

اتم‌ها و ترکیب‌های شیمیایی

هدف کلی

آشنایی با ترکیب‌های شیمیایی

هدف‌های جزئی: در پایان این فصل، دانش‌آموز باید بتواند:

- ۱- با مفهوم پیوند شیمیایی و نقش آن در تشکیل ترکیب‌های شیمیایی آشنا شود.
- ۲- با فرمول شیمیایی و ویژگی‌های آن و شیوه‌ی نوشتن و خواندن ساده‌ترین آن‌ها آشنا شود.
- ۳- با انواع پیوندهای شیمیایی (کووالانسی و یونی) آشنا شود و برخی از ویژگی‌های آن‌ها را بررسی کند.
- ۴- با چند ترکیب مولکولی ساده و ویژگی‌ها و برخی کاربردهای آن‌ها آشنا شود.
- ۵- ترکیب‌های یونی را بشناسد و دست‌کم یک مثال بزند.
- ۶- یون را تعریف کند و تفاوت‌های آن با اتم را بیان کند.
- ۷- رسانایی را به‌عنوان یک ویژگی مهم محلول ترکیب‌های یونی در آب مثال بزند و با مفهوم الکترولیت و غیرالکترولیت آشنا شود.
- ۸- اسیدها، بازها و نمک‌ها را به‌عنوان نمونه‌هایی از ترکیب‌های شیمیایی پرکاربرد بشناسد و با برخی ویژگی‌ها و کاربردهای آن‌ها آشنا شود.
- ۹- با واکنش اسیدها و بازها (واکنش خنثی شدن) آشنا شود و دست‌کم یک مثال بیاورد.
- ۱۰- مهارت‌های مدل‌سازی و شناخت و به‌کارگیری ابزار خود را ارتقاء بخشد.
- ۱۱- روحیه‌ی همکاری در اجرای فعالیت‌های گروهی خود را تقویت کند.
- ۱۲- مهارت‌هایی هم‌چون مشاهده کردن، مقایسه کردن، تعمیم مفاهیم و طراحی تحقیق را در خود تقویت کند.
- ۱۳- هنگام کار با مواد شیمیایی به نکات ایمنی توجه کرده، آن‌ها را رعایت کند.
- ۱۴- به کارهای انجام شده توسط پیشینیان به‌ویژه دانشمندان ارجح نهد.
- ۱۵- شیمی را دانشی کاربردی دانسته و یادگیری آن را در زندگی

اتم‌ها و ترکیب‌های شیمیایی

چندین جوار برآمده یا پوینده در حال دگرگونی است. این دگرگونی‌ها، پیوندها و مدارات اتمی را تغییر می‌دهد. این تغییرات، پیوندهای شیمیایی را تشکیل می‌دهد. این پیوندها، اتم‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند. این پیوندها، اتم‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند. این پیوندها، اتم‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند. این پیوندها، اتم‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند.

پیوند میان اتم‌ها و فرمول شیمیایی

آنها با مدل قطعه‌های یک پازل را در کنار هم جفت می‌دهند. اگرچه هر قطعه، اتم صحیح را نمایش می‌دهد، اما قطعه‌های جفت شده، نمک‌ها را تشکیل می‌دهند. اگر این قطعه‌ها به شیوه‌ی نادرستی کنار هم قرار گیرند، محصول نادرست می‌شود و در انجام کارهای علمی را ایجاد می‌کند.



یک پازل تصویر واقعی که آنها را درست کنار هم قرار می‌دهد، می‌تواند یک قطعه تصویر را به دست می‌آید.

خود ضروری بداند.

راهنمای تدریس

یک هفته پیش از آغاز این جلسه، از دانش‌آموزان بخواهید که فعالیت صفحه‌ی ۱۵ را به‌صورت گروهی یا در خانه انجام دهند و مدل‌ها را در حین تدریس در کلاس ارائه دهند.

برای شروع از یک گروه بخواهید که مدل‌های خود را معرفی کند و شیوه‌ی سوار کردن قطعه‌ها و ساختن مولکول موردنظر را شرح دهد. از دانش‌آموزان بپرسید که آیا بجز مولکول‌های معرفی شده در کتاب، مولکول‌های دیگری را با مدل‌های یاد شده ساخته‌اند یا می‌توانند بسازند. از گروه داوطلب بخواهید که دست‌کم ساختن یک مولکول را نشان دهد.

