (A) واکنش پتاسیم با اسید انفجاری است.
 (B) سدیم و پتاسیم مانند لیتیوم و مس توانایی واکنش دادن سریع با آب را دارند.
 (C) قلع مانند سرب در مجاورت با هوای گرم توانایی تشکیل یک لایه اکسید را دارد.
 (D) پلاتین، نقره و سرب حتی با بخار آب هم واکنش نمی‌دهند.
 (E) واکنش‌پذیری قلع با اسید از نقره بیشتر است.
- | | | | |
|----------|--------|----------|---------|
| (الف) دو | (ب) سه | (پ) چهار | (ت) پنج |
|----------|--------|----------|---------|
۲۸. تمام فلزات زیر با بخار آب واکنش می‌دهند، جز ----
 (الف) روی
 (ب) مس
 (پ) نقره
 (ت) قلع
۲۹. کدام یک از آزمایش‌های زیر بدون فرآورده خواهد بود؟
 (الف) اکسید مس + نقره
 (ب) اکسید آهن + آلومینیوم
 (پ) اکسید قلع + روی
 (ت) اکسید سرب + قلع

۳۰. تمام واکنش‌های زیر امکان‌پذیر هستند، جز:



۳۱. کدام یک از واکنش‌های زیر امکان‌پذیر نیست؟



۳۲. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

الف) آلیاژها مخلوط فلزات مختلف باهم یا مخلوط فلزات با یک یا دو نافلز است.

ب) چدن یک آلیاژ معروف از آهن و کربن است که در برابر خوردگی مقاوم است و مانند آهن انعطاف‌پذیر است.

پ) فولاد آلیاژ آهن و کربن است که میزان کربن آن از چدن کمتر است.

ت) با اضافه کردن کروم به فولاد می‌توان به فولاد زنگ نزن دست پیدا کرد.

۳۳. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

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

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

پ) آلیاژهای آهنی، آلیاژهایی هستند که فلز پایه در آن‌ها آهن است. از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به فولاد اشاره کرد.

ت) عیار طلای خالص را ۲۴ فرض می‌کنند. بنابراین طلای ۱۸ عیار، طلایی است که از ۲۴ قسمت، ۱۸ قسمتش طلا و باقی نقره است.

۳۴. تعداد الکترون‌های لایه آخر کدام عنصر از بقیه بیشتر است؟



۳۵. به ترتیب در کدام گزینه (از راست به چپ) با توجه به عدد اتمی‌های داده‌شده عناصر در گروه فلزات قلیایی، فلزات قلیایی خاکی و هالوژن‌ها قرار دارند؟



۳۶. کدام گزینه درست می‌باشد؟

الف) جدول مندلیف بر اساس خواص فیزیکی و همچنین وزن اتمی جدول خود را پیشنهاد داد.

ب) مندلیف اولین دانشمندی بود که دست به طبقه‌بندی عناصر زد و دلیل مشهور بودنش نیز همین امر است.

پ) تعیین‌کننده بیشتر خواص فیزیکی و شیمیایی یک عنصر الکترون‌های لایه آخر آن عنصر می‌باشد.

ت) پتاسیم با عدد اتمی نوزده در لایه آخر خود دو الکترون دارد.

۳۷. گزاره‌های زیر در مورد جدول تناوبی هستند. چند گزاره از گزاره‌های زیر درست می‌باشد.

A) تمام عناصر گروه‌های یکتا دوازده فلز هستند.

B) عناصر تشکیل دهنده گروه سیزده تا گروه هفدهم فقط جزو شبه‌فلزات و نافلزات می‌باشند.

C) گروه یک جدول تناوبی واکنش‌پذیرترین فلزات و گروه هفدهم واکنش‌پذیرترین نافلزات جدول تناوبی هستند.

D) بیشتر ترکیبات موجود طبیعت فلزی هستند چراکه فراوانی نافلزات کم است.

E) عناصر گروه هفدهم کمترین تمایل را به واکنش دادن با بقیه عناصر رادارند.



۳۸. کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

الف) از بین شش عنصری که بیشترین درصد را در عناصر تشکیل‌دهنده بدن انسان را دارند کلسیم تنها فلز است.

(ب) مواد آلی، اسیدها و پلاستیک‌ها نمونه‌ایی از موادی هستند که با نافلزات ساخته شده‌اند.
 (پ) عنصری با عدد اتمی ۳۵ جزو واکنش‌پذیرترین فلزات محسوب می‌شود.
 (ت) واکنش: $Ba(OH)_2(aq) + HNO_3(aq) \rightarrow Ba(NO_3)_2(aq) + H_2O(l)$ جزو واکنش‌های امکان‌پذیر است.

