



کتاب درسی زیر ذره بین

علوم تجربی

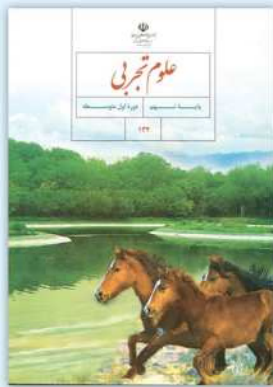
پایه نهم

تدوین، تألیف و گردآوری:

مریم اسناوندی - مصطفی پویان

خازینت شناسی

سرشناسه	: اسناوندی، مریم، ۱۳۵۴
عنوان و نام پدیدآور	: کتاب درسی زیر ذره بین: علوم تجربی (پایه نهم)
مشخصات نشر	: تهران: خانه زیست شناسی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۳۲۴ ص؛ مصور (رنگی). جدول نمودار، ۲۲×۲۹
شابک	: 978-600-6926-79-7
وضعیت فهرست نویسی	: فیپای مفاصلر
ویراستار	: مصطفی پویان
شناسه افزوده	: مصطفی پویان پهنه، کلایی: ۱۳۵۱؛ مؤلف / ویراستار
یادداشت	: فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۶۳۸۲۱۸



کتاب درسی زیر ذره بین


نام کتاب:	کتاب درسی زیر ذره بین، علوم نهم
تدوین، تألیف و گردآوری:	مریم اسناوندی، مصطفی پویان
مدیر پروژه:	افشین یزدان شناس
ناشر:	خانه زیست شناسی
نوبت چاپ:	اول
ویراستار ادبی:	گلاره ملکی
مروفینی و صفحه آرایی:	گروه طراحی انتشارات کاب
لیته گرافی / چاپ / صحافی:	طیف نگار
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۶۹۲۶-۷۹-۷
شمارگان:	(ویژه دبیران علوم) ۱۰۰۰ نسخه
قیمت:	۳۲۰۰۰۰ تومان

مرکز فروش: میدان انقلاب - فیابان ففر رازی - فیابان و امید نظری غربی - پلاک ۸۳

۰۲۱-۶۶۹۳۳۴۹۰ - ۰۲۱-۶۶۹۶۱۰۷۹ - ۰۲۱-۶۶۹۶۴۷۲۳-۵ - فروشگاه: ۰۲۱-۶۶۹۵۳۵۱۷-۱۸

مصدوق پستی: ۱۳۱۴۵-۱۱۳۹ آدرس سایت زیر ذره بین: www.zirezarebinpub.ir

سایت نشر کاب: www.cup-book.com

 [cupbook.pub](https://www.instagram.com/cupbook.pub)

تقدیم به

خیلی خیلی
کتاب درسی مهم است ...

نگاه دقیق و عمیق شما

با کتاب‌های زیر ذره‌بین چه هدفی را دنبال می‌کنیم؟

چند سالی است که رویکرد آزمون‌های سراسری با تغییراتی بنیادی روبه‌رو شده است. میزان این تغییرات به حدی بوده که تقریباً همه کتابهای کمک‌آموزشی موجود در بازار را از رده خارج کرده است! ناشران مختلف در صدد اعمال تغییرات در کتاب‌های چاپ شده گذشته برآمدند اما واقعیت این است که باز هم دانش‌آموز قادر نیست با کمک این کتاب‌ها به اکثر سوالات کنکور به درستی پاسخ دهد! آنچه در این میان بیش از همه جلب توجه می‌کرد حجم شدن کتاب‌های کمک‌آموزشی به دلیل توضیحات مفصل و پوشش حداکثری سوالات کنکور بود! اما واقعیت در جای دیگری نهفته بود، **کتاب درسی!** بله، کتاب درسی همان نقطه‌ای بود که به آن توجه کمتری می‌شد و دانش‌آموزان، در بسیاری از اوقات، کتاب درسی را کنار می‌گذاشتند!

زیر ذره‌بین بردن متن کتاب درسی حاوی این پیام ساده است که :

کتاب درسی خیلی خیلی مهم است!

ما در این پروژه جدیدی که تعریف کرده‌ایم اهداف زیر را دنبال می‌کنیم:

۱ - تأکید بیشتر و بیشتر بر متن کتاب درسی؛

در حقیقت ذره‌بین روی متن کتاب درسی قرار می‌گیرد تا با نگاهی عمیق، دقیق و ریزبینانه توجه دانش‌آموز را به نکات مورد نظر مؤلفین کتاب درسی، مدرسین و طراحان کنکور جلب نماید. ذره بین مورد نظر توسط دبیری حرفه‌ای که خود تجربه تالیف، تدریس و طراحی آزمون‌های مختلف را داشته است روی متن کتاب درسی به حرکت درآمده است.

۲ - احترام گذاشتن به گروه مؤلفین کتاب‌های درسی؛

گروه تالیف کتاب‌های درسی معمولاً از بین اساتید با تجربه و دبیران استخوان خردکرده‌ای تشکیل می‌شوند که سال‌های سال در این حوزه فعالیت کرده‌اند. استراتژی حاکم بر تالیف کتاب درسی توسط شورای عالی برنامه‌ریزی تدوین و ابلاغ می‌شود. سیاست‌های کلی این شورا باید به‌طور کامل توسط گروه تالیف در نظر گرفته شود. ممکن است ما با خیلی از این سیاست‌گذاری‌ها موافق نباشیم ولی باید واقعیت موجود را بپذیریم! در هر صورت این کتاب، کتاب درسی فرزندان ماست و در خاطره‌های درازمدت آنها ماندگار خواهد شد. رجوع موشکافانه به مطالب کتاب درسی، دقیقاً احترام گذاشتن به همه اینهاست.

۳ - نقاط ضعف کتاب درسی در مواجهه با مثال‌های کنکوری مشخص می‌شود؛

قطعاً یکی از نکات مهمی که در هنگام خواندن کتاب‌های زیر ذره‌بین مشخص می‌شود کمی‌ها و کاستی‌های کتاب درسی است. ما تلاش کردیم مثال‌های کنکوری را در جایگاه مناسب و مرتبط با متن کتاب قرار دهیم. دانش‌آموز با مقایسه این دو متوجه می‌شود که آیا می‌تواند با اطلاعات کتاب درسی از پس تست‌های مطرح شده در کنکورهای گذشته بر بیاید یا خیر! با توجه به این موضوع کلیدی، تالیف کتاب‌های جدید با حجم

کم که فقط نقاط ضعف کتاب را پوشش دهند نیاز جدیدی است که ناشران مختلف با آن روبه‌رو خواهند بود. ناشران باید در این حوزه کتاب‌های جدیدی را طراحی و تألیف نمایند.

