



جمهوری اسلامی افغانستان
وزارت معارف
ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی

کتاب های درسی متعلق به وزارت معارف بوده، خرید و فروش
آن ممنوع است.

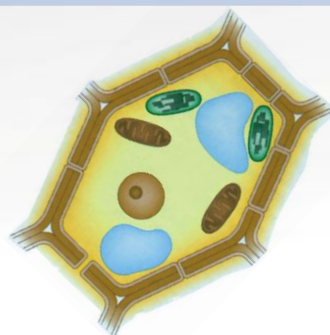
moe.curriculum@gmail.com



ساینس

ساینس

صنف هفتم
(برای مدارس دینی)



سال چاپ: ۱۳۹۸ ه. ش.



جمهوری اسلامی افغانستان
وزارت معارف
ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی

ساینس

Science

صنف هفتم

(برای مدارس دینی)

سال چاپ: ۱۳۹۸ ه. ش.

مؤلفان

پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز استاد پوهنتون.

مؤلف عتیق احمد شینواری عضو علمی و مسلکی ریاست انکشاف نصاب تعلیمی و تألیف کتب درسی.

سر مؤلف پروین قاریزاده (لعلی) عضو علمی و مسلکی ریاست انکشاف نصاب تعلیمی و تألیف کتب درسی.

سید موجود شاه (سیدی) عضو تیم پروژه تألیف کتب درسی.

مؤلف حسنیہ (ترین) عضو علمی و مسلکی ریاست انکشاف نصاب تعلیمی و تألیف کتب درسی.

سر مؤلف گل احمد «ساغری» عضو علمی و عضو تیم پروژه تألیف کتب درسی ریاست انکشاف نصاب تعلیمی

و تألیف کتب درسی.

مؤلف ماهره ناصری عضو علمی و مسلکی ریاست انکشاف نصاب تعلیمی و تألیف کتب درسی.

ادیتوران علمی

پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز استاد پوهنتون

حیات الله (ناصر) عضو تیم پروژه تألیف کتب درسی.

سید موجود شاه (سیدی) عضو تیم پروژه تألیف کتب درسی.

سر مؤلف گل احمد ساغری عضو علمی و مسلکی و عضو تیم پروژه تألیف کتب درسی ریاست انکشاف نصاب

تعلیمی و تألیف کتب درسی.

ادیتوران زبان

معاون مؤلف بریالی رضوانی.

کمیته دینی، سیاسی و فرهنگی

– حبیب الله راحل مشاور وزارت معارف در ریاست انکشاف نصاب تعلیمی.

إشراف

محقق دکتور شیرعلی ظریفی رئیس پروژه انکشاف نصاب تعلیمی





سرود ملی

دا وطن افغانستان دی	دا عزت د هر افغان دی
کور د سولې کور د تورې	هر بچی یې قهرمان دی
دا وطن د ټولو کور دی	د بلوڅو د ازبکو
د پښتون او هزاره وو	د ترکمنو د تاجکو
ورسره عرب، گوجر دي	پامیریان، نورستانیان
براهوي دي، قزلباش دي	هم ایماق، هم پشه یان
دا هیواد به تل ځلېږي	لکه لمر پر شنه اسمان
په سینه کې د اسیا به	لکه زړه وي جاویدان
نوم د حق مو دی رهبر	وایو الله اکبر وایو الله اکبر

بسم الله الرحمن الرحيم

پیام وزیر معارف

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على رسوله محمد وعلى آله وأصحابه أجمعين، أما بعد: نصاب تعلیمی معارف اساس نظام تعلیم و تربیه را تشکیل داده و در رشد و توسعه علمی، فکری و سلوکی نسلهای امروز و فردای کشور نقش بنیادی و سرنوشت ساز دارد.

نصاب تعلیمی با گذشت زمان و تحول و پیشرفت در عرصه های مختلف زندگی، مطابق با نیازهای جامعه، باید هم از نظر مضمون و محتوا و هم از نظر شیوه و روش عرضه معلومات، تطور و انکشاف نماید.

یکی از عرصه های نصاب تعلیمی که مورد توجه جدی برای تجدید نظر و بهبود می باشد، نصاب تعلیمات اسلامی است؛ زیرا از یک جانب، فارغان مدارس دینی به حیث پیشوایان معنوی جامعه، باید محور تلاشهای معارف قرار گیرند و از سوی دیگر نصاب تعلیمات اسلامی شامل عقاید، احکام و هدایات دین مبین اسلام است که به حیث نظام و قانون مکمل، تمام ابعاد زندگی انسان ها را در بر گرفته و به عنوان آخرین پیام خالق و پروردگار جهان تا روز قیامت، رسالت رهنمایی و هدایت بشریت را انجام می دهد.