اکنون پرسش‌های مطرح شده در متن فعالیت را یک به یک با همه‌ی دانش‌آموزان در میان بگذارید و پاسخ آن‌ها را طلب کنید. با هدایت گفته‌های دانش‌آموزان و همه‌ی ویژگی‌های درست بیان شده در متن فعالیت (الف تا ت) را نتیجه بگیرد.

در پایان این مبحث، از دانش‌آموزان بخواهید که شباهت موجود میان مدل‌های ساخته شده با یک پازل را بیان کنند. هر قطعه‌ی پازل شکل معینی دارد و با قرار گرفتن در جهت مناسب و در یک مکان معین، بخش

معمای پازل

یک روز متواری سید تپه کندو به کمک نجی طرح‌های زیر را به تعداد مشخصی تهیه کرد و سپس رنگ‌آمیزی کرد.

آب و کوه را کنار هم قطعها بدل مولکول‌های زیر را بسازید:

آب اگر بیرون دور آن بیرونیا
 آب یک آب آبی و دو آب بیرونیا
 آب یک آب آبی بیرون و سه آب بیرونیا
 آب آبی و دو آب آبی یک آب آبی و دو آب آبی بیرونیا
 شد آیا با اتصال این قطعها می‌تواند مولکول‌های دیگری بسازد؟ استعمل کنید.
 برای این فعالیت کتاب نگاه‌گیری زیر درست است:

تعداد اتم‌ها به صورتی خاص می‌تواند به یک دیگر متصل شود و مولکول‌هایی با شکل خاص ایجاد کند.

تعداد اتم‌ها از اتصال بعضی مولکول‌های کوچک‌تری (اتم‌های ساده‌تری) و یا با تشکیل می‌دهد.

با سه اتم می‌توان با تعداد معینی از دیگر اتم‌ها پیوند دارد.

تعداد مولکول‌ها علاوه بر نوع و تعداد اتم‌ها از قطر شکل و اندازه می‌تواند متفاوت باشد.

تعداد اتم‌ها را می‌توان با تعداد مولکول‌ها و نوع و تعداد اتم‌ها تعیین کرد.

این فعالیت

خاصی از یک تصویر را کامل می‌کند. اگر یک تصویر را یک مولکول و هر قطعه‌ی پازل را یک اتم در نظر بگیرید می‌توان نتیجه گرفت که مولکول‌ها از کنار هم قرار گرفتن اتم‌ها به شکل معینی به دست می‌آید. در ضمن، چون یک پازل می‌تواند از دو یا تعداد بی‌شماری قطعه تشکیل شود می‌توان این ویژگی را به وجود مولکول‌هایی با شکل و اندازه‌های مختلف نسبت داد.

راهنمای تدریس

رسم کنید

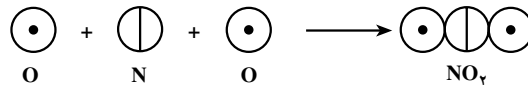
نماد دالتون شیوهی دیگری است که برای نمایش مولکول‌ها روی صفحه‌ی کاغذ استفاده می‌شود. دانش‌آموزان با اجرای این فعالیت، به‌سادگی و آسانی کاربرد نمادهای شیمیایی در نمایش عنصرها و اتم‌ها یا مولکول‌های سازنده‌ی آن‌ها و ترکیب‌های شیمیایی در مقایسه با نمادهای دالتون پی می‌برند.



اکسیژن



نیتروژن



دی‌اکسید نیتروژن

نمایش شیوهی نوشتن فرمول شیمیایی NO_2 به کمک نمادهای دالتون. از آن جا که به خاطر سپردن این نمادها دشوار و رسم آن‌ها دشوار و جاگیر است، ترجیحاً نمادهای پیشنهادی بر سیلیسیوس مورد اقبال بیش‌تری قرار گرفت.