۴ - جلوگیری از سردرگمی دانش‌آموزان در میان انبوهی از کتاب‌های کمک آموزشی موجود در بازار؛

بله کاملاً با شما موافقیم!!! اولین سؤالی که برای شروع مطالعه یک درس یا در آغاز سال تحصیلی در ذهن همه دانش‌آموزان نقش می‌بندد این است: «کدام کتاب کمک آموزشی پاسخ‌گوی نیاز من در آزمون‌ها است؟» و برای پاسخ به این پرسش هر کس کتاب مورد نظر خود را پیشنهاد می‌دهد و این است که این دانش‌آموز عزیز با انبوهی از توصیه‌ها!! روبه‌رو می‌شود که قطعاً موجب سردرگمی خواهد شد. اما با تکیه و مطالعه دقیق کتاب درسی آنهم با رویکرد زیر ذره‌بین!!! از همان ابتدا در مسیر واقعی مورد نظر سیستم آموزشی و طراحان آزمون‌های سراسری قرار خواهید گرفت. کتاب زیر ذره‌بین کتابی است که مکمل هر کتاب کمک آموزشی دیگری است و موجب می‌شود شما با سطح دانش بالاتری به تجزیه و تحلیل مسائل کنکور بپردازید.

۵ - اول و آخر ...!!!

در حقیقت رویکرد در تدوین این کتاب کاربرد دوگانه‌ای را در ذهن تداعی می‌کند. رویکرد اول قبل از مراجعه به سایر کتاب‌های کمک آموزشی است. در این حالت شما با نگاهی متفاوت‌تر و عمیق‌تر به سراغ این کتاب‌ها رفته و بیشترین برداشت را در زمان کوتاهی خواهید داشت. رویکرد دوم، پس از مطالعه کتاب‌های کمک آموزشی است که در این حالت یک دوره جمع‌بندی شیرین را با کتاب‌های زیر ذره‌بین تجربه خواهید کرد. در هر دو حالت تأکید داریم که کتاب‌های زیر ذره‌بین یک همراه همیشگی برای شماست.

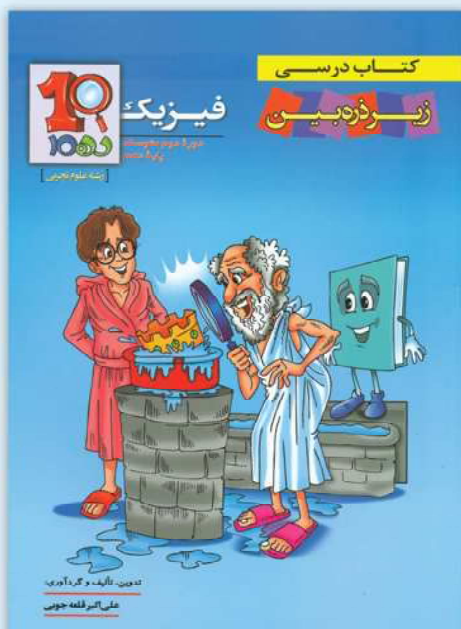
با آرزوی بهترین‌ها

خانه زیست‌شناسی

«آلو، سلام خانم، من مرجانم، ملیکام، عطیه هستم و ... منو یادتون میاد؟
تیزهوشان قبول شدم، اگه زحمتهای شما نبود، موفق نمی شدم!»
و این یکی از زیباترین دیالوگهای دوران ۲۵ ساله‌ی تدریس من است که بارها شنیده‌ام و چقدر انرژی در این جمله‌هاست و هرگز تکراری نمی‌شود و جالب این‌که برخی از شاگردانم در ادامه می‌گفتند:
«خانم، ببخشید، ما فکر می‌کردیم شما سخت‌گیر هستید و از شما ناراحت می‌شدیم اما الان علتش را فهمیدیم!»
چقدر بیشتر وقتها لقب بچه‌ها را درست انتخاب کرده بودم از همان اولین‌باری که دیدمشان: دکتر، مهندس، پژوهشگر، نقاش، کارگردان، ادیب ...
خدای را سپاس که درک احساس خوب این لحظه‌ها را برای من - و دیگر همکارانم - رقم زدند.
تک‌تک دانش‌آموزان میهنم، شایسته‌ی بهترین‌ها هستند. از این‌رو از همین‌جا، به همه‌ی آن‌ها می‌گویم:
برای موفق شدن در آزمون‌های مهم تحصیلی، تسلط (نه بلد بودن) بر کتاب درسی کافی است و هدف از نگارش این کتاب و مجموعه کتاب‌های زیر ذره‌بین، همین است.
زیبایی‌های کتاب، حاصل تلاش چندین ماهه‌ی گروه صمیمی خانه‌ی زیست‌شناسی است تا کتاب در دسترس، دوست‌داشتنی و کامل باشد.
من دلم می‌خواهد این کتاب آنقدر سودمند باشد که شایستگی این را داشته باشد تا به روح دو استاد بی‌بدیلم: دکتر محمد بلوچ و دکتر دیانت‌نژاد تقدیم کنم.
دانش‌جو گوهری است که عمرش بود بها
باید گران خرید که ارزان نمی‌شود

مواد و نقش آنها در زندگی	۱	فصل اول
رفتار اتم‌ها با یکدیگر	۱۳	فصل دوم
به‌دنبال محیطی بهتر برای زندگی	۲۵	فصل سوم
حرکت چیست؟	۳۷	فصل چهارم
نیرو	۴۹	فصل پنجم
زمین‌ساخت ورقه‌ای	۶۱	فصل ششم
آثاری از گذشته زمین	۷۱	فصل هفتم
فشار و آثار آن	۸۱	فصل هشتم
ماشین‌ها	۹۱	فصل نهم
نگاهی به فضا	۱۰۱	فصل دهم
گوناگونی جانداران	۱۱۳	فصل یازدهم
دنیای گیاهان	۱۲۳	فصل دوازدهم
جانوران بی‌مهره	۱۳۳	فصل سیزدهم
جانوران مهره‌دار	۱۴۳	فصل چهاردهم
با هم‌زیستن	۱۵۵	فصل پانزدهم