علمای امت اسلامی در طول تاریخ نقش مهمی را در ایجاد، توسعه و غنای سیستم تعلیمات و معارف اسلامی مخصوصا انکشاف تدریجی نصاب تعلیمی مراکز و مؤسسات علمی جهان اسلام، ایفاء کرده اند.

مطالعه دقیق در سیر تطور تاریخی علوم و معارف اسلامی در جهان نشان می دهد که نصاب تعلیمی مدارس و مراکز علمی ما، همواره بنا بر ضرورت های جامعه و در تطابق با احکام ثابت و پا بر جای دین اسلام، که برای همه انسانها در همه زمانها و مکانها می باشد، توسعه یافته است.

کشور عزیز ما افغانستان با سابقه درخشان علمی، روزگاری مهد علم و دانش و جایگاه بزرگترین مراکز علمی عصر بوده و در شکل گیری تمدن بزرگ اسلامی نقش عظیمی داشته است، وجود هزاران دانشمند و عالم در عرصه های مختلف علم و فرهنگ مخصوصا در علوم شرعی مانند عقاید، تفسیر، حدیث، فقه، اصول فقه و غیره، گواه واضح آنچه گفته شد می باشد.

همزمان با رشد بیداری اسلامی در عصر حاضر، تعلیمات اسلامی در کشور ما شاهد تحول کمی و کیفی بوده و اطفال و جوانان کشور ما با شوق و رغبت فراوان به طرف مدارس و مراکز تعلیمات اسلامی رو می آورند.

وزارت معارف جمهوری اسلامی افغانستان بر اساس مسؤولیت و رسالت خویش، در مطابقت با احکام قانون اساسی کشور، به منظور رشد و توسعه کمی و کیفی تعلیمات اسلامی و از جمله نصاب آن، اقدامات قابل توجه نموده است.

درین راستا وزارت معارف با دعوت از علماء، استادان و متخصصین باتجربه و قابل اعتماد کشور، به بهبود و انکشاف نصاب تعلیمی پرداخته و کتابهای رایج مدارس تعلیمات اسلامی، را با شرح و توضیح متون، جایجا ساختن فعالیتها، ارزیابی و تمرینها با معیارهای کتب درسی عیار ساخت. امیدوارم این تلاشهای قابل تمجید علماء و متخصصان وزارت معارف، در بهبود و انکشاف هر چه بیشتر تعلیمات اسلامی در افغانستان عزیز مفید واقع شده و سبب کسب رضای خداوند متعال قرار گیرد.

وبالله التوفیق

دکتور محمد میرویس بلخی

وزیر معارف

مقدمه

استادان گرامی و دانش آموزان ارجمند،

ما در عصری زنده گی می کنیم که اکتشافات سریع السیر ساینس و تکنالوژی به طور سرسام آوری در حال پیشرفت و توسعه است. پیشرفت تکنالوژی که محصول انکشاف ساینس است، برای آسایش زنده گی بشری و پیشرفت در عرصه های مختلف، خدمات چشمگیری را انجام داده است. هر ملت به اندازه دسترسی به این علوم در جوانب مادی و معنوی ضروریات خود را تأمین می نماید؛ پس برای آنکه یک ملت خود کفا، آزاد و سرافراز زنده گی کند؛ چاره یی ندارد، جز آنکه از ساینس بهره فراوان داشته باشد.

چون ساینس علم نافع است و جامعه برای ایجاد رفاه و رفع نیازمندیهای خود به آن ضرورت مبرم دارد؛ ازینرو فراگرفتن آن واجب کفایی است و بر افراد جامعه اسلامی لازم است تا طبق پیشرفتهای جهان معاصر به این علوم دسترسی پیدا کنند.