اگر دانش‌آموزان در رسم ساختار مولکول کربن‌دی‌اکسید (CO_2) یا آمونیاک (NH_3) اتم‌های پیرامون اتم مرکزی را در جهت‌های مختلف رسم کردند، از آن‌ها بخواهید که این ساختار را با ساختارهای موجود در فعالیت صفحه‌ی ۱۵ مقایسه کنند. اشاره به مشاهده‌های تجربی برای تعیین ساختار مولکول‌ها و جهت‌گیری اتم‌ها در آن‌ها می‌تواند این ابهام را رفع کند. برخی ویژگی‌های مدل معرفی شده در فعالیت صفحه‌ی ۱۵ برگرفته از داده‌های تجربی است. مشاهده‌های تجربی نشان می‌دهد که کربن‌دی‌اکسید مولکولی خطی، آمونیاک مولکولی هرمی و آب مولکولی



امروزه برای نمایش نوع عنصرها و نماد اتم‌های سازنده ترکیب‌های شیمیایی از کتلر هم قرار دادن یک شیبلی آن عنصرها استفاده می‌شود. با این کار بهترین پیوسته می‌آید که آن را فرمول شیمیایی بنویسند.

برای نمونه اکسیژن و نیتروژن را به ترتیب با فرمول‌های شیمیایی O_2 (بخوابد) و N_2 (بخوابد) بی هوا و بی کربن دی‌اکسید و آب را به ترتیب با فرمول‌های شیمیایی CO_2 (بخوابد) بی‌هوا و H_2O (بخوابد) بی‌هوا بنویسند.



همان‌گونه که مشاهده می‌شود فرمول شیمیایی آب H_2O است. در این فرمول H یک شیبلی هیسرون و O یک شیبلی است. در ضمن عدد ۲ تعداد اتم‌های هیسرون موجود بر هر مولکول آب را نشان می‌دهد. در فرمول‌های شیمیایی از نوشتن عدد ۱ جوده‌داری می‌شود.

همان‌گونه که گفته شد فرمول شیمیایی یک ماده اختلافات نوبندی برآورد نوع عنصرهای سازنده یک ترکیب شیمیایی و نماد اتم‌های ترکیب آن‌ها را نامی‌دهد. اگر نمادهای شیمیایی عنصرها را حرره، لذا فرض کنید فرمول‌های شیمیایی کنید خواهد بود.

خمیده است.

پس از این مرحله به معرفی فرمول‌های شیمیایی، شیوهی نوشتن و خواندن آن‌ها بپردازید. ویژگی‌های یک فرمول شیمیایی، از جمله مشخص کردن نوع و تعداد اتم‌های سازنده‌ی مولکول، را با چند تمرین معرفی کنید.



اندامه‌ها که
گازی که بطور مستقیم با فشار از گازه‌های سست‌ساز محصور
می‌شود، در صنعت بطور مستقیم از واکنش گاز نیترژن
در حرارت و فشار و گاز هیدروژن به دست می‌آید.



الکترولیت

انواعی را می‌توان
بر حسب مولکولی یا یونی
شدن الکترولیت‌ها
که به‌طور آن دسته‌بندی
نموده‌اند که در
الکترولیت‌ها به‌شماره



هر گازی که در دستمایه‌ها در آنجا به‌شماره
آید که در آنجا به‌شماره که با وجود
در فشار و با دیگر مولکول‌ها
در آنجا به‌شماره می‌آید.



اندامه‌ها که
ماده‌ای که به‌شماره و در دستمایه
در آنجا به‌شماره که در آنجا
آید که در آنجا به‌شماره می‌آید.



اندامه‌ها که
ماده‌ای که به‌شماره و در دستمایه
در آنجا به‌شماره که در آنجا
آید که در آنجا به‌شماره می‌آید.

