

مژگان عقدک
دبیر علوم تجربی
ناحیه ۲ اصفهان

مواد پیرامون ما



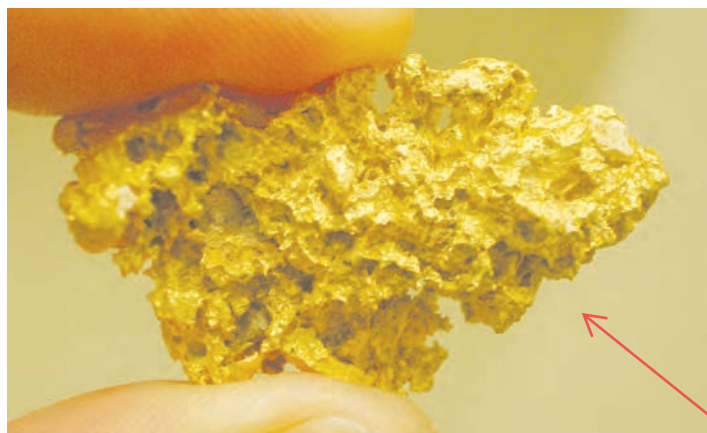
روزانه با مواد زیادی مانند وسایل آهنی، چوبی، پلاستیکی، فلزی و پارچه‌های نخی، ابریشمی و... سروکار داریم. در واقع چهره زندگی ما به نوع موادی که استفاده می‌کنیم، بستگی دارد؛ برای نمونه **اختراع آلیاژ فولاد سبب گسترش صنعت خودروسازی و ساختمان‌سازی شد.** در این فصل با ویژگی‌های برخی مواد و تأثیر آنها در ساخت وسایل زندگی آشنا می‌شوید.

طبیعت منبع مواد است

در علوم ششم آموختید، برخی از موادی که در زندگی از آنها استفاده می‌کنیم در طبیعت یافت می‌شوند و برخی از آنها را می‌توان مستقیماً از زمین، آب و هوا جدا کرد و به کار برد. **مواد مصنوعی** شکل ۱ نمونه‌هایی از این مواد را نشان می‌دهد.

مواد طبیعی

مواد مصنوعی



(ب) طلا به صورت تکه‌ها یا رگه‌های فلزی درخشان در لابه‌لای برخی از خاک‌ها و سنگ‌ها یافت می‌شود.



(الف) گوگرد به صورت بلورهای زرد و کدر در دهانه آتشفشان‌های خاموش و نیمه فعال وجود دارد.

انواع مواد طبیعی



(ت) نمک خوراکی را می‌توان از آب دریا تهیه کرد.



(ب) الماس را می‌توان به صورت بلورهای زیبا و درخشان در کنار سنگ‌های آتشفشانی جست‌وجو کرد.

مواد مصنوعی هستند

شکل ۱ - نمونه‌هایی از موادی که به طور مستقیم از طبیعت به دست می‌آیند **مواد طبیعی**

بیشتر مواد مورد استفاده در زندگی ما، در طبیعت یافت نمی‌شوند؛ بلکه باید آنها را با انجام دادن تغییرهای فیزیکی و شیمیایی در مواد طبیعی به دست آورد؛ برای نمونه: فلزهای آهن، آلومینیم و مس را از سنگ معدن آنها، شیشه را از ماسه، سیمان را از سنگ آهک و پلاستیک را از نفت خام می‌سازند.

بیشتر بدانید
اکسیژن، نیتروژن و کربن دی‌اکسید به صورت گازهای بی‌رنگ در هوا یافت می‌شوند.

وسایله‌ها و اجسام مختلف از چه موادی ساخته شده‌اند؟

با دقت به وسایله‌ها و اجسام اطراف خود نگاه کنید. آیا جنس همه آنها یکسان است؟ آیا برای ساختن آنها از مواد یکسانی استفاده شده است؟

با کمی بررسی پی می‌برید که وسایله‌های مختلف از مواد گوناگونی ساخته شده‌اند. برخی از آنها

فقط از یک نوع ماده و برخی دیگر از چند نوع ماده تشکیل شده‌اند؛ برای مثال سیم مسی فقط **ماده خالص**

از مس، عصای چوبی فقط از چوب و کاغذ از گچ، چوب و نشاسته و ... ساخته شده است.