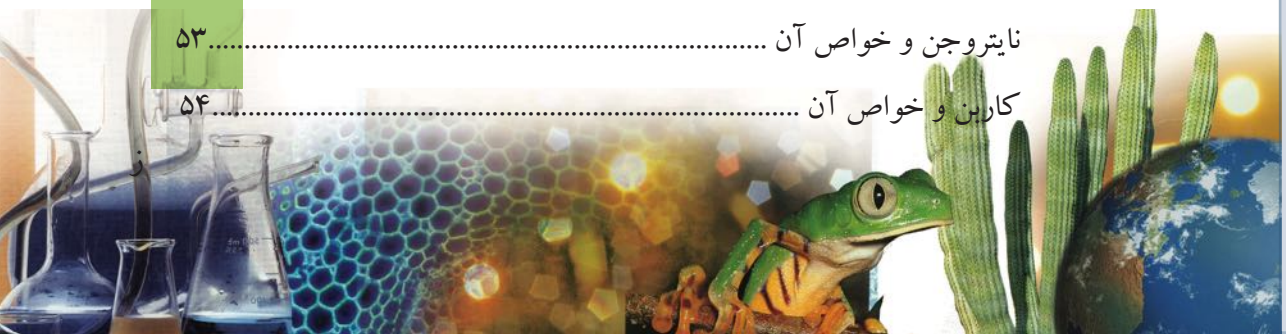
علاوه بر اهمیت مذکور، ساینس ما را در آشنایی و معرفت با حقایق و پدیده های اسرار آمیز هستی که آفریده گار عالم آنها را در محدوده قانونمندیهای خاص و نهایت پیچیده خلق کرده است، یاری رسانیده و در نتیجه آن آدمی را در شناخت بیشتر صانع واحد لایزال و خالق ذره تا کهکشان این جهان بی پایان هستی باورمند می سازد.

بر مبنای این حقیقت، وزارت معارف جمهوری اسلامی افغانستان بر آن شد تا قشر علمای دینی کشور عزیز، در بخشهای مختلف فزیک، کیمیا، بیولوژی و زمین شناسی، اساسات و مفاهیم عمده علوم طبیعی را فرا گیرند و سواد ضروری این علم را دارا باشند؛ ازینرو اداره نصاب تعلیمی محتوای مضمون ساینس را با در نظر داشت تخصص اصلی علمای دینی و طبق مفردات تصویب شده بر مبنای فن نصاب نویسی معاصر تألیف نمود. به امید اینکه فارغان مدارس دینی در ضمن آراسته شدن به زیور علوم شرعی تا حدی به علوم ضروری عصری نیز دسترسی داشته باشند، تا در ظرفیت و استعدادهایشان افزونی آید و قابلیت خدمت را در عرصه های مختلف کسب نمایند.

والله ولی التوفیق



۱	فصل اول: ساینس چیست؟
۲	تاریخچه ساینس
۲	موضوع ساینس
۷	فصل دوم: اندازه گیری
۷	ما چرا اشیاء را اندازه گیری میکنیم؟
۱۰	کمیت های اساسی و فرعی
۱۵	فصل سوم: ماده و خواص آن
۱۶	تعریف ماده
۱۸	حالات ماده
۲۱	خواص ماده
۲۷	فصل چهارم: اشکال ماده
۲۸	مخلوط ها و انواع و اشکال آن ها
۳۲	انحلالیت مواد
۳۴	مرکبات
۳۷	فصل پنجم: تعاملات و معادلات کیمیاوی
۴۲	تشکیل مرکبات کیمیاوی
۴۳	انواع تعاملات کیمیاوی
۴۸	فصل ششم: عناصر مهم در زنده گی ما
۴۹	هیدروجن و خواص آن
۵۱	اکسیجن و خواص آن
۵۳	نایتروجن و خواص آن
۵۴	کاربن و خواص آن





۵۹	فصل هفتم: حجره
۵۹	ساختمان و وظیفه حجره
۶۰	کشف حجره
۶۱	میکروسکوپ و انواع آن
۶۲	صفات و مشخصات حجره
۶۷	فصل هشتم: تنظیم حجروی
۶۸	سطح تنظیم در اجسام حیه
۶۸-۶۹	انساج حیوانی و نباتی
۷۳	فصل نهم: گروپ های نباتات تخمدار
۷۶	ساختمان نباتات تخمدار
۸۰	چطور نباتات بزرگ می شوند؟
۸۷	فصل دهم: تکثر نباتات تخمدار
۹۰	نباتات گلدار
۹۸	نباتات تخمدار معمولی افغانستان
۱۰۱	فصل یازدهم: قوه
۱۰۲	مفهوم قوه و اثر های آن
۱۰۳	واحد های قوه
۱۰۵	فصل دوازدهم: کار
۱۰۶	رابطه بین کار، فاصله و قوه / واحد کار
۱۰۹	فصل سیزدهم: فشار
۱۱۰	واحد فشار
۱۱۱	اثرات فشار