۳۹. کدام گزینه در مورد نافلزات درست است؟

(الف) آمونیوم ماده‌ مرکبی با فرمول NH_3 در ساخت مواد مصنوعی و صنعتی که نیتروژن دارند کاربرد زیادی دارد.
 (ب) اکسید نافلزها وقتی با آب ترکیب می‌شوند دسته‌ای از مواد را به وجود می‌آورند که باز نام دارند.
 (پ) تمامی گازهای نجیب در لایه آخر خود هشت الکترون دارند.
 (ت) از هلیوم، نئون و آرگون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری شناخته نشده است.

۴۰. کدام گزینه در مورد روندهای جدول تناوبی درست می‌باشد؟

(الف) در گروه هالوژن‌ها هر چه از بالا به پایین گروه حرکت می‌کنیم واکنش‌پذیری نافلزات بیشتر می‌شود.
 (ب) پتاسیم با عدد اتمی ۱۹ در گروه یک از سدیم با عدد اتمی ۱۱ واکنش‌پذیرش کمتر است.
 (پ) واکنش‌پذیری عنصری با عدد اتمی ۳۸ از عنصری با عدد اتمی ۲۰ بیشتر است.
 (ت) همواره با افزایش عدد اتمی میزان واکنش‌پذیری بیشتر می‌شود.

۴۱. محصول کدام یک از واکنش‌های زیر درست حدس زده نشده است؟

(الف) اکسید فلزهای گروه اول و دوم + آب $\rightarrow$ باز
 (ب) فلزات قلیایی + عناصر گروه هالوژن‌ها $\rightarrow$ نمک
 (پ) اسید + قلیا $\rightarrow$ نمک
 (ت) اکسید نافلزات + آب $\rightarrow$ باز

۴۲. کدام گزینه نادرست است؟

(الف) د.د.ت در آب انحلال‌پذیری پایینی دارد.
 (ب) سرعت تجزیه مانند پلاستیک بسیار پایین است.
 (پ) به فعالیت تجزیه در آزمایشگاه سنتز می‌گویند.
 (ت) اسفنج مصنوعی یک پلیمر سبک و غیر مقاوم است.

۴۳. محصول کدام واکنش درست ذکر نشده است؟

(الف) از واکنش HCl و $NaOH$ نمک تولید می‌شود.
 (ب) از واکنش Br_2 با K ۱۹ نمک تولید می‌شود.
 (پ) از واکنش اکسید منیزیوم با آب اسید تولید می‌شود.
 (ت) از واکنش SO_2 با آب اسید تولید می‌شود.

۴۴. واکنش کدام گونه با اکسیژن از بقیه انفجاری تر است ؟

(الف) Na ۱۱ (ب) Ca ۲۰ (پ) Rb ۳۷ (ت) Cs ۵۵

۴۵. مجموع الکترون‌های لایه آخر کدام گزینه از بقیه بیشتر است؟

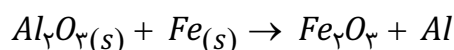
(الف) Al ۱۳ - P ۱۵ (ب) Kr ۳۶ - Cs ۵۵
 (پ) Zr ۴۰ - Mn ۲۵ (ت) Ba ۵۶ - Sc ۲۱

۴۶. اکسید روی با کدام یک از عناصر زیر واکنش نمی‌دهد؟

(الف) کلسیم (ب) منیزیوم (پ) آهن (ت) آلومینیوم

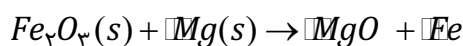
۴۷. گزاره‌های زیر توصیف‌کننده کدام عنصر می‌توانند باشند؟

با بخار آب به مقدار کمی واکنش می‌دهد. در مجاورت هوای گرم یک لایه اکسید تشکیل می‌دهد. به آرامی با اسید واکنش می‌دهد.
 (الف) منیزیوم (ب) مس (پ) روی (ت) نقره



۴۸. در مورد واکنش زیر کدام گزینه درست است؟

- الف) مجموع ضرایب موازنه این واکنش شش است.
 ب) اکسید آهن در واکنش به صورت جامد تولید خواهد شد.
 پ) جزو واکنش‌های جابه‌جایی دو گانه است.
 ت) چنین واکنشی رخ دادنی نیست.