کتاب های درسی زیورذره بین پایه دهم



آزمون دی ماه ← ۲ نمره

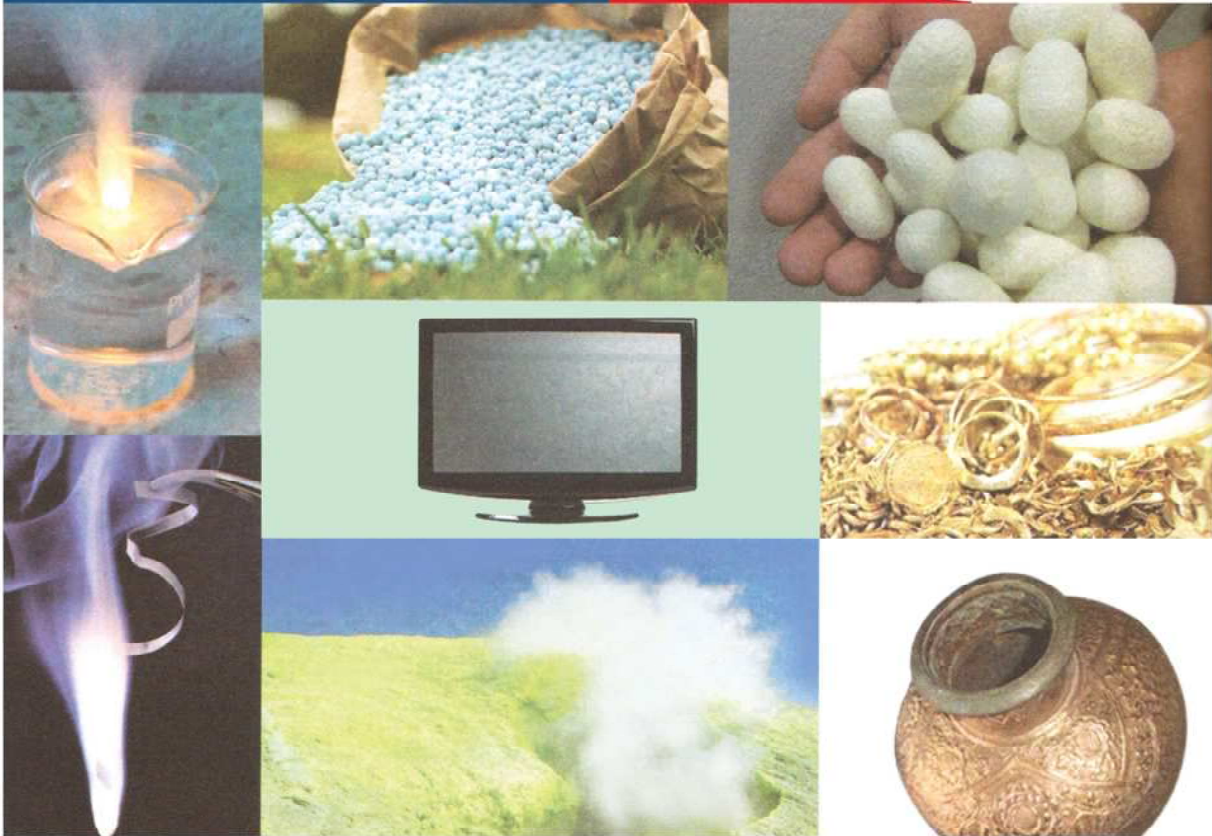
روزنمای این فصل در آزمون ها  آزمون فرورد ماه ← ۵ نمره

آزمون وروری مدارس نمونه و تیزهوشان ← ۳ سؤال

ممتوای پرسش‌های تکمیلی  کنگورهای آزمایشی (متن و پایان فصل) ← ۲۲ سؤال

موجود در این فصل سؤال امتحان نهایی استانی ← ۲۵ سؤال

فصل ۱ مواد و نقش آنها در زندگی



همه چیزهایی که شما در زندگی روزمره از آنها استفاده می‌کنید، از موادی مانند سنگ، چوب، فلز، شیشه، پلاستیک و... ساخته شده‌اند. این مواد، خود از یک یا چند ماده تشکیل شده‌اند. برخی مواد خالص و بعضی مخلوط‌اند. مواد خالص، عنصر یا ترکیب‌اند. از طرف دیگر مواد ممکن است طبیعی یا مصنوعی باشند. دانشمندان با مطالعه خواص مواد و ایجاد تغییر در آنها همواره در تلاش‌اند فرآورده‌های جدیدتر و با کارایی و خواص بهتر را عرضه کنند. در این فصل با برخی مواد و نقش آنها در زندگی انسان آشنا می‌شوید.

عنصر، فقط از یک نوع اتم تشکیل شده، مثل: $Fe \cdot Cu \cdot Na \cdot Ca$ یا $N_2 \cdot O_2 \cdot H_2$ و ...

ترکیب، فقط از یک نوع مولکول با اتم‌های متفاوت و یا ترکیبی از یون‌های متفاوت تشکیل شده‌اند، مثل: $NaCl \cdot NH_3 \cdot CO_2 \cdot H_2O$

همگن (مخلوط‌ها)، مثل: هوا (مخلوط چندگاز)، آب نمک، آب و الکل و ...

ناهمگن، مثل: خاک، آبیمل، مخلوط آب و روغن

طبیعی: پنبه، ابریشم، سلولز ...
مصنوعی: نایلون، تفلون، ...

ماده

یاز آوری،

ویژگی فلزها:

۱- قاصیت ورقه شدن، مفتول شدن و جلای فلزی (سطح براق) دارند.

۲- چگالی بیشتر آنها بزرگتر از یک گرم بر میلی لیتر (1g.mL^{-1}) است و به همین علت در آب فرو می روند.

۳- رسانای قوی برای الکتریسیته هستند و قابلیت هدایت گرمایی هم دارند.

۴- در واکنش با اسیدها، گاز هیدروژن تولید می کنند.

۵- از ترکیب اکسید فلزها با آب، باز تولید می شود، مثلاً از واکنش سریم اکسید (Na_2O) با آب، محلول سریم هیدروکسید (NaOH) تولید می شود.

برخی مواد فلزند یا از فلز ساخته شده اند

در علوم هفتم با طبقه بندی عناصرها به دو دسته فلز و نافلز آشنا شدید. انسان از هزاران سال پیش فلزها را شناخته و راههای استفاده از آنها را یاد گرفته است. انسان با کشف فلزها و شناخت آنها، روش هایی برای ساخت اشیای مفید و گوناگون ارائه کرده است. در دنیای امروز فلزها نقش مهمی در زندگی روزانه دارند. از فلزها در ساخت خانه، پل، زیرآلات، ابزار، وسایل حمل و نقل و... استفاده می شود (شکل ۱).



شکل ۱- تصویر برخی وسایل ساخته شده از فلزها

فلزها سافتر اتمی دارند و اتم ها در یک شبکه منظم در کنار هم قرار گرفته اند. پیوندی که سبب کنار هم قرار گرفتن اتم های فلزی می شود، اصطلاحاً پیوند فلزی نام دارد.