فصل چهاردهم: میترولوژی / حرارت هوا ۱۱۳

رطوبت هوا ۱۱۴

باد ۱۱۶

فصل پانزدهم: خواص نور ۱۱۹

نور خط مستقیم انتشار می کند ۱۲۱

سایه ۱۲۲

فصل شانزدهم: انعکاس ۱۲۵

انعکاس نور ۱۲۶

آینه مستوی ۱۲۷

خواص تصویر در آینه های مستوی ۱۲۷

فصل هفدهم: انکسار نور ۱۳۱

منشور ۱۳۳

فصل هجدهم: عدسیه / عدسیه چیست؟ ۱۳۵

مقایسه عدسیه با منشور ۱۳۵

پیدا کردن محراق عدسیه ۱۳۷



فصل اول



ساینس چیست؟

چنانچه در صنف قبلی آموختید، ساینس به معنای علم است. ساینس از وقاعات، حادثات، تغییرات و تحولاتی که در طبیعت به وجود می آید بحث نموده و رابطه بین آنها را بررسی می نماید. زنده گی امروزه جوامع بشری با علم و دانش آمیخته است. توسعه و پیشرفت تکنالوژی و رفاه جامعه بدون توجه به توسعه و پیشرفت علمی ممکن نیست.

با توجه به اهمیت این موضوع ضرورت می افتد تا با اصول، مفاهیم و موارد استفاده از علم آشنا شویم. برای این منظور در این فصل با تاریخچه ساینس و شاخه های آن که عبارت اند از فزیک، کیمیا، بیولوژی و جیولوژی، آشنا خواهید شد.

تاریخچه ساینس

انسانها از زمان پیدایش شان تا کنون با ساینس سروکار داشته‌اند. در زمان های قدیم برای شکار حیوانات از وسایل خیلی ساده و ابتدایی؛ مانند: تیر و کمان و برای انتقال اموال شان از حیوانات کار می‌گرفتند. با گذشت زمان در اثر تلاش دانشمندان، وسایل و ماشینهای پیشرفته؛ از قبیل: موتر، طیاره، کشتی، رادیو، تلیفون، موبایل، انترنت و غیره جهت رفاه و آسوده گی انسانها به وجود آمده است. در ادوار تاریخ فیلسوف ها اولین کسانی بودند که پرسشهایی را در باره ماهیت طبیعت مطرح می ساختند. اندیشه های علمی این فیلسوف ها در سده پنجم قبل از میلاد در یونان و بعداً در کشور های دیگری؛ مانند: مقدونیه، سوریه و مصر به ویژه در شهر اسکندریه پیگیری شد.

پس از ظهور و گسترش دین مبین اسلام، دانشمندان کشورهای اسلامی؛ مانند: ابوریحان البیرونی، ابو علی سینا، ابن هیثم، خوارزمی، خواجه نصرالدین طوسی و دیگران در زمینه های نجوم، ریاضی، اپتیک و بخش های دیگر ساینس، علم را گسترش دادند که بعداً برخی از این نتایج، اساسات کار برای گالیله و دیگران گردید.

روش گالیله به روشهای امروزی بررسی علوم بسیار نزدیک است. این روش براساس اندازه گیری ها، تجربه، تجزیه و تحلیل ریاضی استوار است. او به اهمیت تجربه و آزمایش در بررسی های علمی توجه نمود و تأثیر شگفتی بر روی دانشمندان هم عصر خود و پس از آن گذاشت. امروز بشر به کمک دانشمندان ساینس، قادر هستند که سیارات و کهکشانها را در فضا مطالعه کنند و این تلاش و کوشش شان جهت انکشافات بیشتر در جهان ما ادامه دارد.

موضوع ساینس

شما راجع به اعضای بدن خود، آب، هوا، غذا، سنگ، حرکت و غیره قبلاً معلوماتی حاصل نموده اید. امسال راجع به اندازه گیری، قوه، کار، انرژی، حجره و ساختمان حجره، تنظیم حجروی، نباتات تخمدار و ساختمان آنها، تکثر نباتات تخمدار و نباتات تخمدار معمولی افغانستان و همچنان ماده و خواص آن، عناصر و ترکیبات کیمیای آنها و در باره اتموسفیر، رطوبت و بارنده گی، بادهای، کتله ها و جبهات هوا در ساحات مختلف ساینس مطالعه خواهید کرد. همچنان؛ استفاده از ساینس و محصولات ساینس را در حیات روز مره برای زنده گی بهتر

