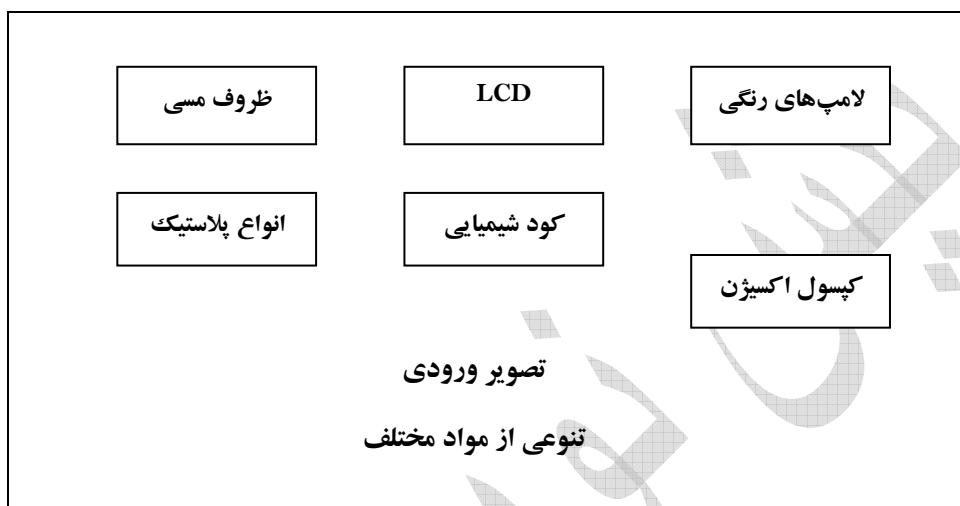


## کتاب راهنمای معلم علوم

### پایه نهم

#### مواد و نقش آنها در زندگی

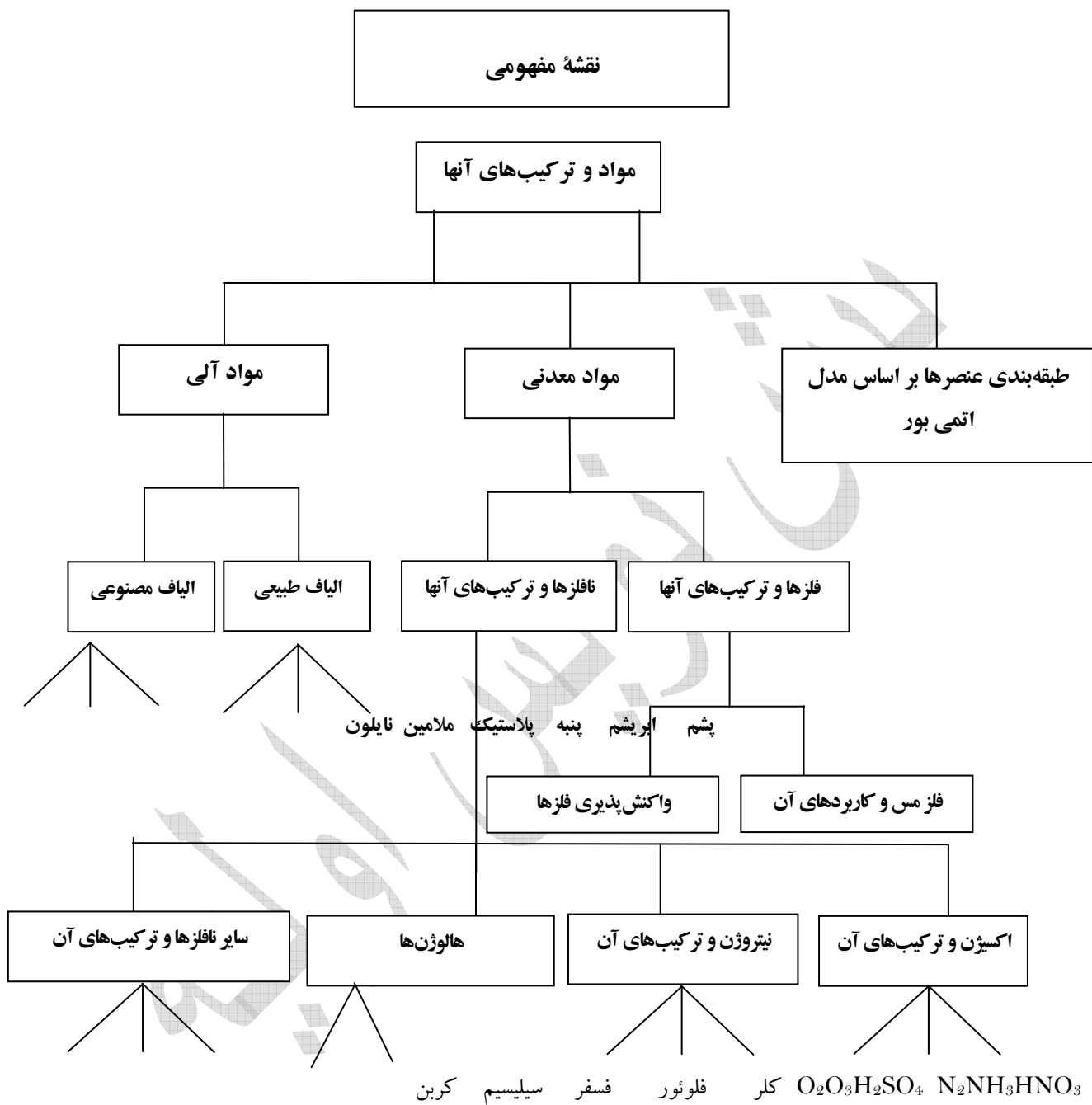


#### هدف کلی پیامد محور

۱. دانش‌آموز باید بتواند با معرفی نمونه‌هایی از عنصرها (فلز یا نافلز)، ویژگی‌ها، خواص، ترکیب‌های حاصل و برخی کاربردهای آنها را بیان کند و با رسم مدل اتمی بور برای آن، جایگاه عنصر مورد نظر را در جدول طبقه‌بندی عنصرها مشخص کند.
۲. دانش‌آموز باید بتواند در روبه‌رو شدن با یک نمونه الیاف پلیمری، طبیعی یا مصنوعی بودن آن را مشخص و برخی خواص آن را در مقایسه با سایر نمونه‌ها بیان کند.

#### فصل در یک نگاه

در این فصل دانش‌آموزان ابتدا با فلز مس و برخی کاربردهای آن آشنا می‌شوند، واکنش‌پذیری فلزها را از طریق انجام آزمایش تجربه می‌کنند، با برخی نافلزها و مواد ساخته شده از آنها به‌ویژه برای دو عنصر اکسیژن و نیتروژن آشنا می‌شوند. سپس براساس مدل اتمی بور، عنصرها را طبقه‌بندی کرده ویژگی‌های