۱۸

نوع پیوند	ذره‌های سازنده ماده	مثال‌هایی از مواد دارای این پیوند	چگونگی تشکیل پیوند	ویژگی‌های ماده‌ی دارای این پیوند
ترکیب‌های مولکولی ماده‌ی کووالانسی	مولکول‌های کوچک شامل چند اتم	نافلزها (عنصرها و ترکیب‌های نافلزی مثل H_2O ، S_8 ، O_2 ، CO_2 و شکر)	اتم‌ها با به اشتراک گذاشتن الکترون‌ها پیوند تشکیل می‌دهند.	* نقطه‌ی ذوب و جوش پایین * نارسانا * در حالت جامد سست هستند.
ترکیب‌های مولکولی ساختار سه‌بعدی	مولکول‌های بسیار بزرگ شامل هزاران اتم (مولکول‌های غول‌آسا)	نافلز‌هایی مثل الماس و ترکیب‌های نافلزی و پلی‌مرهایی مثل پلی‌اتیلن، PVC، ماسه و...	با تجمع تعداد زیادی از اتم‌ها که با پیوند کووالانسی کنار هم قرار می‌گیرند، مولکول‌های بسیار بزرگ و گاه دارای شبکه‌ی سه‌بعدی پدید می‌آید.	* نقطه‌ی ذوب و جوش بالا * نارسانا * سخت اما ترد و شکننده (شبکه‌های سه‌بعدی) یا پلی‌مرهای انعطاف‌پذیر
یونی	یونی	ترکیب‌های حاصل از واکنش دو عنصر فلز و نافلز مثل Na^+Cl^- ، Li^+H^- ، $Ca^{2+}O^{2-}$ ، $Mg^{2+}(Cl^-)_2$	یون‌های مثبت و منفی بر اثر نیروی جاذبه‌ی بین بارهای ناهم‌نام در کنار هم باقی می‌ماند.	* نقطه‌ی ذوب و جوش بالا * رسانای الکتریسیته در حالت مذاب یا محلول * سخت اما ترد و شکننده
فلزی	اتم‌ها	عنصرهای فلزی مانند سدیم، آهن، مس و آلاینها	اتم‌ها در یک ساختار سه‌بعدی کنار هم باقی می‌مانند. یون‌های مثبت در دریایی از الکترون‌ها شناورند.	* نقطه‌ی ذوب و جوش بالا * رسانا * چگالی زیاد * سخت اما انعطاف‌پذیر و چکش‌خوار

یون‌ها، نره‌هایی با بار الکتریکی
 مثبت و منفی دارند. یون‌ها، پروتون‌ها و نرون‌ها، بارهای مثبت است. از تعداد الکترون‌ها و تعداد
 پروتون‌ها، هر اتم با یک بگر برابر است.

توجه کنید
 با دقت به شکل‌های زیر نگاه کنید. سپس دیگر ستون‌های جدول را کامل کنید.

ردیف	محل	تعداد پروتون‌ها	تعداد الکترون‌ها	تعداد یون‌ها
۱				
۲				
۳				
۴				

۱- مدل‌های جدول ۱ و ۲ چه تفاوتی با هم دارند؟ آیا مدل جدول ۲ برای خنثی را نشان می‌دهد؟ چرا؟
 ۲- مدل‌های جدول ۳ و ۴ چه تفاوتی با هم دارند؟ آیا مدل جدول ۳ برای خنثی را نشان می‌دهد؟ چرا؟
 ۳- اگر چه دردی که تعداد الکترون‌ها را با تعداد پروتون‌ها را از جدول یون بگوید، کدام جدول یک یون را نشان می‌دهد؟ این یون دارای بار مثبت است یا منفی؟

این مواد، «یون» گفته می‌شود. در مدل ۲، تعداد الکترون‌ها از تعداد پروتون‌ها کم‌تر است؛ پس، این یون مثبت است. در مدل ۴ تعداد الکترون‌ها از تعداد پروتون‌ها بیش‌تر است؛ پس یون منفی ایجاد شده است.

انجام این فعالیت فرصت خوبی است تا دانش‌آموزان به مفهوم یون، یون منفی و یون مثبت پی ببرند. پس از این فعالیت از دانش‌آموزان بخواهید صفحه‌ی ۲۰ را بخوانند. درباره‌ی مفهوم بار الکتریکی در فصل ۸ کتاب توضیح‌های بیش‌تری بیان شده است؛ بنابراین، در حال حاضر به توضیح کوتاه بند دوم این صفحه و شکل زیر آن بسنده کنید.

در سدیم کلرید (نمک خوراکی)، سدیم الکترون از دست می‌دهد و کلر الکترون دریافت می‌کند؛ بنابراین، تعداد الکترون‌های سدیم یک واحد کم‌تر از تعداد پروتون‌های آن بوده و یون مثبت تشکیل می‌دهد. در مقابل، تعداد الکترون‌های کلر ۱ واحد بیش‌تر از تعداد پروتون‌های آن است و یون منفی کلرید را به وجود می‌آورد. با نزدیک شدن این دو یون، میان آن‌ها نیروی جاذبه به وجود می‌آید و چنان‌چه تقریباً در تماس با هم قرار گیرند، این نیرو به اندازه‌ای خواهد بود که یون‌ها را کنار هم باقی نگاه دارد. به نیروی الکترواستاتیکی که این یون‌ها را با هم متفاوت را به یک‌دیگر متصل نگاه می‌دارد «پیوند یونی» نامیده می‌شود.