فهرستی از لوازم و وسایل اطراف خود (حداقل ده مورد) را تهیه، و به دلخواه دسته‌بندی کنید. ملاک دسته‌بندی خودتان را مشخص کنید.

دانش‌آموزی فهرستی از وسایل مختلف را تهیه کرده و آنها را بر اساس نوع مواد به کار برده شده در ساختمان آنها به صورت زیر طبقه‌بندی کرده است (نمودار ۱).

موارد مورد استفاده در ساخت وسایل و اجسام

| فلزی | شیشه‌ای | چوبی | چرمی | پارچه‌ای | پلاستیکی | سنگی |
|------|---------|------|------|----------|----------|------|
| | | | | | | |

نمودار ۱ - طبقه‌بندی مواد بر اساس جنس آنها

شما نیز فهرستی را که تهیه کرده‌اید به این صورت طبقه‌بندی کنید. آیا در فهرست شما وسایلی هست که در هیچ یک از این دسته‌ها جای نگیرند؟

مواد ویژگی‌های معینی دارند

هر ماده دارای ویژگی‌های مشخص و معینی است؛ برای نمونه، مس فلزی جامد است؛ سطح براق دارد و رسانای جریان برق و رسانای گرما، چکش خوار و سخت است. برای بیان ویژگی‌های مواد از عبارت‌ها و واژه‌هایی مانند سخت یا نرم، چکش خوار یا شکننده، انعطاف‌پذیر یا انعطاف‌ناپذیر، جاذب آب یا ضد آب، شفاف یا کدر، دارای خاصیت آهن ربایی یا بدون خاصیت آهن ربایی و... استفاده می‌شود.

ویژگی‌های مواد

وقتی می‌گویند یک ماده از ماده دیگر سخت‌تر است، منظور این است که می‌توان به کمک ماده سخت روی ماده دیگر خراش ایجاد کرد یا آن را برید؛ برای نمونه با استفاده از الماس می‌توان شیشه را برید؛ با ناخن روی صابون و چوب پنبه خراش ایجاد کرد. در نتیجه ناخن از صابون و چوب پنبه سخت‌تر است. یکی دیگر از ویژگی‌های مواد، انعطاف‌پذیری است.



شکل ۲ - کدام یک سخت‌تر است؟ شیشه یا الماس

انعطاف پذیری یک ماده نشان می دهد که آن ماده چقدر می تواند در اثر وارد کردن نیرو، خم یا کشیده شود و پس از حذف نیرو، دوباره به حالت اول برگردد؛ برای نمونه اگر یک کش لاستیکی را بکشید، طول آن افزایش می یابد. حال اگر آن را رها کنید، (نیروی وارد شده را حذف کنید) دوباره به حالت اول خود بر می گردد. در این حالت می گوئیم، کش انعطاف پذیر است.

کاربردهای یک ماده به ویژگی های آن بستگی دارد؛ برای نمونه، چکش خوار بودن فلزها این امکان را به ما می دهد تا آنها را به شکل های دلخواه در آوریم (شکل ۳).



الف) چند وسیله فلزی



ب) چکش کاری روی فلزها از صناعی است که از دیرباز در ایران رونق داشته است.

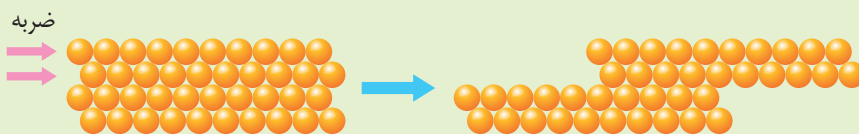
شکل ۳

فکر کنید

۱- خواص مورد انتظار برای لیوان شیشه ای، میله چوبی، بشقاب سرامیکی، خط کش پلاستیکی و قوطی آلومینیومی را پیش بینی و جدول زیر را کامل کنید.