جدول طبقه‌بندی را مورد بررسی قرار می‌دهند و در قسمت پایانی با بررسی الیاف طبیعی و مصنوعی با پلیمرهای طبیعی و مصنوعی و کاربرد آنها در زندگی روزمره، آشنا می‌شوند.



## اهداف رفتاری

از دانش آموزان انتظار می رود در پایان فصل بتوانند:

۱. ویژگی های فلز مس و برخی کاربردهای آن را در زندگی بیان کنند.
۲. واکنش پذیری فلزهای مس، منیزیم، آهن و طلا را با یکدیگر مقایسه کنند.
۳. ویژگی ها و کاربردهای گاز اکسیژن، گاز اوزون و سولفوریک اسید را بیان کنند.
۴. مدل اتمی بور را برای عنصرهای از عدد اتمی ۱ تا عدد اتمی ۱۸ بنویسند.
۵. از روی مدل اتمی بور عنصرها مکان آنها را در جدول طبقه بندی مشخص کنند.
۶. ویژگی و کاربردهای گاز نیتروژن و گاز آمونیاک را بیان کنند.
۷. برخی کاربردهای عنصرهای فسفر، سیلیسیم، کربن، فلئور، کلر و ترکیب های آن را بیان کنند.
۸. برخی پلیمرهای طبیعی و مصنوعی محیط زندگی خود را فهرست کنند.
۹. خواص الیاف طبیعی و مصنوعی به ویژه پلاستیک ها را با یکدیگر مقایسه کنند.