جمع آوری اطلاعات

با مراجعه به منابع معتبر درباره چگونگی به کارگیری فلزهای مختلف از زمان کشف تاکنون اطلاعاتی را جمع آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.

در سال های گذشته با برخی از خواص آهن، آلومینیم و طلا آشنا شدید. مس یکی دیگر از فلزهای پرکاربرد در زندگی است. آیا تا به حال به سیم هایی که در سیم کشی ساختمان به کار می رود، دقت کرده اید؟ اگر قسمتی از روکش آن را کنار بزنید، فلز براق و سرخ رنگی را مشاهده می کنید. این فلز مس نام دارد. فلز مس از طریق ذوب سنگ معدن آن در دمای بالا به دست می آید و نقش مهمی در صنعت کشور دارد (شکل ۲).
دقیقاً مثل فلز آهن



شکل ۲- تولید مس از سنگ معدن مس

آیا می دانید

یکی از معادن مس ایران که در حال حاضر از آن بهره برداری می شود، معدن مس سرچشمه در استان کرمان است (شکل ۲).

به عناصرهایی که تمایل به از دست دادن الکترون دارند، فلز گفته می شود. این عناصر به راحتی الکترون های مدار اکتف خود را از دست داده و تبدیل به یون مثبت (کاتیون) می شوند.

به طور کلی خاصیت شکل‌گیری و پایداری در برابر عوامل محیطی و ضریب هدایت الکتریکی قابل توجه فلز مس، باعث شده که امروزه کاربردهای بسیاری برای این فلز در نظر گرفته شود.

خصوصیات مهم مس:

فلز مس به علت رسانایی الکتریکی زیاد، مقاومت در برابر خوردگی و قابلیت مفتول شدن، کاربرد گسترده‌ای در زندگی امروز دارد. استفاده از ظروف مسی برای پختن غذا و سیم‌های مسی در

به علت رسانایی الکتریکی بالا سیم‌کشی ساختمان، نمونه‌هایی از کاربردهای این فلز می‌باشند. شما چه کاربردهای دیگری از مس و ترکیب‌های آن سراغ دارید؟ یکی از اجزای سافت سکه‌ها، سافت آهنربای الکتریکی، تقویت‌کننده‌های الکتریکی، سافت داروهای مکمل، مهندسی‌سازی، استفاده سافتمان‌ها و ... از آن استفاده می‌شود. از ترکیبات آن مثل مس سولفات (CuSO₄) یا همان کات کبود که در تهیه قاشق‌های آب استفاده می‌شود.

فلزها واکنش‌پذیری یکسانی ندارند

می‌دانید که آهن با اکسیژن به کندی واکنش می‌دهد و به زنگ آهن تبدیل می‌شود. فلز مس نیز با اکسیژن به کندی ترکیب و به مس اکسید تبدیل می‌شود.

مس اکسید → گاز اکسیژن + فلز مس ← واکنش فلزات با اکسیژن منجر به تولید اکسید آن‌ها می‌شود.

در حالی که اگر یک تکه نوار منیزیم را روی شعله چراغ بگیرید، به سرعت می‌سوزد و نور خیره‌کننده‌ای تولید می‌کند؛ اما طلا برخلاف این سه فلز با اکسیژن ترکیب نمی‌شود.

خود را بیازمایید

متن بالا را یک بار دیگر به دقت بخوانید و به موارد زیر پاسخ دهید.

- ۱- کدام فلز واکنش‌پذیری بیشتری دارد؟ کدام فلز با اکسیژن واکنش نمی‌دهد؟ طلا (Au) منیزیم (Mg)
- ۲- کدام فلزها واکنش‌پذیری کمتری دارند؟ مس (Cu) و آهن (Fe)

Au < Cu < Fe < Mg مقایسه واکنش‌پذیری فلزات با O₂

تکته؛ به‌طور کلی شدت واکنش‌پذیری، فلزهای گروه ۱ (مثل سریم، لیتیم، منیزیم و ...) از فلزاتی که اصطلاحاً واسطه نامیده می‌شوند (مثل آهن، مس، روی، طلا، نقره، منگنز و ...) پیش‌تر است.

آزمایش کنید

(مس سولفات)

- وسایل و مواد لازم: بشر، کات کبود، تیغه آهن، تیغه منیزیم، تیغه روی
- ۱- سه بشر را شماره‌گذاری کنید و درون هر یک تا یک سوم حجم آن، آب بریزید.
 - ۲- یک قاشق چای‌خوری کات کبود در هر یک از بشرها حل کنید.
 - ۳- در بشر شماره (۱) تیغه آهن، در بشر شماره (۲) تیغه منیزیم و در بشر شماره (۳) تیغه روی را قرار دهید.



کات کبود (مس سولفات)

- ۴- سرعت تغییر رنگ در سه بشر را با هم مقایسه کنید. ۱- Mg (منیزیم) ۲- Zn (روی) ۳- Fe (آهن)
 - ۵- کدام فلز واکنش‌پذیرتر است؟ منیزیم
- به‌طور کلی فلزهای گروه ۱ و ۲ جدول تناوبی بسیار واکنش‌پذیر هستند.

فکر کنید

در شرایط یکسان ظروف مسی زودتر زنگ می‌زند یا ظروف آهنی؟ چرا؟ آهن، زیرا سرعت ترکیب شدن آهن با اکسیژن در مقایسه با مس بیشتر است.



تست

کدام یک از فلزهای زیر، سریع‌تر رنگ مملول آبی رنگ مس سولفات را تغییر می‌دهد؟ (گزینه دو)

۱) آهن	۲) روی	۳) منیزیم	۴) مس
--------	--------	-----------	-------

پاسخ: گزینه (۳). زیرا سرعت واکنش فلز منیزیم با مملول مس سولفات، پیش از سه فلز دیگر است. به عبارت دیگر فعالیت شیمیایی منیزیم بیش از سایر فلزهای موجود در گزینه‌ها است. توجه کنید که تغییر رنگ، نشانه وقوع یک واکنش شیمیایی است.

یادآوری:

ویژگی نافلزها:

۱- شکننده هستند و قابلیت مغلول شدن ندارند.

۲- نسبت به فلزات، چگالی کمتری دارند.

۳- رسانای جریان الکتریسته نیستند، البته به جز گرافیت (کربن).

۴- به جز گازهای نپیب که تک اتمی هستند و سافت اتمی دارند، بقیه نافلزات، سافتار مولکولی دارند و غالباً به صورت

مولکولهای دو اتمی گازی شکل وجود دارند، مثل O_2 ، N_2 ، Cl_2 و ...

۵- از ترکیب اکسید نافلز با آب، اسید تولید می شود.