| نام جسم | خاصیت | شکننده - چکش خوار | رسانا - نارسانای الکتریکی | انعطاف پذیر - انعطاف ناپذیر | شفاف - کدر |
|-----------------|----------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|
| لیوان شیشه ای | شکننده | نارسانا | انعطاف ناپذیر | شفاف | |
| خط کش پلاستیکی | شکننده | نارسانا | انعطاف پذیر | شفاف | |
| قوطی آلومینیومی | چکش خوار | رسانا | انعطاف ناپذیر | کدر | |
| مداد چوبی | شکننده | نارسانا | انعطاف ناپذیر | کدر | |
| بشقاب سرامیکی | شکننده | نارسانا | انعطاف ناپذیر | کدر | |
| تایر اتومبیل | | نارسانا | انعطاف پذیر | کدر | |

۲- با بررسی شکل زیر، چکش خوار بودن فلزها را با توجه به ساختار اتمی آنها توضیح دهید. در فلزات بر اثر ضربه چکش، اتمها روی هم سر می خورند و جا به جا می شوند و شکل فلز تغییر می کند و به حالت قبل بر نمی گردد.



اکنون با آزمایش‌ها و فعالیت‌های زیر با برخی از ویژگی‌های دیگر مواد آشنا می‌شوید.

سکه، خط کش فلزی، قوطی یا فویل آلومینیومی رسانای الکتریکی اند زیرا با قرار دادن آنها در مدار، لامپ روشن می‌شود.

**اما لیوان، خط کش پلاستیکی و چوبی، پارچه نخی و بشقاب سرامیکی نارسانا هستند
آزمایش کنید ۱**

وسایل و مواد: باتری، لامپ ۱/۵ ولتی، چند تکه سیم، لیوان، سکه، خط کش پلاستیکی، چوبی و فلزی، قوطی یا پوش‌برگ (فویل) آلومینیومی، پارچه نخی و بشقاب سرامیکی

روش آزمایش

- ۱- یک مدار الکتریکی ساده بسازید.
- ۲- رسانایی الکتریکی مواد ذکر شده را بررسی، و نتیجه مشاهدات خود را یادداشت کنید.

آزمایش کنید ۲

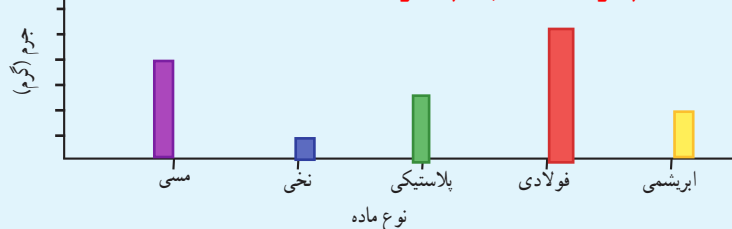
وسایل و مواد: چند رشته سیم نازک فلزی، نخی و پلاستیکی، قلاب، پایه و گیره فلزی و چند وزنه ۱۰۰ گرمی
روش آزمایش

- ۱- یک رشته سیم مسی را مطابق شکل به گیره ببندید.
- ۲- یک وزنه ۱۰۰ گرمی را از آن آویزان، و تعداد وزنه‌ها را کم کم اضافه کنید. این عمل را تا آنجا ادامه دهید که رشته سیم پاره شود.
- ۳- آزمایش را برای رشته سیم‌های دیگر تکرار کنید (قطر رشته سیم‌ها باید یکسان باشد).
- ۴- نتیجه مشاهدات خود را روی نمودار زیر رسم، و نتایج را مقایسه کنید.

استحکام رشته سیمهای فلزی، نخی و پلاستیکی یکسان نیست. استحکام رشته سیمهای فلزی بیشتر از مواد دیگر است.



گرچه استحکام فلزات مختلف با هم متفاوت است



بیشتر بدانید

استحکام: مقدار نیرویی که لازم است تا یک ماده در اثر کشیدن، گسسته یا بریده شود. (میزان مقاومتی که یک ماده در برابر بارشدن از خود نشان می‌دهد.)

همان‌طور که مشاهده کردید، معمولاً استحکام فلزها از مواد دیگر بیشتر است. در نتیجه

برای ساختن وسایلی که باید استحکام زیادی داشته باشند از فلزها استفاده می‌کنند؛ برای نمونه بدنه خودروها، اسکلت‌های ساختمانی، پل‌ها، در و پنجره و وسایل ورزشی را با استفاده از فلز می‌سازند.