### آموزش گام به گام تیترهای کتاب

برخی مواد فلزند یا از فلز ساخته شده اند

روش تدریس پیشنهادی: مشارکتی - بارش فکری

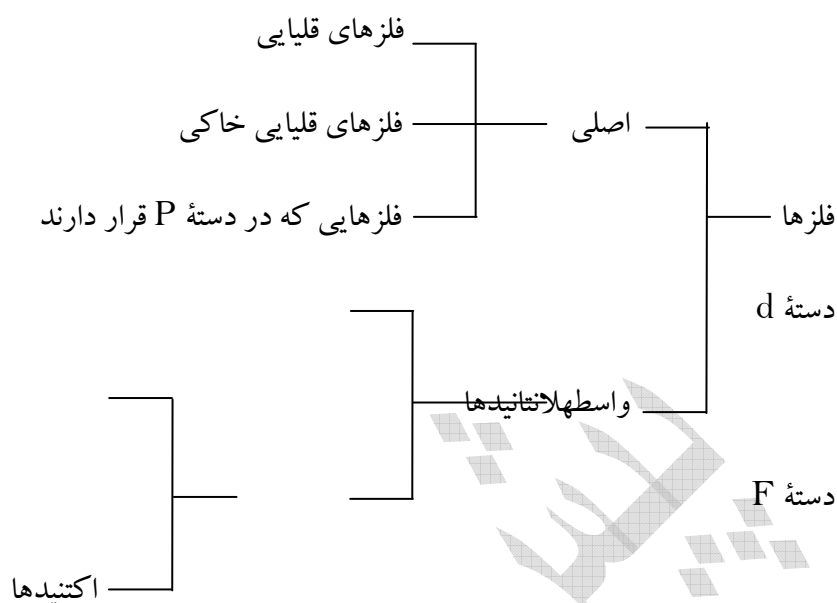
چند فلز پرکاربرد مانند آهن و آلومینیم را انتخاب کنید. از گروه ها بخواهید کاربردهای هر یک و ترکیب های آنها را فهرست کنند. آنگاه توجه کلاس را بر فلز مس متمرکز کنید. ویژگی ها و کاربردهای آن را به روش بارش فکری و از طریق مشارکت دانش آموزان بیان کنید و رابطه بین ویژگی ها و کاربردهای مواد را به بحث بگذارید.

فلزها واکنش پذیری یکسانی ندارند

روش تدریس پیشنهادی: کاوشگری و انجام آزمایش

دانستنی هایی برای معلم درباره ی فلزها

بیشتر عنصرهای جدول تناوبی فلزند. فلزها به دو دسته فلزهای اصلی و فلزهای واسطه دسته‌بندی می‌شوند.



**فلزهای قلیایی:** این گروه شامل فلزهای لیتیم، سدیم، پتاسیم، روبیدیم، سزیم و فرانسیم است که در آخرین لایه خود یک الکترون دارند. این فلزها فعال‌اند و به سرعت با رطوبت و اکسیژن هوا واکنش می‌دهند. از بین این فلزها، دو عنصر سدیم و پتاسیم برای بدن ما بسیار ضروری هستند. این دو از طریق برقکافت سدیم هیدروکسید (سود) و پتاسیم هیدروکسید (پتاس) مذاب، شناسایی شده‌اند. یکی از ترکیب‌های مهم سدیم، نمک سدیم کلرید است که برای نگهداری و مزه دادن به غذاها به کار می‌رود. فلزهای قلیایی و نمک‌های آنها کاربردهای گسترده‌ای دارند. این فلزها با تابش نور، الکترون منتشر می‌کنند. سزیم که آسان‌تر از دیگر فلزهای قلیایی الکترون از دست می‌دهد در ساخت فوتوسل‌ها یعنی دستگاه‌های نورسنج مانند ماشین حساب نوری به کار می‌رود. لامپ بخار سدیم که نور زردرنگی دارد، برای چراغ‌های روشنایی در بزرگراه‌ها به کار می‌رود.

**فلزهای قلیایی خاکی:** این گروه شامل عنصرهای بریلیم، منیزیم، کلسیم، استرانسیم و باریم است که در آخرین لایه خود دو الکترون دارند. منیزیم و کلسیم جزء فراوان‌ترین عنصرهای پوسته جامد زمین هستند که به شکل سولفات و کربنات در معادن و کانی‌ها یافت می‌شوند. کلسیم و باریم در آب سرد واکنش می‌دهند، اما منیزیم فقط با آب جوش واکنش می‌دهد. بریلیم سبک‌ترین فلز قلیایی خاکی بیشتر به همراه مس، نیکل و دیگر فلزها در آلیاژها به کار می‌رود. هنگامی که اندکی بریلیم به مس افزوده می‌شود با حفظ رسانایی خوب مس، استحکام و مقاومت آن در برابر خوردگی افزایش می‌یابد.