خواهید آموخت؛ به طور مثال: استفاده از وسایل تخنیکی (موتر، طیاره، کمره عکاسی، وسایل زراعتی، ادویه و تجهیزات معاینات طبی و امثال آن) که با استفاده از ساینس ساخته شده اند، بدون شک در انکشاف وضع اقتصادی و صحت و رفاه مردم نقش ارزنده دارند. در این فصل با انجام چند فعالیت در مورد فزیک، کیمیا، بیولوژی و زمین شناسی معلومات مقدماتی حاصل خواهید کرد. اکنون برای وضاحت بیشتر، ساینس را معنا و تعریف می کنیم:

ساینس کلمه لاتین بوده در لغت معنی علم را می دهد و در اصطلاح عبارت از مجموعه دانشهایی است که در اثر تجربه از طبیعت حاصل می شود. برای اینکه طبیعت و موجودات زنده طبیعت را بشناسیم و به قوانین موجود در طبیعت آشنا شویم، لازم است اصول ساینس و اساسات مشترک علوم (فزیک، کیمیا، بیولوژی و زمین شناسی) را بیاموزیم.

فزیک چیست؟

فزیک زنده گی امروزی ما را شکل و انکشاف داده است، چنانچه استفاده از وسایل و استفاده علم فزیک در ابعاد مختلف زنده گی انسانها بوده می تواند.

پیشرفت های بزرگ فزیک حاصل تحقیقات و کوشش های سالها و حتی قرن ها زحمات دانشمندان بوده است که براساس اصول و مفاهیم فزیکی پایه گذاری شده اند.

هدف علم فزیک پی بردن به ماهیت وقوانین طبیعت اشیا است. این علم پدیده های طبیعت و روابط آنها با یکدیگر را مطالعه می کند. در فزیک هر موضوعی چه ساده و یا پیچیده توسط تجربه، با اندازه گیری ها و تحلیل ریاضی بررسی می شود.

به شکل های زیر نگاه کنید. تحقیق کنید که علم فزیک در چه زمینه هایی بحث می کند؟

کیمیا چیست؟

اگر چوبک گوگرد به کناره درشت قطی آن کش شود، چه تغییراتی را مشاهده خواهید کرد؟ با گذاشتن یک توتۀ آهن در هوای مرطوب و یا یک صفحه کاغذ، در آهن و کاغذ چی تغییرات را می بینید؟ آهن را زنگ می زند و خواص آن تغییر می کند و از سوختاندن کاغذ دود و خاکستر به دست می آید که دوباره این دود و خاکستر به کاغذ مبدل شده نمی تواند (زیرا تغییرات وارد شده فوق دایمی می باشند) بنابر این کیمیا علمی است که با مواد و اجسام سرو کار داشته، خواص و تغییرات دایمی آنها را مورد مطالعه قرار می دهد.

بیولوژی چیست؟

زمانی که مریض می شوید چرا به داکتر مراجعه می کنید؟
نهالی را که در حویلی خود غرس نموده اید، بعد از چند ماه چه تغییراتی در آن مشاهده می نمایید؟

چرا اولاد ها با پدر و مادر مشابهت داشته می باشند؟
علمی که از موجودات زنده بحث می نماید به نام بیولوژی یاد می شود.
بیولوژی یکی از شاخه های علوم طبیعی بوده و از دو کلمه یونانی بیوز (Bios) به معنی حیات و لوگوس (Logos) به معنی علم ترکیب گردیده است. مطالعه بیولوژی ما را در شناخت ساختمان و خواص اجسام زنده کمک نموده و در باره حفظ پاکي بدن، محیط زنده گی و خوردن غذای مناسب که سبب حفظ صحت و سلامت ما می شود رهنمایی می نماید.

جیولوجی (علم زمین) چیست؟

ما در کشور خود کوه های بلند، دشتهای پهناور بی آب و علف، دریاها، دره ها، جهیل ها، جبه زارها و آبشار ها را دیده ایم. با نامهای بعضی سنگها، خاکها و منرالهای قیمتی نیز آشنا هستیم. در مناطق کوهستانی حالت های هموار و پیچ و تاب خورده را می بینیم و اگر خارج از کشور سفر کنیم، ابحار، بحیره ها، خلیج ها و یخچال های بزرگ را نیز مشاهده کرده می توانیم.