آیا می‌دانید

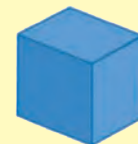
در ساختن چرخ خودرو از رشته‌های فولادی استفاده می‌شود.

یعنی چگالی کمی داشته باشد

یعنی استحکام زیادی داشته باشد

در فصل ۲ با چگالی آشنا شدید. چگالی مواد یکی دیگر از ویژگی های مهم مواد است. فرض کنید می خواهید وسیله ای محکم ولی سبک بسازید در این صورت از کدام ماده استفاده می کنید؟ با انجام دادن فعالیت زیر با چگالی مواد بیشتر آشنا می شوید.

فعالیت



۱ میلی لیتر (سانتی متر مکعب) آب تقریباً ۱ گرم است.



۱ سانتی متر مکعب هوا تقریباً ۰/۰۰۱ گرم است.



۱ سانتی متر مکعب از یک نوع چوب تقریباً ۰/۷ گرم است.

شکل زیر جرم یک سانتی متر مکعب از چند ماده مختلف را نشان می دهد.

الف) شما نیز با استفاده از ترازو و استوانه مدرج، جرم و حجم خمیر بازی، میخ فولادی، سنگ مرمر، توپ، انگشتر طلا، ورق آلومینیومی و وزنه سربی را اندازه گیری، و چگالی آنها را حساب کنید.
ب) چگالی همه مواد داده شده را روی نمودار زیر رسم کنید.

چگالی فولاد: 7/8

آلومینیوم: 2/7

سرب: 11/3

طلا: 19/32

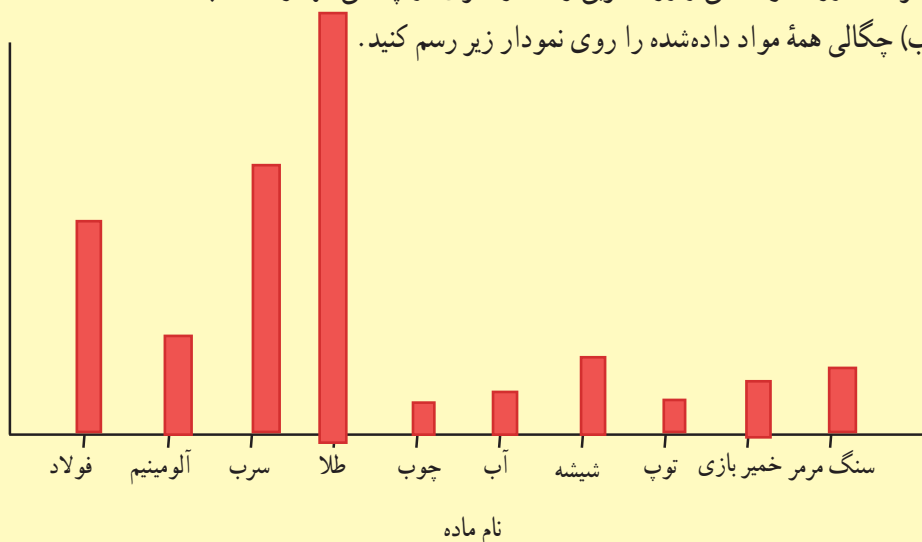
هوا: 0/0013

آب: 1

شیشه: 1/7

پلاستیک: 2

چگالی (گرم بر سانتی متر مکعب)



پ) آیا چگالی فلزها با هم برابر است؟ **خیر**

ت) چگالی کدام گروه از مواد نسبت به بقیه بیشتر است؟ **فلزات**
ث) برداشت خود را از شکل رو به رو در یک سطر بنویسید.

چگالی چوب پنبه کمتر از آب و چگالی برنج و جیوه بیشتر از آب است. چگالی جیوه از برنج بیشتر است (برنج نوعی آلیاژ است)

آیا می دانید

در ساختن حلقه های ضد گلوله از پلاستیک هایی استفاده شده است که استحکام آنها چند برابر فولاد است.



شکل ۵- قابلیت ورقه ای شدن طلا زیاد است.