**فلزهای واسطه دسته P:** در دسته P اغلب عنصرها نافلزند، اما عنصرهایی چون قلع (Sn) و سرب (pb)

یافت می‌شوند که کاربرد زیادی در صنعت دارند و فلزند.

### فلزهای واسطه

بیشتر فلزهایی که در زندگی روزمره به صورت خالص یا آلیاژ از آنها استفاده می‌شود جزء واسطه‌های

د هستند. این فلزها در ابزارهایی مانند سکه، باتری، دوربین، ظرف غذاخوری، لوازم آشپزخانه، لوازم خانه، انواع خودرو، رایانه، تلفن همراه و... به کار می‌روند. در بین فلزهای واسطه، فلزهایی مانند کروم، آهن، نیکل، مس، روی، نقره، طلا و پالادیوم، کاربرد بیشتری دارند.

اغلب این عنصرها به صورت سنگ معدن‌های مختلف یافت می‌شوند. آهن و کروم از معروف‌ترین این فلزها هستند. مهم‌ترین محصول آهن، فولاد است. فولاد آلیاژی از آهن، کربن و منگنز است. نیکروم آلیاژی از نیکل و کروم به نسبت ۶۰ به ۴۰ است که برای سیم‌های مولد گرما در وسایل الکتریکی مانند سشوار و توستر به کار می‌رود.

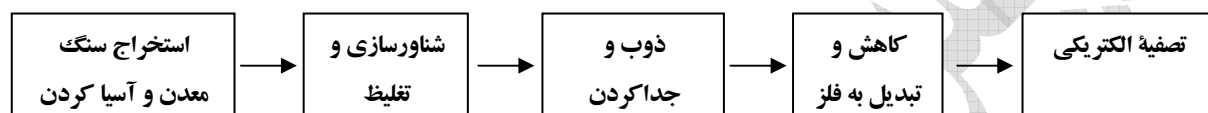
### استخراج و ذوب فلز مس

معادن مس در ایران فراوان است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که ایران بر روی کمربند مس جهانی قرار دارد که از جنوب شرقی ایران آغاز شده تا شمال غربی و نواحی آذربایجان ادامه می‌یابد. سنگ معدن‌های مس در ایران متنوع است و شامل کربنات بازی، سولفید و اکسید است. سنگ معدن ناخالص را که عیار مس در آن در حدود ۱٪ است، پس از انجام عملیات انفجار معدن، به وسیله بیل‌های الکتریکی جمع‌آوری کرده و پس از آسیاب کردن به واحد پرعیارسازی منتقل می‌کنند. تا تغلیظ سنگ معدن به روش شناورسازی انجام شود (روش شناورسازی برای جدا کردن فیزیکی بسیاری ناخالصی‌ها از سنگ‌های معدنی به کار می‌رود). گرد سنگ معدن ناخالص را با برخی روغن‌های معدنی مناسب، آب و مواد صابونی کف‌زا در یک مخزن بزرگ وارد می‌کنند و جریان هوای فشرده را عبور می‌دهند. ماده روغنی و مایع کف‌زا به سطح ذره‌های مس سولفید می‌چسبند و آنها را شناور می‌کنند؛ اما آب به سطح ذره‌های سنگین‌تر ناخالصی‌ها می‌چسبند و در جریان هم‌زدن مخلوط ته‌نشین می‌شوند و از مجرای پایین خارج می‌شوند. با انجام عمل شناورسازی عیار مس در سنگ معدن سرچشمه تا ۳۲٪ بالا می‌رود. محصول تغلیظ شده سپس تجزیه شیمیایی می‌شود تا نوع و مقدار ناخالصی‌های آن مشخص شود. با ریختن آن به همراه کمک ذوب آهکی یا سیلیسی در کوره ذوب بخش مهمی از ناخالصی‌ها به صورت سرباره جدا می‌شود تا عیار مس در آن به ۴۲ درصد می‌رسد. با دمیدن هوای گرم در حجم کنترل شده در کوره مبدل

واکنش اکسایش مس سولفید تا مرز تشکیل فلز آزاد انجام می‌گیرد و فلز مس با عیار ۹۹/۳٪ به صورت مذاب آزاد می‌شود.