۴۹. در مورد واکنش زیر کدام گزینه نادرست است؟

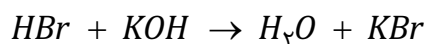
- الف) مجموع ضرایب واکنش پس از موازنه برابر با ۹ است.
 ب) MgO به صورت جامد تولید می‌شود.
 پ) نمونه‌ای از واکنش‌های جابه‌جایی یگانه است.
 ت) چنین واکنشی رخ دادنی نیست.

۵۰. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) فلزات قلیایی به علت داشتن یک الکترون آزاد در لایه‌ی آخر خود واکنش‌پذیرترین فلزات هستند.
 ب) عناصر گروه هالوژن‌ها با گرفتن یک الکترون در لایه‌ی آخر خود کامل خواهند شد و این علتی برای واکنش‌پذیری بالای این عناصر است.
 پ) گازهای نجیب به علت داشتن هشت الکترون در لایه‌ی آخر خود علاقه‌ای به واکنش دادن با بقیه عناصر ندارند.
 ت) فلزات قلیایی خاکی با از دست دادن دو الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره‌ی قبل خود می‌رسند.

۵۱. تمام عناصر زیر با اسید رقیق واکنش می‌دهند، جز :

- الف) نقره
 ب) روی
 پ) مس
 ت) سرب



۵۲. با توجه به واکنش داده‌شده کدام گزینه نادرست است؟

- الف) فرآورده‌های این واکنش آب و نمک هستند.
 ب) مجموع ضرایب موازنه این واکنش برابر ۴ است.
 پ) KOH یک اسید است که در واکنش با باز HBr ، نمک تولید می‌کند.
 ت) حالت HBr و aq ، KOH است.

۵۳. کدام گزینه در مورد کربن نادرست است؟

- الف) نافلز است.
 ب) توانایی عبور جریان الکتریسیته را دارد.
 پ) دارای دو دگرشکل، الماس و گرافیت، است.
 ت) توانایی واکنش‌پذیری با اسیدها را دارد.

۵۴. در کدام گزینه واکنش‌پذیر عناصر به درستی باهم مقایسه شده است؟

- الف) $_{35}Br < _{17}Cl$
 ب) $_{12}Mg > _{11}Na$
 پ) $_{53}I < _{18}Ar$
 ت) $_{55}Cs > _{37}Rb$

*** با توجه به جدول زیر که نشان‌دهنده بخشی از سری واکنش‌پذیری فلزات است، به تست‌های ۳۱ تا ۳۵ پاسخ دهید.

کلسیم
منیزیم
آلومینیوم
روی
آهن
قلع
سرب
مس

۵۵. کدام گزینه نادرست است؟

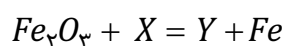
الف) در صورتی که اکسید روی را در واکنش با آلومینیوم قرار دهیم، اتم‌های اکسیژن تمایل به جدا شدن از روی و واکنش دادن با آلومینیوم را دارند.

ب) قلع، سرب و مس نسبت به آهن واکنش آرام‌تری با اسید رقیق دارند.

پ) در گروه فلزات قلیایی خاکی هر چه از بالا به پایین حرکت می‌کنیم واکنش‌پذیری فلزات کم‌تر می‌شود به همین دلیل واکنش‌پذیری منیزیم از کلسیم بیشتر است.

ت) می‌توان گفت یکی از دلایل واکنش‌پذیری بالاتر منیزیم نسبت به آلومینیوم تعداد الکترون‌های لایه آخر است.

۵۶. واکنش زیر را در نظر بگیرید. کدام گزینه می‌تواند به جای عناصر X و Y قرار بگیرد؟



الف) $Y = SnO - X = Sn$

ب) $Y = ZnO - X = Zn$

پ) $Y = Cu_2O - X = Cu$

ت) $Y = Cu_2O - X = Cu$

۵۷. توصیف زیر در مورد کدام عنصر می‌تواند باشد؟

عنصری است که به آرامی با اسید گرم واکنش می‌دهد. میزان واکنش آن با بخار آب بسیار کم است. در صورتی که اکسید این ماده را در واکنش شیمیایی با مس قرار دهیم، واکنشی رخ نخواهد داد. این عنصر در مقابل تشعشعات هسته‌ای مقاوم است.

الف) آهن ب) کلسیم پ) سرب ت) طلا

۵۸. فرض کنید یک واکنش شیمیایی از نوع جانشینی یگانه دارید که در آن روی حضور دارد، کدام یک از فلزات توانایی جانشین شدن به جای روی دارد؟

الف) آهن ب) مس پ) نقره ت) لیتیوم

۵۹. واکنش کدام ماده با بخار آب سریع‌تر است؟

الف) آهن ب) روی پ) قلع ت) کلسیم