منظور از «همگن» این است که بین اجزای مفلوط مرز و فصل جدایی وجود ندارد، مثل مفلوط (مفلول) آب و نمک یا مفلوط (مفلول) هوا.

برخی مواد نافلزند یا از نافلز ساخته شده اند

در علوم هشتم آموختید، هوای پاک یک مخلوط گازی و همگن است. مهم ترین اجزای تشکیل دهنده هوا، گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون، کربن دی اکسید و بخار آب است.

اکسیژن یکی از گازهای تشکیل دهنده هوا است که به صورت مولکول دو اتمی وجود دارد. شکل O_2 ، کربن دی اکسید (CO_2) ، کربن گرافیت (C) ، کربن گرافیت (C) و الماس (C) دیگر از این عنصر، گاز اوزون است که از مولکولهای سه اتمی (O_3) تشکیل شده است. این گاز (مفلول) در

قسمت عمده اوزون (O_3) در لایه استراتوسفر قرار دارد و نقش لایه محافظ را در برابر پرتوهای پرتوئی و فطرناک ایفا می کند.

در لایه های بالایی هوای اطراف زمین و همچنین در هوای آلوده یافت می شود. گاز اوزون از رسیدن پرتوهای پرتوئی و خطرناک فرابنفش به زمین جلوگیری می کند و به صورت یک لایه محافظ عمل می کند.

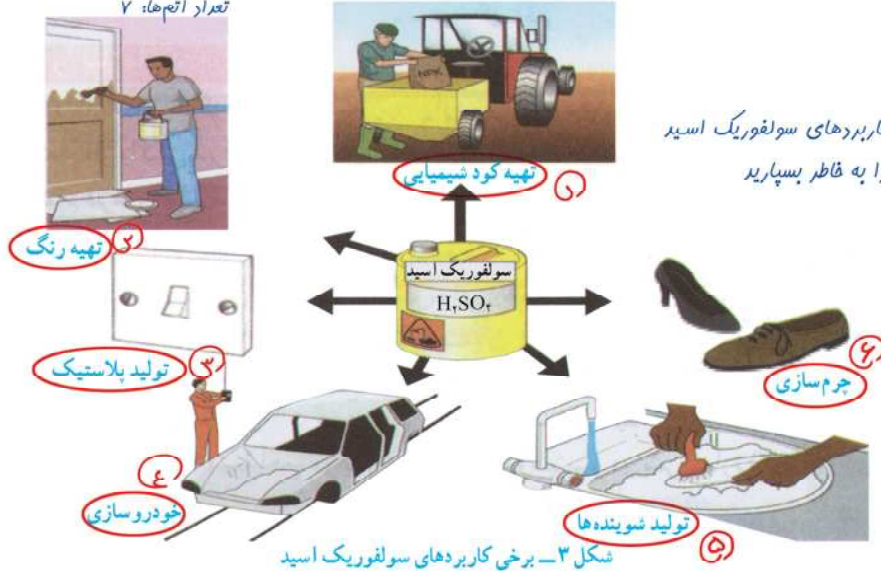
عنصر اکسیژن افزون بر اینکه گازی تنفسی است در صنعت نیز نقش مهمی دارد. این عنصر در ساختار بسیاری از ترکیبها وجود دارد. یکی از این ترکیبها، سولفوریک اسید یا فرمول H_2SO_4 است که کاربردهای گوناگونی دارد (شکل ۳).

۳ نوع عنصر: H, S, O

تعداد اتمها: ۷

نافلز خالص

تنها نافلز خالص در شرایط طبیعی Br_2 است.



کاربردهای سولفوریک اسید را به خاطر بسپارید

شکل ۳- برخی کاربردهای سولفوریک اسید

تذکره: علاوه بر فلزها و نافلزها دسته دیگری از عناصر به نام شبه فلزها وجود دارند. برخی فواص این عناصر شبیه فلزها و برخی دیگر شبیه نافلزهاست. سیلیسیم از معروف ترین عناصر شبه فلزی است.



در فرمول شیمیایی سولفوریک اسید (H_2SO_4) علاوه بر عنصرهای H و O، عنصر گوگرد با نشانه شیمیایی S شرکت دارد. گوگرد جامد زرد رنگ است و در دهانه آتشفشانهای خاموش یا نیمه فعال یافت می شود.

پرسش هوشمندانه

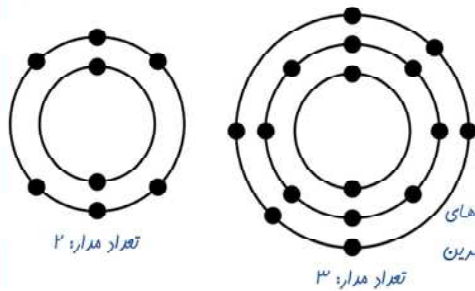
در ترکیب جوش شیرین (سدریم بی کربنات $NaHCO_3$) نسبت تعداد عناصر فلزی به تعداد عناصر نافلزی کدام است؟ پاسخ: این ترکیب از ۳ نوع عنصر (O, C, H و Na) تشکیل شده که از بین آنها فقط سدریم فلز و سه عنصر دیگر (هیدروژن،

$$\frac{\text{تعداد عناصر فلزی}}{\text{تعداد عناصر نافلزی}} = \frac{1}{3}$$

توجه: در این سؤال نسبت تعداد عناصر فلزی به تعداد عناصر نافلزی فواصه شده، بنابراین نیازی به شمارش تعداد اتمها نیست، اما اگر هدف طرح تعداد اتمها بود، آنگاه $6 = (1 \times Na) + (1 \times H) + (1 \times C) + (3 \times O) =$ تعداد اتمها

فکر کنید

شبهات، تعداد الکترون‌های آفرین مدار در هر دو اتم (۶ تا)، هر دو نافلنر (S و O) ۸



شکل روبه‌رو مدل اتمی بور برای اتم عنصرهای اکسیژن (O) و گوگرد (S) را نشان می‌دهد؛ تشابه و تفاوت این دو مدل اتمی را بیان کنید (در این فصل در مدل اتمی، هسته اتم نشان داده نشده است). (توجه: ابتدا تعداد مدارها، سپس تعداد الکترون‌های هر مدار و در آخر تعداد الکترون‌های آفرین مدار را بشمارید)

یادآوری: نیلز بور در مدل اتمی خود بیان کرد که الکترون‌ها در مدارهای دایره‌ای شکل به دور هسته اتم می‌چرخند. هر یک از این مدارها مقداری انرژی خاص و مشخصه‌ی فردی دارد.

عنصر مهم دیگر در هوا **نیتروژن** است که به صورت گاز با مولکول‌های دواتمی (N_۲) یافت می‌شود.