وجود اندکی ناخالصی در فلز مس، به شدت روی رسانایی الکتریکی آن اثر می‌کند و آن را کاهش می‌دهد. برای رساندن عیار فلز مس به حداکثر آن را تصفیه الکتریکی می‌کنند. در سلول الکترولیتی که به این منظور به کار می‌رود، تیغه‌های مس ناخالص را به عنوان آند و تیغه‌های نازک از فلز مس خالص را کاتد قرار می‌دهند. محلول الکترولیت عمدتاً سولفوریک اسید رقیق است.

خلاصه عملیات استخراج، ذوب و تصفیه فلز مس در مجتمع سرچشمه کرمان به قرار زیر است:



برخی مواد نافلزند یا از نافلز ساخته شده‌اند

روش تدریس پیشنهادی: مشارکتی - بارش فکری

با معرفی گازهای تشکیل دهنده هوا به ویژه گاز اکسیژن و نیتروژن به بررسی نقش آنها در تولید انواع مواد شیمیایی به ویژه سولفوریک اسید و آمونیاک و کودهای مختلف پردازید و سعی کنید از طریق بارش فکری، اطلاعات دانش آموزان را در جهت اهداف کتاب درسی هدایت و جمع‌بندی نمایید.

دانستنی‌هایی برای معلم درباره نافلزها

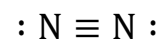
بیشتر نافلزها در گروه‌های چهارم تا هشتم جدول تناوبی قرار دارند، به طوری که در گروه چهارم (IVA) عنصرهای کربن و سیلیسیم، در گروه پنجم (VA) نیتروژن و فسفر، در گروه ششم (VIA) اکسیژن و گوگرد، در گروه هفتم (VIIA) فلور، کلر، برم، ید و در گروه هشتم (VIII) گازهای نجیب هلیم، نئون و آرگون از معروفیت بیشتری برخوردارند.

## گروه (IVA)

کربن (C)، سیلیسیم (Si)، ژرمانیم (Ge)، قلع (Sn) و سرب (pb)، گروه (IVA) را تشکیل می‌دهند. ترکیبات کربن، فراوان‌تر از ترکیبات سایر عناصر به استثنای هیدروژن هستند. کربن به صورت بلورهای شبکه‌ای از اتم‌ها است که به وسیله پیوندهای کووالانسی به هم پیوسته‌اند. الماس، گرافیت، فولرن، زغال و دوده، شکل‌های مختلف آن است که به آلوتروپ‌های کربن معروف‌اند. سیلیسیم از لحاظ رفتار شیمیایی، یک نافلز است ولی خواص الکتریکی و فیزیکی آن به شبه‌فلزات شباهت دارد. ژرمانیم شبه‌فلز است، اما قلع و سرب فلزند. این عناصرها در لایه آخر خود، چهار الکترون دارند. عنصرهای این گروه در اغلب ترکیبات به صورت کووالانسی به یکدیگر وصل شده‌اند. در الماس هر یک از اتم‌های کربن به چهار اتم کربن دیگر وصل شده و آرایش چهاروجهی به وجود آورده است. در حالی که در گرافیت، هر اتم کربن با سه اتم کربن دیگر پیوند تشکیل می‌دهد.

## گروه (VA)

نیتروژن (N)، فسفر (P) معروفترین عناصر این گروه اند که در لایه ظرفیت خود، پنج الکترون دارند. نیتروژن آزاد ( $N_2$ ) به طور شگفت‌انگیزی غیرفعال است. علت این امر تا حدودی ناشی از زیاد بودن قدرت پیوند در مولکول  $N_2$  است.



در طبیعت، نیتروژن به طور پیوسته به وسیله چند فرایند طبیعی و مصنوعی از جو گرفته می‌شود و به آن بازگردانیده می‌شود. نیتروژن عنصر سازنده تمام پروتئین‌های گیاهی و جانوری است. چون نیتروژن، عنصری نسبتاً واکنش‌ناپذیر است، سلول‌های سیستم‌های زنده نمی‌توانند مستقیماً نیتروژن هوا را در سنتز پروتئین‌ها به کار

گیرند، ولی نیتروژن هوا به وسیله چند فرایند به ترکیبات قابل مصرف گیاهان تبدیل می شود. هنگام وقوع طوفان، مقداری نیتروژن اکسید در اثر رعد و برق از اکسیژن و نیتروژن به وجود می آید.

نیتروژن دی اکسید از واکنش NO با O<sub>2</sub> موجود در هوا تولید می شود.