به نظر می‌رسد برای تدریس صفحه‌های ۱۷ و ۱۸ یک جلسه‌ی ۴۵ دقیقه‌ای و برای تدریس صفحه‌های ۱۹ و ۲۰ و قسمت بالای صفحه‌ی ۲۱ نیز همین مقدار زمان کافی باشد «فکر کنید» صفحه‌ی ۲۱ می‌تواند به‌عنوان تکلیف دانش‌آموزان تعیین شود تا دانش‌آموزان در منزل به آن‌ها پاسخ گویند.

در پاسخ «فکر کنید» صفحه‌ی ۲۱ کافی است دانش‌آموزان بیان کنند که «نیروی جاذبه‌ی بین یون‌های مثبت سدیم و یون‌های منفی کلرید در بلور نمک خوراکی باعث پایداری این شبکه‌ی بلوری می‌شود.»

راهنمای تدریس

مقایسه کنید

به دانش‌آموز فرصت دهید که در کلاس ستون‌های خالی جدول را پر کند و سپس به‌صورت گروهی درباره‌ی پاسخ پرسش‌های این فعالیت بحث کرده، نتایج را در کلاس بیان کنند.
 مدل‌های ۱ و ۳ اتم خنثی را نشان می‌دهند و مدل‌های ۲ و ۴ چون دارای تعداد پروتون و الکترون مساوی نیستند، خنثی به‌شمار نمی‌آیند؛ به

ردیف	تعداد پروتون‌ها	تعداد الکترون‌ها	تعداد پروتون‌ها منهای تعداد الکترون‌ها
۱	۳	۳	۰
۲	۳	۲	+۱
۳	۹	۹	۰
۴	۹	۱۰	-۱

راهنمای تدریس

یک ویژگی مهم ترکیب‌های یونی

تدریس این قسمت حداقل ۴۵ دقیقه زمان لازم دارد. در این مدت، بهتر است ابتدا دانش‌آموزان «آزمایش کنید» صفحه‌ی ۲۱ را انجام دهند و به نتایج آن دست یابند و پس از بحث و گفت‌وگو درباره‌ی آزمایش انجام شده، متن ابتدای آزمایش در کتاب درسی را بخوانند. با شکافتن باتری‌های قلمی فرسوده می‌توانید از میله‌ی زغالی آن برای این آزمایش استفاده کنید. برای آن که حل شدن مواد یونی به خوبی درک شود، می‌توان آن‌چه هنگام افزودن سدیم کلرید در آب روی می‌دهد را بررسی کرد. مولکول‌های آب قطبی هستند؛ بنابراین، با جهت خاصی در اطراف یون‌ها تمرکز می‌یابند. مولکول‌های آب در نزدیکی یون‌های مثبت سدیم به صورتی قرار می‌گیرند که اتم اکسیژن (سمت منفی مولکول آب) تا حد ممکن به یون مثبت نزدیک شود؛ در نزدیکی یون‌های منفی کلرید - برعکس - اتم‌های هیدروژن که تا حدودی بار مثبت دارند به یون‌های منفی کلرید نزدیک می‌شوند و به این ترتیب، نمک‌خوراکی در آب حل می‌شود. یون‌های تشکیل‌دهنده‌ی مولکول نمک‌خوراکی از هم جدا شده، توسط مولکول‌های آب محاصره می‌شوند؛ به بیان دیگر، آب‌پاشیده می‌شوند. مواد مولکولی در آب انحلال‌پذیری کمی دارند. بنزین در آب حل نمی‌شود. انحلال‌پذیری در صورتی زیاد خواهد بود که نیروی جاذبه‌ی زیادی میان ماده‌ی حل‌شدنی و مولکول‌های آب (حلال) وجود داشته باشد.

با توجه به مطالب بیان شده در این «آزمایش کنید»، آگاهی از دانستنی‌های زیر ضروری است.

۱- آب خالص (آب مقطر) از نظر شیمیایی رسانای جریان برق نیست و با قرار دادن دو الکترود (دو میله‌ی زغالی که به قطب مثبت و منفی متصل شده است)، هیچ اثری از تولید گاز در اطراف دو الکترود که حاکی از عبور جریان است دیده نمی‌شود و لامپی که در مدار قرار گرفته است روشن نمی‌شود.