بی‌بو، بی‌مزه و بی‌رنگ، بیشترین گاز موجود در هواست (هوا ۷۸٪).

گفت و گو کنید

یادآوری: نیتروژن در بدن موجودات زنده، در ساختار پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک وجود دارد.

تصویر زیر چرخه ساده‌ای از نیتروژن را در طبیعت نشان می‌دهد. درباره این چرخه و نقش آن در زندگی، در کلاس گفت و گو کنید.

۱) N_۲ موجود در هوا به هنگام رعد و برق یا اکسیژن واکنش داده و به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می‌شود. این اکسیدها با حل شدن در آب باران به زمین می‌رسند و به این صورت جذب خاک می‌شود.



۲) در داخل خاک باکتری‌هایی وجود دارند که می‌توانند نیتروژن خاک را به مواد قابل جذب برای گیاهان تبدیل کنند.

۳) حیوانات و گیاه فواران با خوردن گیاهان، نیتروژن را وارد بدن خود می‌کنند. با مرگ حیوانات و تجزیه اندام‌های آنها نیتروژن دوباره به هوا گره برمی‌گردد.

بخش عمده گاز نیتروژن به‌عنوان ماده اولیه برای تولید آمونیاک به کار می‌رود.

گاز آمونیاک → گاز هیدروژن + گاز نیتروژن

آمونیاک نیز در تهیه کودهای شیمیایی و مواد منفجره کاربرد دارد (شکل ۴).



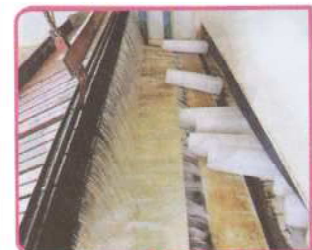
این عده طبق قانون پایستگی جرم به صورت ضریب در کنار مواد نوشته می‌شوند. به این کار موازنه می‌گویند، یعنی تعداد اتم‌ها در دو طرف معادله واکنش باید یکسان باشد. در کتاب دهم با چگونگی موازنه کردن واکنش‌ها آشنا خواهید شد.



۶) تولید مواد منفجره



۵) کود شیمیایی در کشاورزی



۴) بیخ‌سازی در صنعت

شکل ۴- برخی کاربردهای گاز نیتروژن و ترکیب‌های آن

نکته

از عنصر A در تهیه آمونیاک استفاده می‌شود. کدام عنصر هم‌گروه A است؟ (قلم‌چی)

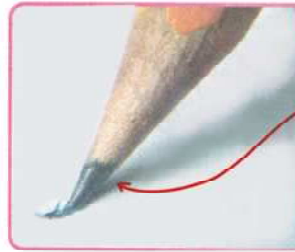
۱) C (۲) S (۳) P (۴) Al (۵) Si

در تهیه آمونیاک نیتروژن و هیدروژن به کار می‌رود. هیدروژن در گروه یک جدول قرار دارد که البته در این چهار گزینه، هیچ کدام متعلق به گروه اول نیستند. نیتروژن متعلق به گروه ۵ است که در این چهار گزینه فقط P (فسفر) متعلق به گروه ۵ است. پاسخ: گزینه (۳)

نکته: در یک عنصر، تعداد مدارهای اشغال شده توسط الکترون، شماره ردیف یا تناوب عنصر مورد نظر را مشخص می‌کند. مثلاً اکسیژن و گوگرد به ترتیب دارای ۲ و ۳ مدار هستند، بنابراین اکسیژن در تناوب دوم و گوگرد در تناوب سوم جدول تناوبی جای دارند.

فسفر و کربن عنصرهای نافلز دیگری هستند که در صنعت کاربرد وسیعی دارند (شکل ۵).

فسفر برای ایجاد اصطکاک در سر کبریت قرار دارد.



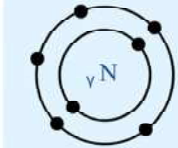
کربن به صورت گرافیت در مغز مدار وجود دارد.

شکل ۵- نمونه‌ای از کاربرد کربن و فسفر در زندگی

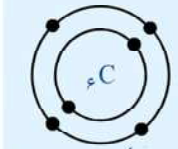
فکر کنید

مدل اتمی بور را برای ${}_{7}N$ ، ${}_{6}C$ ، ${}_{14}Si$ و ${}_{15}P$ رسم کنید، مدل اتمی چه عنصرهایی به هم شباهت دارند؟ چرا؟ توجه: عناصری که تعداد الکترون‌های آئیرین مدار یکسانی دارند در یک گروه (ستون) جدول قرار می‌گیرند. این عناصر خواص مشابهی دارند.

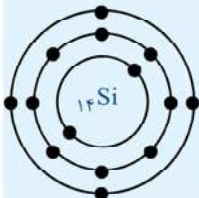
۲ مدار، ۷ الکترون در لایه آئر



۲ مدار، ۵ الکترون در لایه آئر



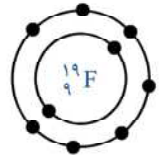
۲ مدار، ۴ الکترون در لایه آئر



۳ مدار، ۴ الکترون در لایه آئر

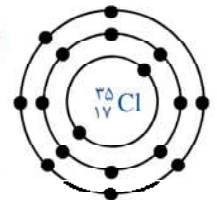


آیا تا به حال به نوشته‌های روی پوشش خمیر دندان دقت کرده‌اید؟ معمولاً روی جلد خمیر دندان مواد تشکیل دهنده آن نوشته شده است (شکل ۶).

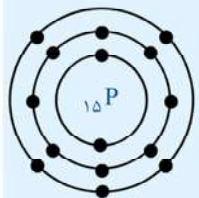


شکل ۶- خمیردندان دارای یون فلوئورید است.

علاوه بر آن در تولید هیدروفلوئوریک اسید (HF) و تهیه پلیمرهایی مثل تفلون هم از فلوئور استفاده می‌شود. فلوئور یکی از موادی است که به خمیردندان می‌افزایند تا از پوسیدگی دندان جلوگیری شود. اتم این عنصر در مدار آخر خود ۷ الکترون دارد. اتم عنصر کلر (Cl) نیز از نظر تعداد الکترون مدار آخر مشابه فلوئور است. در شکل ۷ برخی کاربردهای کلر و ترکیب‌های آن را مشاهده می‌کنید.



۳ مدار، ۷ الکترون در مدار آئر



۳ مدار، ۵ الکترون در لایه آئر

نیوترون و فسفر هر دو ۵ الکترون در لایه آئر، C و Si هر دو ۴ الکترون دارند.

N و C هر دو ۲ مدار و P و Si هر دو ۳ مدار دارند.