چون چکش خواری آن زیاد است

دیدید که چگالی فلزها با هم برابر نیستند؛ برای نمونه، چگالی طلا خیلی بیشتر از فولاد و چگالی فولاد نیز از آلومینیم بیشتر است. به همین دلیل فلز آلومینیم به یک فلز سبک شهرت دارد و برای ساختن اجسام محکم ولی سبک به کار می رود (شکل ۴).



شکل ۴- فلز آلومینیم در صنعت هواپیماسازی نقش مهمی دارد.

گفت و گو کنید

چون استحکام فولاد زیاد است، اغلب پل ها و اسکله های فلزی را از فولاد می سازند. چرا استحکام این سازه ها با گذشت زمان کاهش می یابد؟ یکی از دلایل کاهش استحکام آن، خوردگی بر اثر مجاورت با سیمان است.

آزمایش کنید - کار در کلاس (توپ شیطونک بسازید)

وسایل و مواد : چسب چوب، بوراکس، آب، رنگ غذا، لیوان، کاسه، استوانه مدرج، ترازو
روش آزمایش

- ۱- در یک لیوان بزرگ ۳۰ میلی لیتر آب بریزید و ۳۰ میلی لیتر چسب چوب به آن اضافه کنید؛ سپس آن را هم بزنید تا یکنواخت شود.
- ۲- یک قاشق سوپ خوری از بوراکس و چند قطره رنگ غذا را در ۶۰ میلی لیتر آب در یک کاسه حل کنید.
- ۳- محتویات لیوان را به آرامی درون کاسه اضافه کنید و مرتب هم بزنید.
- ۴- ماده ژله ای به دست آمده را با حرکت دست به شکل یک توپ در آورید.
- ۵- با تغییر شرایط انجام واکنش (تغییر دمای آب) و افزودن مواد دیگر مانند نشاسته، آزمایش را تکرار، و توپ های ساخته شده را با هم مقایسه کنید.

توپ ساخته شده مانند لاستیک انعطاف پذیر است

چه ماده‌ای به کار می‌برید؟

می‌دانید هر وسیله، کاربرد معینی دارد؛ بنابراین هنگام ساختن وسایل، باید به ویژگی مواد سازنده آن توجه کرد. در جدول ۱ چند وسیله، ماده سازنده و علت انتخاب آنها نشان داده شده است. با بررسی جدول، جاهای خالی را کامل کنید.

جدول ۱- چند وسیله و ماده سازنده آنها

| علت انتخاب | وسيله | نام ماده سازنده |
|--|--|-----------------|
| زنگ نمی زند |  قوطی آلومینیومی | فلز |
| رسانای برق است |  سیم مسی (سیم برق) | |
| طلا زنگ نمی زند طلا درخشان و زیباست |  حلقه طلا | |
| سخت است و زنگ نمی زند |  ظروف آشپزخانه | |
| شفاف است رسانای ضعیف گرماست |  شیشه پنجره | شیشه |
| شفاف است |  عدسی | |
| عایق و نارساناست |  کلید و پریز | پلاستیک |
| عایق و نارساناست |  روکش سیم برق | |

الف) دسته و سطح پهن راکت تنیس از چوب ساخته شده تا سنگین نباشد و یک روکش پلاستیکی مخصوص برای ضربه زدن در سطح راکت وجود دارد
ب) بدنه از فلز و روکش داخلی از سرامیک با تفلون و

دسته از پلاستیک برای عایق بودن نسبت به گرما
پ) بدنه از نوعی پلاستیک و روکش داخلی از یونولیت‌های ضد ضربه و ضد حریق

ت) بدنه از فلز به جهت استحکام و استفاده از عایق در داخل بدنه جهت حفظ سرما و استفاده از نوار پلاستیکی دارای آهن ربا در چهار چوب درب به جهت خوب بسته شدن آن

ث) استفاده از لاستیک برای انعطاف پذیر بودن و استفاده از رشته های فولادی در داخل لاستیک برای بالا بردن استحکام