۲- با افزودن NaCl یا هر ترکیب یونی محلول در آب، یون‌هایی که پدید می‌آیند به سمت قطب‌هایی با بار مخالف جذب می‌شوند و این جابه‌جایی یون‌ها، جریان الکتریکی را هدایت می‌کند و به این ترتیب چراغ روشن می‌شود.

۳- با توجه به توضیح قسمت ۲ می‌توان گفت هر ترکیب شیمیایی که به حالت مذاب یا بر اثر حل شدن در آب به یون تفکیک می‌شود، رسانای جریان برق است و می‌تواند به‌عنوان الکترولیت به کار رود. اگر از یک الکترولیت، جریان برق عبور دهیم، آن ماده تجزیه می‌شود. تجزیه‌ی یک ترکیب به کمک جریان برق، «برق‌کافت یا الکترولیز» نامیده می‌شود.

۴- هرچه مقدار یون‌های موجود در محلول الکترولیت بیشتر باشد، جریان برق بهتر هدایت می‌شود؛ بنابراین، با افزایش غلظت محلول،

ماده‌ی سولفید وجود دارد که یونها در مدار سولفید آن هستند. به این مواد، ترکیب‌های یونی می‌گویند. به نظر شما بر یک ترکیب یونی این برده‌ها باید چگونه کنار هم قرار گیرند؟
 مدل‌هایی که می‌توانید برای این ترکیب‌ها بسازید و به کمک آن‌ها، یونها را با یکدیگر را چسب می‌کنند. یونها را با یکدیگر را چسب می‌کنند و به این ترتیب، یونها را با یکدیگر را چسب می‌کنند و به این ترتیب، یونها را با یکدیگر را چسب می‌کنند.



به شکل یون‌های سدیم و کلرید در یون‌های یونی

این جاذبه در مدل‌های یونی با یکدیگر را چسب می‌کنند و به این ترتیب، یونها را با یکدیگر را چسب می‌کنند و به این ترتیب، یونها را با یکدیگر را چسب می‌کنند.



این جاذبه در مدل‌های یونی با یکدیگر را چسب می‌کنند و به این ترتیب، یونها را با یکدیگر را چسب می‌کنند و به این ترتیب، یونها را با یکدیگر را چسب می‌کنند.



این جاذبه در مدل‌های یونی با یکدیگر را چسب می‌کنند و به این ترتیب، یونها را با یکدیگر را چسب می‌کنند و به این ترتیب، یونها را با یکدیگر را چسب می‌کنند.

لامپ موجود در مدار نور با شدت بیش‌تر می‌تاباند.

۵- موادی که به‌صورت مولکولی حل می‌شوند، رسانای جریان برق نیستند. قند و الکل از این دسته هستند. مولکول‌های خنثی (غیریونی) هیچ‌گونه تمایلی برای حرکت در میدان الکتریکی از خود نشان نمی‌دهند، مواد حل‌شدنی از این نوع را «غیرالکترولیت» می‌نامند.

۶- جامدهای یونی چون سدیم کلرید (NaCl)، پتاسیم نیترات (KNO_3)، مس سولفات ($CuSO_4$) و اسیدهای چون HCl، HNO_3 و H_2SO_4 و بازهایی چون NaOH، الکترولیت هستند.

۷- نمک‌ها ترکیب‌های یونی هستند که از یون‌های مثبت یک باز و یون‌های منفی یک اسید تشکیل شده‌اند. هنگامی که یک نمک در آب حل می‌شود، این یون‌ها از هم جدا می‌شوند؛ بنابراین، هرچه انحلال‌پذیری نمک‌ها بیشتر باشد یون بیش‌تری تولید می‌کنند و در نتیجه، الکترولیت بهتری هستند. در سؤال ۶ «آزمایش کنید» (صفحه‌ی ۲۲) توجه داشته باشید که کربنات‌ها (ترکیب‌هایی که در ساختار آن‌ها یون CO_3^{2-} وجود دارد) گروه یک جدول تناوبی عنصرها و CO_3^{2-} (محلول‌اند و سایر کربنات‌ها نامحلول هستند؛ بنابراین، کلسیم کربنات نامحلول است و الکترولیت نیست. سولفات‌های نامحلول عبارت‌اند از: نقره سولفات (Ag_2SO_4)، سرب سولفات ($PbSO_4$)، جیوه سولفات (Hg_2SO_4).