۱ ضد عفونی کردن آب



۲ میکروب کش



شکل ۷- کاربردهای گوناگون کلر و ترکیب‌های آن



۳



۴ آفت کش

نکته: آنیون‌های تک اتمی در آئر نام خود پسوند «ید» دارند، مثل: فلوئورید (F^-)، کلرید (Cl^-)، اکسید (O^{2-}) و ...

نگاه و مثال های زیر زره بینی دبیر خودمون





یادآوری

$$(n+p) = A = 23 \leftarrow \text{عدد جرمی} \quad \text{Na} \quad p = Z = 11 \leftarrow \text{عدد اتمی}$$

$$\frac{16}{8p+8n16} \quad \text{O} \quad \frac{35}{17p+18n35} \quad \text{Cl}$$

طبقه‌بندی عنصرها

در اتم‌های فنتی، تماماً $e = p$ هست، اما تعداد نوترون‌ها (n) تماماً با e یا p برابر نیست. آیا تا به حال به چگونگی چیدمان کتاب‌ها در کتابخانه و همچنین مواد و وسایل در فروشگاه دقت کرده‌اید؟ چه ویژگی مشترکی در آنها مشاهده می‌کنید؟ همان‌طور که در کتابخانه برای سهولت دسترسی به کتاب مورد نظر کتاب‌ها را بر اساس ویژگی‌های مشترک طبقه‌بندی می‌کنند، دانشمندان نیز عنصرها را طبقه‌بندی می‌کنند. مطالعه عنصرها را آسان‌تر می‌سازد؛ زیرا عنصرهایی که در یک طبقه قرار می‌گیرند، خواص مشابهی دارند. یکی از ویژگی‌هایی که می‌توان بر اساس آن عنصرها را طبقه‌بندی کرد، تعداد الکترون‌های موجود در مدار آخر اتم آنهاست. در این طبقه‌بندی معمولاً عنصرهایی که تعداد الکترون مدار آخر اتم آنها برابر است، در یک ستون قرار می‌گیرند. بر این اساس دانشمندان عنصرها را از عدد اتمی ۱ تا ۱۸ درون جدولی در هشت ستون به صورت زیر طبقه‌بندی کرده‌اند.

تفاوت (ردیف) →

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
۱H							۲He
۳Li	۴Be	۵B	۶C	۷N	۸O	۹F	۱۰Ne
۱۱Na	۱۲Mg	۱۳Al	۱۴Si	۱۵P	۱۶S	۱۷Cl	۱۸Ar

شماره گروه ← تعداد الکترون‌های آخرین مدار

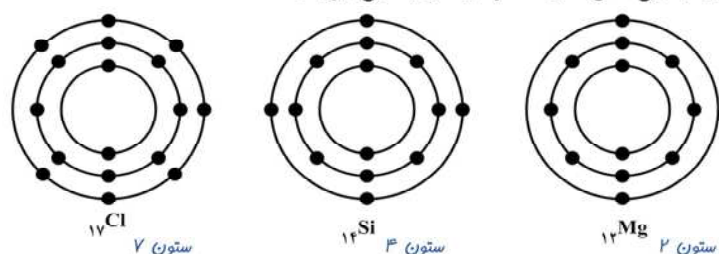
عنصری که در یک ستون عمودی جدول هست را یک گروه یا خانواده می‌نامند. خواص شیمیایی عناصر موجود در یک گروه مشابه یکدیگر است.

الکترون‌ها بر روی مدارهای بیضی شکل در اطراف هسته اتم در حال چرخش هستند و ظرفیت هر مدار با مدار دیگر متفاوت است و از رابطه $2n^2$ به دست می‌آید (شماره مدار = n). بنابراین مدار اول ۲، مدار دوم ۸، مدار چهارم ۳۲ الکترون ظرفیت دارند و ...

جدول تناوبی امروزی بر اساس افزایش عدد اتمی تنظیم شده است.

فعالیت

جدول عنصرها را به دقت مشاهده کنید و به موارد زیر پاسخ دهید.
الف) عنصرهایی که در هر ستون قرار گرفته‌اند چه ویژگی مشترکی دارند؟ تعداد الکترون‌های آخرین مدار آن‌ها یکسان است.
ب) با توجه به مدل اتمی عنصرهای ${}_{17}\text{Cl}$ ، ${}_{12}\text{Mg}$ ، ${}_{14}\text{Si}$ مشخص کنید هر یک از این عنصرها به کدام ستون جدول تعلق دارند. آنها را در جدول بنویسید.



نکته: ردیف (تناوب) اول جدول تناوبی فقط دو عنصر دارد، تناوب‌های دوم و سوم هشت عنصری هستند.

نکته: مدار اول با دو الکترون کاملاً پر می‌شود، بنابراین در مورد هلیوم می‌توان گفت که مدار آخر آن کاملاً پر است.

پ) سدیم، فلزی جامد است که با آب و اکسیژن به شدت واکنش می‌دهد و از این رو بسیار واکنش‌پذیر

با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی عنصرها می‌باشد، کدام مطلب نادرست است؟ (سراسری - تهری ۹۰، با اندکی تغییر)

	گروه ۳	گروه ۴	گروه ۵	گروه ۶	گروه ۷
۲			A	B	C
۳	O	E	F		
۴	G	H			

- ۱) شعاع اتمی H در مقایسه با شعاع اتمی G کوچکتر است.
- ۲) خاصیت نافلزی اتم A از خاصیت نافلزی اتم E بیشتر است.
- ۳) شعاع اتمی F در مقایسه با A، کوچک‌تر است.
- ۴) آخرین لایه اتم‌های A (گروه ۵)، B (گروه ۶) و C (گروه ۷) به ترتیب دارای ۵، ۶ و ۷ الکترون است.

گزینه ۱: این گزینه درست است. در یک تناوب (از چپ به راست) و با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی عناصر کاهش می‌یابد.
گزینه ۲: این گزینه هم درست است. هر چه شماره گروه عنصر مورد نظر بیشتر باشد، خاصیت نافلزی آن هم بیشتر است.
گزینه ۳: در هر گروه (ستون) از بالا به پایین تعداد مدارهای الکترونی زیاد می‌شود بنابراین شعاع اتمی هم افزایش می‌یابد. بنابراین در گروه ۵ جدول فوق، شعاع اتمی F که پایین‌تر از عنصر A است، بزرگ‌تر از A است نه کوچکتر!
گزینه ۴: آخرین لایه اتم‌های A (گروه ۵)، B (گروه ۶) و C (گروه ۷) به ترتیب دارای ۵، ۶ و ۷ الکترون است. بنابراین این گزینه هم درست است.