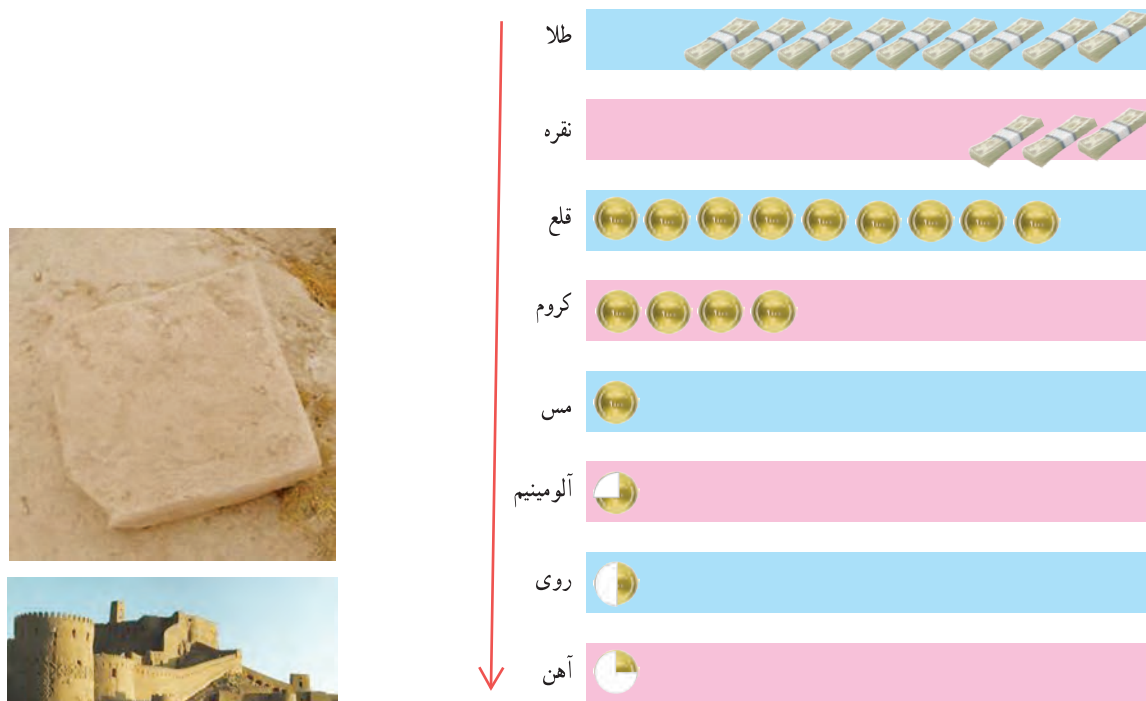
اطلاعات جمع آوری کنید

برای ساخت هر یک از وسایل زیر از چه موادی استفاده شده است؟ دلیل انتخاب هر ماده را بنویسید.

الف) دستاک (راکت) تنیس ب) قابلمه دسته دار پ) کلاه ایمنی
ت) بدنه و در یخچال ث) چرخ اتومبیل

در ساختن یک وسیله، علاوه بر ویژگی‌های فیزیکی مواد، قیمت و فراوانی آنها نیز در انتخاب آنها اهمیت دارد؛ برای نمونه فلز آهن از سایر فلزها ارزان تر است. به همین دلیل این فلز کاربرد بسیار گسترده‌ای در صنایع مختلف دارد.

ارزش فلزات به ترتیب قیمت



شکل ۶- ارگ بزرگ‌ترین ارگ خشتی جهان است.



چگونه موادی با خواص بهتر تولید کنیم؟

انسان‌ها از دیرباز در جست‌وجوی روش‌هایی برای تولید موادی مفید و سودمند در زندگی بوده‌اند؛ مثلاً افزودن مقداری آهنک به گل سبب افزایش استحکام آن می‌شود. از این رو در ساخت بناهای خشتی از آن استفاده می‌کردند. کربن (زغال) نافلزی سیاه رنگ و نرم است که با کشیدن روی کاغذ یا سنگ به آسانی لایه نازکی از آن بر جای می‌ماند. در نتیجه از کربن برای تولید مغز مداد استفاده می‌شود؛ اما نرمی زیاد آن مشکلاتی را در ساخت مداد و نوشتن با آن ایجاد می‌کند. تجربه نشان می‌دهد که افزودن مقداری خاک رس به کربن سبب بیشتر شدن سختی آن می‌شود به طوری که هر چه مقدار خاک رس بیشتر باشد، سختی مغز مداد بیشتر خواهد شد.