پدیده های هولناک طبیعی؛ مانند: زلزله، نیز مشکلات زیادی را برای انسانها به بار می آورد، که این همه را به نام عوارض طبیعی و پدیده های جیولوژیکی یاد می نمایند، در اینجا سوالهایی مطرح می شوند که اینها چگونه به وجود آمده اند؟ چگونه تشکیل شده اند؟ در کدام زمان به وجود آمده اند؟

ترکیب و ساختار آنها چگونه است؟ و ده ها سؤال دیگر.
علمی که به این نوع پرسشها، پاسخ های درست و دقیق می دهد، زمین شناسی (جیولوژی) است که بر اساس آن دانشمندان، زمین شناسی را چنین تعریف کرده اند:
زمین شناسی علميست که ترکیب، ساختمان و دگرگونی های زمین به خصوص قشر زمین و ماحول آن و پدیده های ناشی از آن را مورد مطالعه قرار می دهد.



خلاصه فصل اول

- ساینس در لغت به معنای علم است و در اصطلاح مجموعه دانش هایی که در اثر تجربه حاصل می شود، تعریف شده است.
- علوم فزیک، کیمیا، بیولوژی و جیولوجی شاخه های ساینس را تشکیل می دهند که با آموزش اصول و اساسات مشترک این علوم، می توانیم طبیعت و مواد سازنده طبیعت را بشناسیم و به قوانین حاکم بر طبیعت آشنا شویم.
- فزیک در زمان ما به حیث شاهرگ حیاتی علوم، صنعت و نیروی محرکه اقتصاد شناخته شده است که هدف آن یافتن ماهیت و طبیعت اشیا است.
- کیمیا علميست که بامواد و اجسام سروکار داشته خواص و تغییرات دایمی مواد را مورد مطالعه قرار می دهد و انکشاف صنعت را در جهان راه گشایی می کند.
- بیولوژی علميست که موجودات زنده و عمل متقابل آنها را با محیط مطالعه و بررسی می کند و در حفظ سلامت بدن، محیط زیست و غذا، ما را رهنمایی می کند.
- زمین شناسی علميست که ترکیب، ساختمان و دگر گونی های زمین به خصوص قشر زمین و ماحول آن و پدیده های ناشی از آن را مورد مطالعه قرار می دهد.

سوال های فصل اول

- ۱- چرا ساینس را می خوانیم؟ اهمیت آن را در زنده گی روزمره شرح دهید.
جاهای خالی را با کلمات مناسب پر نمایید.
- ۲- در زمانهای قدیم انسانها برای شکار حیوانات از وسایل مانند استفاده می نمودند.
- ۳- ساینس کلمه بوده در لغت معنای را می دهد.
- ۴- روش گاليله بر اساس و استوار است.

سوالهای زیر را مطالعه نموده، به مقابل جمله های صحیح حرف(ص) و به مقابل جمله های غلط حرف(غ) بنویسید. بعد جملات غلط را به طور صحیح بنویسید.

- ۵- علمای ساینس امروز قادر به تشخیص کهکشانها و سیارات هستند. ()
- ۶- ساینس را برای این می خوانیم تا طبیعت را بشناسیم و با قوانین حاکم در طبیعت آشنا و در حیات روزمره از آن استفاده کنیم. ()
- ۷- کیمیا علمیست که موجودات زنده و احجار را مورد مطالعه قرار می دهد. ()
- ۸- جیولوژی علمیست که تنها از بعضی سنگها و پدیده های هولناک طبیعی بحث می کند. ()
- ۹- ساینس در اصطلاح عبارت از مجموعه دانشهایی است که بدون نتیجه حاصل گردیده و به تجزیه و تحلیل ریاضی استوار است. ()

اندازه گیری

شما از سالها پیش در زنده گی روز مره با موارد مختلف اندازه گیری آشنا شده اید و بسیاری اوقات مطالبی را در روزنامه ها یا رادیو و تلویزیون در باره اندازه گیری های می شنوید. برای مثال وقتی که حجم اجسام مختلف را با هم مقایسه می کنید و از عبارت کوچکتر و بزرگتر استفاده می کنید یا هنگامی که عبارت های مانند جملات زیر را به کار می برید.

- فاصله دو شهر کابل و مزار شریف 450 کیلومتر است.

- ما در مکتب روز های دوشنبه 2 ساعت درس ساینس می خوانیم.

- کتله انار را توسط ترازو و طول پنسل را توسط خط کش اندازه گیری می کنیم.