تست

کدام یک از عناصرها که آرایش حالت هفتی آن‌ها در زیر نشان داده شده‌اند را می‌توان به راحتی با چاقو برید؟ (فصل ۱)



پاسخ:

فلزات قلیایی (گروه ۱ جدول) را می‌توان به راحتی با چاقو برید. از طرف دیگر تعداد الکترون‌های آخرین مدار، نشان‌دهنده شماره گروه عنصر است که تنها در گزینه (۳) در آخرین مدار یک الکترون وجود دارد و این عنصر در گروه ۱ جدول جای می‌گیرد. گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب مربوط به عناصری از گروه ۱، ۲ و ۳ جدول تناوبی هستند.

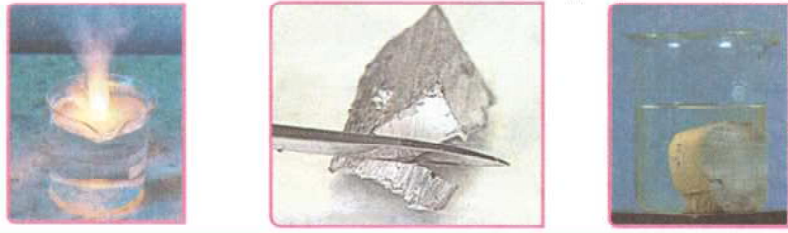
گروه I (فلزات قلیایی)	گروه II (فلزات قلیایی فلکی)
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	

↑ افزایش قابضیت فلزی و واکنش پذیری ↓

خواص مشترک Li و Na: جامد، نرم، با چاقو به راحتی بریده می‌شوند و به علت واکنش پذیری خیلی بالا، در زیر نفت نگهداری می‌شوند تا با O_2 و H_2O واکنش نشوند.

* ترتیب پر شدن مدارهای الکترونی، در اتم‌های هفتی، تعداد الکترون‌ها با پروتون‌ها برابر است. به عبارت دیگر اگر عدد اتمی یک عنصر Z باشد، به همین تعداد هم الکترون داریم.
۱- ابتدا مدار اول را با دو الکترون پر می‌کنیم.
۲

است. تصویرهای زیر برخی ویژگی‌های این فلز را نشان می‌دهد. کدام یک از عنصرهای Li و Mg ویژگی‌هایی شبیه به سدیم Na دارند؟ چرا؟ Li ، چون هر دو در آخرین مدار خود یک الکترون دارند (به گروه ۱ تعلق دارند)



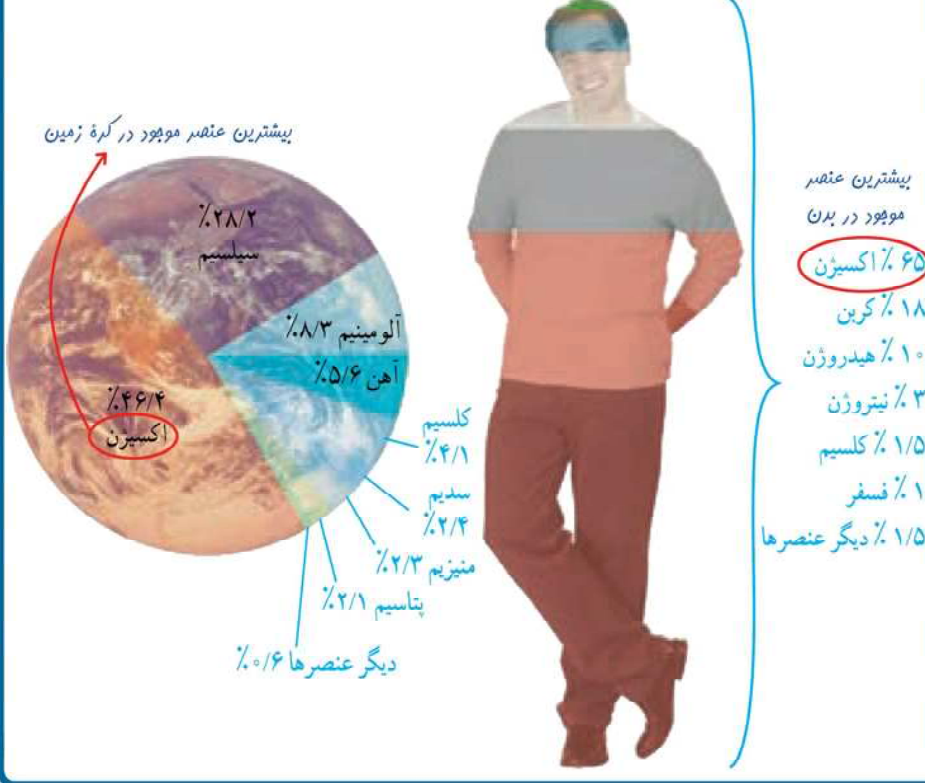
۲- مدار دوم با هشت الکترون کاملاً پر می‌شود.
۳

عناصرها در فعالیت‌های بدن نیز نقش مهمی دارند؛ برای نمونه آهن در ساختار هموگلوبین خون، سدیم و پتاسیم در فعالیت‌های قلب، ید در تنظیم فعالیت‌های بدن و کلسیم در رشد استخوان‌ها مؤثرند.

۳- برای پر شدن مدار سوم، ابتدا هشت الکترون در آن قرار داده و در صورتی که عدد اتمی عنصر مورد نظر (و تعداد الکترون‌های آن) بیش از همیشه باشد، ابتدا دو الکترون را در مدار چهارم قرار داده، سپس بازمی‌گردیم و الکترون‌های باقی‌مانده را تا سقف ۱۸ تا $(10+8)$ به مدار سوم وارد می‌کنیم.
۳- مدار چهارم حداکثر با ۳۲ الکترون پر می‌شود. (موضوع بحث کتاب نوم نیست)

گفت و گو کنید

در شکل زیر درصد تقریبی برخی عناصرها در پوسته زمین و بدن انسان، نشان داده شده است. درباره داده‌های این دو شکل گفت و گو کنید.



نکته: شدت واکنش با آب فلزات قلیایی از بالا به پایین افزایش می‌یابد. به طوری که واکنش پتاسیم با آب با پدید آمدن آتش همراه است.

نکته: در یک اتمیون تعداد الکترون‌ها به تعداد پروتون‌ها برابر است. مثلاً در Cl^{-17} ، تعداد الکترون‌ها ۱۸ تا و در F^{-9} برابر ۱۰ است.

نکته: در گروه فلزات گروه ۱ و ۲ از بالا به پایین اندازه اتمی بزرگ‌تر می‌شود. به همین ترتیب قابضیت فلزی (میل به راست دادن الکترون) نیز افزایش می‌یابد.