از واکنش NO<sub>2</sub> با آب، نیتریک اسید به دست می آید.

نیتریک اسید به وسیله باران به زمین می رسد و نترات ها را در خاک تشکیل می دهد که به عنوان ماده مغذی به وسیله گیاه جذب می شوند.

نیتروژن تثبیت شده در خاک به وسیله گیاهان به پروتئین تبدیل می شود. حیوانات، پروتئین گیاهی را می خورند و برای تولید پروتئین حیوانی به کار می گیرند. انسان در واقع نیتروژن تثبیت شده را با خوردن پروتئین گیاهی و حیوانی به دست می آورد.

تجزیه فراورده های برجای مانده از سوخت و ساز جانوران و مرگ و تباهی گیاهان و جانوران سبب تبدیل مواد نیتروژن دار موجود در آنها به نیتروژن می شود. به این ترتیب N<sub>2</sub> به هوا بازمی گردد.

### گروه (VIA)

اکسیژن (O) و گوگرد (S) مهم ترین عنصرهای این گروه هستند. این عناصر در لایه آخر خود، شش الکترون دارند. اکسیژن، فراوان ترین عنصر روی زمین است. اکسیژن آزاد حدود ۲۱٪ حجمی یا ۲۳/۲٪ جرمی جو را تشکیل می دهد. منبع صنعتی اکسیژن هوا است. هوا مخلوطی از گازهای گوناگون است. درصد حجمی اجزای هوای تمیز و خشک در کنار دریا در جدول ... آمده است:



ماده	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ar	CO <sub>2</sub>	Ne	He
درصد حجمی	۷۸/۰۰	۲۰/۹۵	۰/۹۳	۰/۰۳	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۵

بیش از ۹۸٪ اکسیژن صنعتی تولید شده از مایع سازی و تقطیر جزیه جزء هوا به دست می آید. در این فرایند، هوای خشک و صافی که CO<sub>2</sub> آن حذف شده است، در اثر تراکم و سرما به صورت مایع درمی آید. هنگامی که هوای مایع به حال خود رها می شود تا دمای آن بالا رود، نیتروژن (دمای جوش -196°C) از اکسیژن (دمای جوش -183°C) جدا می شود. گازهای نجیب با تقطیر مکرر و سایر روش های جداسازی از برش های نیتروژن و اکسیژن جدا می شوند.

یکی از آلوتروپ های اکسیژن، اوزون (O<sub>3</sub>) است. اوزون گازی آبی کم رنگ با بوی مشخص است. چگالی آن ۱/۵ برابر اکسیژن است. انحلال پذیری آن در آب، اندکی بیشتر از O<sub>2</sub> است. اوزون را با گذراندن تخلیه الکتریکی از گاز اکسیژن به دست می آورند. اوزون بسیار فعال است و در دماهای بالاتر از 300°C منفجر می شود. اوزون بسیار واکنش پذیر است و با برخی از هیدروکربن ها ترکیب شده و مواد آلی اکسیژن دار تولید می کند. این مواد سمی هستند و باعث سوزش چشم، پوست و دستگاه تنفسی می شوند.

گوگرد (S) نیز دارای آلوتروپی های مختلف است. مهم ترین شکل بلوری گوگرد از مولکول های S<sub>8</sub> تشکیل شده است. بنابراین در معادله های شیمیایی گوگرد عنصری را باید به صورت S<sub>8</sub> نوشت ولی رسم بر این است که گوگرد را با نماد S نشان می دهند. یکی از اکسیدهای گوگرد SO<sub>2</sub> است. گوگرد دی اکسید به مقدار متوسط در آب حل می شود و محلول سولفوراسید H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> تولید می کند.

از واکنش گوگرد دی اکسید با اکسیژن هوا، گوگرد تری اکسید (SO<sub>3</sub>) تولید می شود که در آزمایشگاه از حل کردن در آب، سولفوریک اسید (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) تولید می شود. سولفوریک اسید یکی از مهم ترین مواد شیمیایی صنعتی است که در صنعت از واکنش SO<sub>3</sub> با H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> پیروسولفوریک H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>7</sub> تولید می کنند که از حل کردن آن در آب H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> تولید می شود.