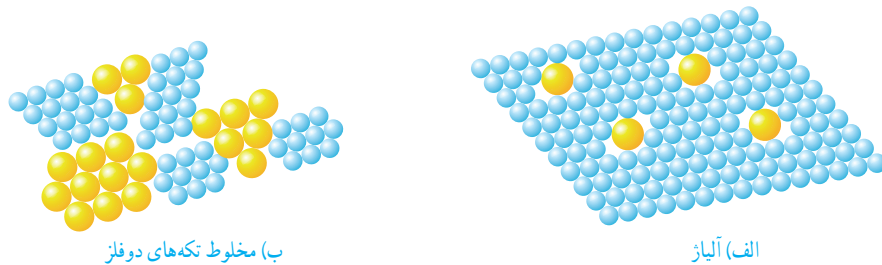
بیشتر بدانید

گاهی در تهیه آلیاژها از نافلزی مانند کربن نیز استفاده می‌شود.

مثل چدن

خواص فلزها را نیز می‌توان با افزودن یک یا چند ماده شیمیایی به آنها تغییر داد. در اثر این عمل، خواص فلزها بهبود پیدا می‌کند، آلیاژها مواد جدیدی اند که اغلب از مخلوط کردن دو

با چند فلز به دست می‌آیند. برای این منظور فلزها را ذوب و با هم مخلوط می‌کنند. در اثر این عمل، اتم‌های سازنده آلیاژ، لابه‌لای یکدیگر پخش می‌شوند (شکل ۷).



شکل ۷

آلیاژها ویژگی‌های جدیدی دارند به طوری که هرگاه مقدار کمی از فلزهای مختلف یا کربن را به فلز آهن اضافه کنیم، انواع فولاد با ویژگی‌های متفاوت به دست می‌آید؛ برای نمونه، افزودن فلزهای کروم و نیکل به آهن سبب تولید ماده جدیدی به نام فولاد زنگ نزن می‌شود که بسیار مقاوم و سخت‌تر از آهن است (جدول ۲).

جدول ۲ - نام اجزای سازنده، خواص و کاربرد چند آلیاژ

| نام آلیاژ | اجزای سازنده | خواص | کاربرد |
|---------------|------------------|---------------|---|
| فولاد زنگ نزن | نیکل، کروم و آهن | سخت‌تر از آهن |  |
| چدن | کربن و آهن | سخت‌تر از آهن |  |

جدول مهم است

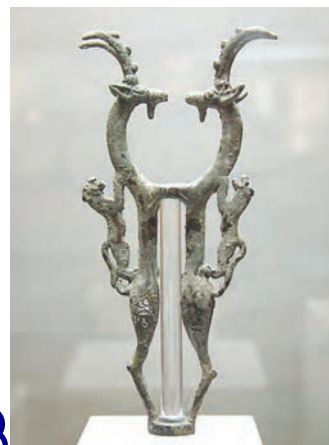
مواد هوشمند

همان‌طور که آموختید، علوم تجربی به ما کمک می‌کند تا بتوانیم خواص مواد را بهبود بخشیم و از این رهگذر مواد جدیدی تولید کنیم؛ برای نمونه، عینک‌هایی ساخته شده‌اند که اگر به آنها نیرو یا فشاری وارد شود، قاب آنها مجاله می‌شود و تغییر شکل می‌دهد؛ اما جالب است بدانید که پس از حذف نیرو یا فشار دوباره و بدون هیچ کمکی از سوی شما به شکل اولیه خود بر می‌گردند (شکل ۹).

این نوع مواد به مواد هوشمند معروف‌اند. جست‌وجو برای یافتن مواد هوشمند با کاربردهای مختلف به طور گسترده‌ای در حال اجرا است. به نظر شما با ساختن چنین موادی زندگی ما دچار

چه تغییرهایی خواهد شد؟

مواد هوشمند: موادی که بتوانند در شرایط مختلف مانند تغییرات گرما، الکتریسیته، فشار و ... شکل خود را حفظ کنند



شکل ۸ - استفاده از آلیاژهای مس در ایران قدمت دیرینه دارد.



الف) قاب عینک



ب) لوازم دندانپزشکی

شکل ۹ - نمونه‌هایی از کاربردهای مواد هوشمند