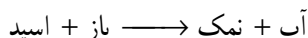
نتیجه‌ی قسمت‌های پنج‌گانه‌ی «آزمایش کنید»

قسمت اول: بازها کاغذ تورنسل (لیتموس) سرخ را آبی و اسیدها کاغذ تورنسل آبی را سرخ می‌کنند. در مواد ذکر شده افشردنی کیوی، پرتقال، سیب و گوجه‌فرنگی و هم‌چنین قرص آسپیرین، اسید باتری و نوشابه‌ی گازدار خاصیت اسیدی دارند و رنگ لیتموس را سرخ می‌کنند. جوش شیرین، صابون، مایع سفیدکننده، مایع ظرف‌شویی و شامپو خاصیت بازی دارند و رنگ لیتموس را آبی می‌کنند.

قسمت دوم: با دمیدن هوای بازدم به درون محلول کربن دی‌اکسید موجود در هوای بازدم با آب ترکیب شده و کربنیک اسید (H_2CO_3) تولید می‌شود. در نتیجه محلول خاصیت اسیدی پیدا می‌کند و برموتیمول بلو در محیط اسیدی به رنگ زرد درمی‌آید. این شناساگر، در محلول جوش شیرین به دلیل خاصیت بازی، آبی بوده است.

قسمت سوم: فنول فتالین فقط در محیط اسیدی ارغوانی یا صورتی رنگ است و در محیط خنثی و اسیدی بی‌رنگ است. با افزودن فنول به محلول سدیم هیدروکسید رنگ ارغوانی ظاهر می‌شود. با اضافه کردن اسید هیدروکلریک واکنش خنثی شده (واکنش اسید و باز) اتفاق می‌افتد و در نتیجه، اثر سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود؛ در نتیجه، فنول بی‌رنگ می‌شود. معادله‌ی نوشتاری این واکنش عبارت است از:

آب + سدیم کلرید (نمک خوراکی) → سدیم هیدروکسید + هیدروکلریک اسید
به‌طور کلی، معادله‌ی واکنش خنثی شدن:



قسمت چهارم: در واکنش فلزهای فعال با اسیدها، گاز هیدروژن آزاد می‌شود. گاز هیدروژن با نزدیک شدن به شعله‌ی کبریت، به‌سرعت با اکسیژن ترکیب می‌شود و همراه با انفجار شعله ایجاد می‌کند. واکنش آهن با هیدروکلریک اسید عبارت است از:



پیکان رو به بالا نشان‌دهنده‌ی گازی است که در اثر واکنش آزاد می‌شود.

قسمت پنجم: از واکنش پوسته‌ی آهنی تخم‌مرغ با اسید، گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود که می‌تواند شعله‌ی کبریت را خاموش کند. اگر تخم‌مرغ در اسید باقی بماند، پوسته‌ی آهنی در اسید حل شده و با اسید ترکیب می‌شود؛ بنابراین، تخم‌مرغ نرم می‌شود.



راهنمای تدریس

آزمایش کنید

توجه:

۱- هر یک از ۵ قسمت این آزمایش می‌تواند به‌عنوان یک میز کار جداگانه تنظیم شود و گروه‌های دانش‌آموزان به‌صورت چرخشی با حضور در سر هر میز کار، آزمایش مربوط به آن را انجام دهند. برای هر قسمت، ۱۵ دقیقه زمان لازم است که با اعلام پایان زمان هر گروه به میز کار بعدی می‌رود. هر یک از ۵ قسمت آزمایش به‌طور جداگانه می‌توانند به‌صورت یک پودمان به‌شمار آیند که در مجموع، هدف آن‌ها آشنا کردن دانش‌آموزان با اسیدها، بازها و نمک‌هاست. روش چرخشی (پودمانی) موجب می‌شود که با امکانات و وسایل محدود نیز همه‌ی دانش‌آموزان بتوانند همه‌ی آزمایش‌ها را انجام دهند.

۲- در مورد میز کار (قسمت) ۱، ۲ و ۳ به دانش‌آموزان فرصت دهید ابتدا با یک آزمایش ساده طرز کار کاغذ لیتموس، برموتیمول بلو و فنول فتالین را دریابند و سپس به آزمایش کتاب مشغول شوند؛ بنابراین، در هر قسمت، یک اسید مانند محلول رقیق هیدروکلریک اسید و یک باز مانند محلول رقیق سودسوزآور قرار دهید تا تغییر رنگ هر شناساگر را در محیط اسید و باز مشاهده کنند.