سولفوریک اسید، مایعی روغنی و بی‌رنگ است که در  $10.4^{\circ}\text{C}$  منجمد می‌شود و در حدود  $290^{\circ}\text{C}$  می‌جوشد. سولفوریک اسید، میل شدیدی برای واکنش با آب دارد و هنگام افزودن سولفوریک اسید غلیظ به آب گرمای زیادی آزاد می‌شود.

### گروه (VIIA)

فلوئور، کلر، برم و ید عنصرهای این گروه هستند که در لایه ظرفیت خود ۷ الکترون دارند. یون‌های فلوئورید (F) را به آب آشامیدنی و خمیردندان می‌افزایند تا از پوسیدگی دندان جلوگیری شود. شمار زیادی از ترکیب‌های کلردار به صورت تجاری تولید می‌شوند. اغلب این ترکیبات مواد آلی ساخته شده با استفاده از کلر یا هیدروژن کلرید هستند. این مواد برای مثال در پلاستیک‌سازی به عنوان حلال، آفت‌کش، علف‌کش و مواد دارویی به کار می‌روند.

مقادیر زیاد HCl برای مصرف در سنتز ترکیبات آلی، در صنعت نفت، متالوژی، تمیز کردن فلزات به کار می‌رود. کلر در صنعت کاغذسازی، تولید ابریشم مصنوعی، تصفیه آب و در رنگبری پارچه و فرآورده‌های نساجی به کار می‌رود.

ترکیبات آلی برم‌دار در مواد دارویی و عکاسی کاربرد دارند.

### طبقه‌بندی عنصرها

#### روش تدریس پیشنهادی: مشارکتی - ساختن‌گرایی

تعدادی کارت هم‌اندازه آماده کنید. به هر دانش‌آموز یک کارت بدهید و از او بخواهید مدل اتمی بور عنصر مشخصی را رسم کند. پس از اتمام رسم، از دانش‌آموزان بخواهید آنهایی که در مدل اتمی بور عنصر خود یک الکترون دارند در یک ستون قرار گیرند و این کار را تا ایجاد هشت ستون انجام دهید. به این ترتیب جدول طبقه‌بندی را ساخته‌اید. حال می‌توانید درباره ویژگی آنها با دانش‌آموزان گفت و گو کنید.

## دانستنی‌های معلم برای طبقه‌بندی عنصرها

لاوازیه نخستین کسی بود که عنصرها را دسته‌بندی کرد. او عناصر را به دو دسته کلی فلز و نافلز تقسیم کرد. سپس در سال ۱۸۲۹ دوبراینر شیمی‌دان آلمانی مشاهده کرد که عنصرها غالباً گروه‌هایی از سه عنصر با خواص شیمیایی مشابه تشکیل می‌دهند. او تریادها (سه‌تایی‌ها) را برای دسته‌بندی خود پیشنهاد کرد. برای نمونه او (کلر، برم و ید) را در یک گروه و کلسیم، استرانسیم و باریوم را در گروه دیگر قرار داد. در ۱۸۶۵ نیولندز شیمی‌دان انگلیسی، عنصرها را به ترتیب افزایش جرم اتمی به دنبال هم نوشت و مشاهده کرد خواص شیمیایی و فیزیکی مشابه چند بار تکرار می‌شود.

در ۱۸۷۱، مندلیف اظهار داشت اگر عنصرها برحسب افزایش جرم اتمی، کنار هم مرتب شوند خواص آنها به طور تناوبی تکرار می‌شود. او عنصرهایی با خواص مشابه را در یک گروه یا خانواده قرار داد و در شرایط تناقص اصل تشابه خواص در گروه را بر افزایش جرم اتمی در دوره ترجیح داد. در زمان مندلیف، ۶۳ عنصر شناخته شده بود با این وجود او خواص برخی عناصر ناشناخته را پیش‌بینی کرد و جای آنها را در جدول خالی گذاشت.

در ۱۹۱۳، موزلی دانشمند جوان انگلیسی که با رادرفورد کار می‌کرد، مشخص نمود که طول موج تابش‌های X منتشرشده از هر عنصر با تعداد پروتون‌های آن عنصر ارتباط مستقیم دارد. پس از این آزمایش‌ها، شیمی‌دان‌ها پی بردند که دسته‌بندی عنصرها برحسب افزایش عدد اتمی ناهماهنگی‌های جدول مندلیف را برطرف می‌کند.