در همه موارد از اندازه ها و اندازه گیری صحبت می کنید. در باره اندازه گیری ممکن است سوالات گوناگونی در ذهن شما وجود داشته باشد؛ مانند:

- آیا امروز می توان مقادیر بسیار کوچک کمیت ها مانند قطر یک موی یا ابعاد یک حجره بدن را اندازه گیری کرد؟
- آیا مقادیر بسیار بزرگ کمیت ها مانند فاصله زمین از آفتاب قابل اندازه گیری است؟

در این فصل سعی می کنیم که برای سوالاتی مانند بالا جوابهای مناسبی پیدا کنیم.

ما چرا اشیا را اندازه گیری میکنیم؟

مفهوم و اهمیت اندازه گیری

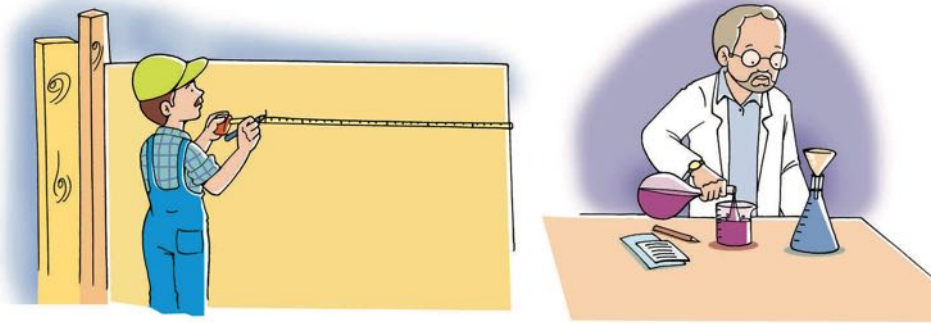
به نظر شما اگر قرار باشد یک روز در دنیا از اندازه گیری استفاده نکنیم چه اتفاقی روی خواهد داد؟ برای آن که درک بهتری از این پرسش به دست آورید، ابتدا فعالیت های زیر را به طوری گروهی انجام دهید:



فعالیت

فرض کنید که شما تصمیم دارید برای کلکین صنف تان شیشه بخرید؛ ولی هیچ وسیله معیاری «استندرد» برای اندازه گیری طول در اختیار ندارید، در گروپ تان مشورت نمایید که:

- چگونه می‌توانید با استفاده از اشیای ماحول تان این مشکل را حل کنید؟ مراحل انجام کار را بنویسید.
- آیا شما از چیزی استفاده می‌کنید که طول آن برای شما و شیشه فروش معلوم باشد؟



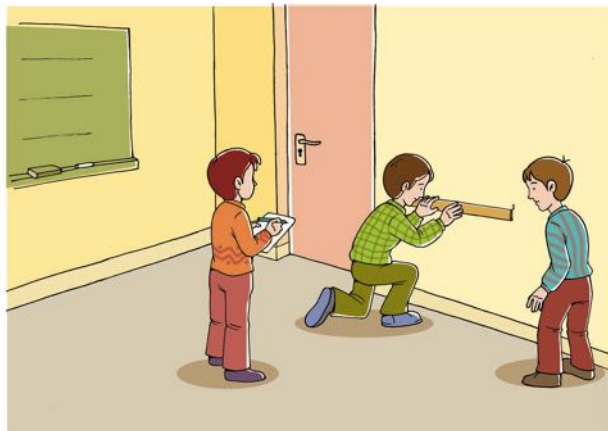
شکل (2-1) اندازه‌گیری در همه شغل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد

چگونه اندازه‌گیری می‌کنیم؟

چنانچه گفتیم اگر اندازه‌گیری وجود نداشته باشد، زنده‌گی کردن بسیار سخت و دشوار است. باید توجه کنیم که در هر اندازه‌گیری نکات زیر را رعایت کنیم:

- نخست کمیت مورد اندازه‌گیری را مشخص کنیم؛ به طور مثال:
- طول یک صنف، وزن یک توپ، درجه حرارت بدن یک مریض و
- قدم بعدی همانطور که شما نیز در فعالیت دوم تان انجام دادید، انتخاب یک واحد است. واحد مورد نظر چیزی است که از جنس کمیت مورد اندازه‌گیری است و بزرگی یا مقدار آن کمیت را با آن می‌سنجیم.
- در مرحله بعد کمیت مورد اندازه‌گیری را با واحد انتخاب شده مقایسه می‌کنیم و پیدا می‌کنیم که کمیت مورد اندازه‌گیری چند برابر واحد انتخاب شده کوچک یا بزرگتر است.