پاسخ پرسش «بیش تر بدانید»

pH سنج الکتریکی عدد ۳/۱۲ را نشان می‌دهد که کم‌تر از ۷ است و نشان‌دهنده‌ی اسیدی بودن نوشابه‌ی گازدار است. می‌توانید در ارتباط با مطالب این فصل، فعالیت‌های زیر را به‌دانش‌آموزان پیشنهاد کنید.

الف - فعالیت‌های کتابخانه‌ای؛ در صورتی که کتاب‌های مناسب

و مرتبط با موضوع در کتاب‌خانه‌ی مدرسه وجود داشته باشد.

- ۱- مقاله‌ای در ارتباط با پلی‌مرها و مصرف روزافزون آن‌ها تهیه کنند. در این مقاله توضیح دهند که مصرف این مواد چه فایده و چه ضرری می‌تواند داشته باشد.
- ۲- در ارتباط با پیوند فلزی در کتاب درسی توضیحی داده نشده است. در این مورد مقاله‌ای تهیه کنند (فعالیت غنی‌سازی جهت دانش‌آموزان علاقه‌مند).

۳- مقاله‌ای در مورد برق‌کافت و کاربردهای آن تهیه کنند.

۴- مقاله‌ای در ارتباط با کاربرد اسیدها و بازها تهیه کنند.

۵- مقاله‌ای درباره‌ی باران اسیدی، اثرها و علت به وجود آمدن آن تهیه کنند.

ب - جمع‌آوری اطلاعات

- ۱- با مطالعه‌ی برچسب روی مواد غذایی و داروها، فهرستی از اسیدها و بازهایی که در این مواد به‌کار رفته‌اند، تهیه کنند.
- ۲- فهرستی از دانش‌آموزان بخواهید که از ترکیب‌های یونی و کووالانسی تهیه کنند که در مواد غذایی موجود در منزل استفاده می‌شود.

پ - آزمایش

- ۱- با تهیه‌ی محلول مس سولفات و یک باتری، ورقه‌ای از فلز مس را به قطب مثبت و یک سکه‌ی قدیمی را به قطب منفی باتری وصل کنند. با عبور جریان لایه‌ای از فلز مس روی سکه قرار می‌گیرد.
- ۲- مقداری برگ کلم سرخ (بنفش رنگ) خرد کنند، داخل ظرف آب بریزند و بجوشانند. محلول حاصل یک شناساگر اسید و باز است. طرز کار آن را آزمایش کنند.
- ۳- با عصاره‌ی گل سرخ، بنفشه یا چای به‌عنوان یک شناساگر آزمایش‌هایی انجام دهند و طرز عمل آن‌ها را مشخص کنند.



عمیق اقیانوسی، کوه‌های میان اقیانوسی و... آشنایی پیدا کنند.
۳- با جایگاه زمین در فضا آشنا شوند. می‌خواهیم دانش‌آموزان
با جایگاه منظومه شمسی در فضا، اجزای تشکیل‌دهنده منظومه شمسی و
ستارگان و چگونگی راه‌های مطالعه فضا آشنا شوند.



بخش دوم

زمین زیستگاه ما

اگر ناظری از فضا به کره زمین نگاه کند، هوا، آب و خشکی‌ها مورد توجه او قرار خواهند گرفت. دانش‌آموزان در سال‌های اول و دوم دوره راهنمایی تحصیلی در بخش زمین زیستگاه ما با مفاهیم هوا، آب و مواد تشکیل‌دهنده خشکی‌ها یعنی کانی‌ها و سنگ‌ها و مواد حاصل از هوازگی و هم‌چنین کاربرد آن‌ها آشنا شدند.

اکنون در سال سوم می‌خواهیم آن‌ها را :

۱- با گذشته زمین آشنا کنیم، در این قسمت می‌خواهیم آن‌ها بدانند که شکل زمین، مواد بی‌جان سازنده زمین و حتی موجودات زنده روی آن دائم در حال تغییراند.

۲- با فعالیت‌هایی که با آزادسازی انرژی سبب تغییرات کره زمین می‌شوند آشنا شوند. در این قسمت می‌خواهیم دانش‌آموزان با حرکات ورقه‌های سازنده سنگ کره زمین یعنی عامل اصلی پدیده‌های مهم زمین‌شناسی، چون زلزله، آتش‌فشان، چین‌خوردگی، پیدایش گودال‌های