## الیاف طبیعی و مصنوعی

روش تدریس پیشنهادی: مشارکتی - نمایشی

از دانش آموزان بخواهید برخی از مواد طبیعی و مصنوعی که در منزل دارند و قابل استفاده نیست به کلاس بیاورند. ابتدا آنها را به کمک خودشان به دو دسته طبیعی و مصنوعی طبقه‌بندی کنید و ویژگی‌های هر گروه را فهرست کنید و آنها را از نظر اقتصادی و زیست محیطی مقایسه کنید.

### دانستنی‌هایی برای معلم

در کتاب درسی مشاهده کردید که چگونه زنجیر بلند پلی‌تن از مولکول‌های اتن تشکیل می‌شود. بسیاری از ترکیب‌های دیگر به همین شیوه تهیه می‌شوند. ترکیب‌هایی که از این طریق به دست می‌آیند پلیمر یا بسیار نام دارند. مولکول‌های کوچک که برای تهیه پلیمرها به کار می‌روند مونومر نامیده می‌شوند. پلیمرهایی که مولکول‌هایی درشت می‌باشند می‌توانند طبیعی یا مصنوعی باشند. لاستیک طبیعی، پشم و ابریشم نمونه‌هایی از پلیمرهای طبیعی هستند در حالی که پلی‌تن، پلی پروپن، پلی استیرن و ... نمونه‌هایی از پلیمرهای مصنوعی هستند. پلی‌تن، پلی پروپن و پلی استیرن از جمله پلیمرهای افزایشی هستند، زیرا برای تهیه هر یک از آنها مونومرهای مربوط به هم افزوده می‌شوند و در مونومر آنها میان دو اتم کربن پیوند دوگانه وجود دارد. این مونومرها یا مانند اتن یک آلکن و یا مانند کلرواتن ترکیب‌هایی از یک آلکن هستند.

بسیاری از موادی که به آنها پلاستیک می‌گوییم و از آلکن‌ها تهیه می‌شوند، پلیمرهای افزایشی هستند. اما نوع دیگری از پلیمرها وجود دارند که در آنها دو نوع مونومر متفاوت با هم پیوند تشکیل می‌دهند، این نوع ترکیب‌ها را پلیمرهای تراکمی می‌نامند. زیرا هر بار که یک مونومر را با زنجیر در حال رشد پیوند می‌دهند یک مولکول آب تولید می‌شود. نایلون، نمونه‌ای از این نوع پلیمرها است. نایلون برای تهیه بسیاری مواد دیگر مانند پوشاک و تورهای ماهیگیری استفاده می‌شود. پلیمرها خواص سودمند فراوانی دارند که برخی از این خواص عبارت‌اند از:

۱. دچار خوردگی نمی‌شوند.

۲. دوام و قابلیت ارتجاعی مناسبی دارند.

۳. عایق‌های گرمایی و الکتریکی مناسبی هستند.

۴. رنگ‌های متنوعی دارند.

۵. چگالی کمی دارند.

۶. به سادگی شکل می‌گیرند، این همان معنای پلاستیک است.

برخی از پلیمرها را که در نتیجه گرما نرم شده‌اند، می‌توان دوباره قالب‌گیری کرد و به آنها شکل داد، به این مواد پلیمرهای ترموپلاستیک می‌گویند. در حالی که برخی دیگر را نمی‌توان دوباره نرم و قالب‌گیری کرد که به آنها پلیمرهای ترموست می‌گویند. پلیمرها به علت ارزانی و برخی خواص بهتر، کاربردهای گسترده‌ای نسبت به مواد طبیعی پیدا کرده‌اند. برای نمونه یک پیراهن نایلونی، ارزان‌تر از یک پیراهن ابریشمی است. روکش‌های صندلی، PVC ارزان‌تر از روکش‌های چرمی است، اما این پلیمرها معایبی نیز دارند، به طور مثال بیشتر آنها تجزیه نمی‌شوند. برای نمونه یک روکش ماشین پلی اتن سال‌ها پس از تجزیه یک روکش کاغذی عمر می‌کند. علاوه بر این، برخی پلیمرها به آسانی آتش می‌گیرند. یا هنگام سوختن، دودهای خطرناک تولید می‌کنند. برای نمونه فوم‌های پلی‌اورتان تا چندی پیش، برای پرکردن وسایل خانه به کار می‌رفتند. هنگامی که این ماده آتش می‌گیرد، گازهای سمی آزاد می‌کند، به طوری که بسیاری از مرگ‌ومیرها در آتش‌سوزی‌های خانگی، ناشی از این گازها است.