مثال: می‌خواهیم طول صنف خود را اندازه بگیریم و برای این کار تنها یک تکه چوب در اختیار داریم. مراحل اندازه گیری را نشان دهید.



شکل (2-2) برای اندازه‌گیری هر کمیت به یک واحد مناسب ضرورت داریم.

جواب:

- کمیت مورد اندازه‌گیری طول است.
- واحد اندازه‌گیری طول در این جا همان توتۀ چوب است که طول صنف را می‌خواهیم بر اساس آن اندازه‌گیری کنیم.
- مرحله دیگر مقایسه کردن طول صنف با واحد انتخاب شده (طول توتۀ چوب) است. در این مرحله پیدا می‌کنیم که طول صنف چند برابر طول واحد انتخاب شده ما است.

به این ترتیب، اندازه‌گیری، مقایسه بزرگی یا کوچکی یک کمیت با واحد همان کمیت است، تا معلوم شود که بزرگی یا کوچکی آن چند برابر واحد است.

فکر کنید



شاگردی می‌گوید که مساحت صنف ما 15 متر است. آیا این شاگرد منظور خود را درست بیان کرده است؟ توضیح دهید.

واحد های اندازه گیری

پیش از بحث در بارۀ واحد های اندازه‌گیری ابتدا به سوال زیر فکر کنید:



شکل (2-3)

فکر کنید



دوکانداری از شهر کابل کشمش را سیری 400 افغانی می‌خرد و برای هر سیر مبلغ 10 افغانی کرایه می‌دهد. این دوکاندار کشمش را در شهر مزار شریف سیری 500 افغانی می‌فروشد؛ ولی در آخر با تعجب متوجه می‌شود که مقدار زیادی ضرر کرده است. آیا علت آن را می‌توانید توضیح دهید؟

در مبحث پیشتر اشاره کردیم که ما برای اندازه گیری نیاز به انتخاب واحد داریم تا بتوانیم نتایج اندازه گیری ها را بر اساس آن بیان کنیم. واحد، اندازه مشخصی از یک کمیت است که به عنوان مقیاس در نظر گرفته می شود و کمیت های نامعلوم را با آن مقایسه می کنیم؛ به طور مثال: وقتی می گوییم طول میدان والیبال 20 قدم است، قدم در این جا واحد طول است؛ زیرا که طول میدان والیبال با آن مقایسه شده و 20 برابر آن می باشد.



فعالیت



تحقیق کنید در منطقه شما در زمان های قدیم و حال چه واحد هایی برای اندازه گیری معمول بوده و است.

کمیت های اساسی و فرعی

کمیت هایی که ما می توانیم اندازه گیری کنیم بسیار زیاد است؛ به طور مثال: وقت، طول، سرعت، مساحت، درجه حرارت، شدت روشنایی، و... اگر بخواهیم برای هر یک از این کمیت ها یک واحد مستقل تعریف نماییم کار بسیار سخت و مشکلی خواهد بود. به همین جهت کمیت ها را به دو دسته تقسیم بندی می کنیم: کمیت های اساسی و کمیت های فرعی.

کمیت های اساسی: کمیت هایی اند که در تعریف آنها از کمیت های دیگری استفاده نمی کنیم؛ مانند: زمان (وقت)، طول و کتله.¹

کمیت های فرعی: کمیت هایی اند که برای تعریف آنها از کمیت های دیگر استفاده می گردد؛ مانند: سرعت که در تعریف آن از مفهوم طول و مفهوم زمان استفاده می شود.

بر همین اساس واحد های اندازه گیری نیز به دو دسته تقسیم می شود: واحد های اساسی و واحد های فرعی.

واحد هایی که برای اندازه گیری طول، زمان و کتله به کار می روند واحد های اساسی و واحد هایی که برای اندازه گیری کمیت های فرعی مانند سرعت، حجم و سطح به کار می روند واحد های فرعی نامیده می شوند.

اکنون به معرفی چند واحد اساسی می پردازیم:



شکل (2-4) هر کمیت با وسیله خاصی اندازه گیری می شود.

1 - علاوه بر کمیت های طول، وقت و کتله کمیت های اساسی دیگری نیز وجود دارد که شما در صنف های بالاتر با آنها آشنا خواهید شد.

واحد طول



شکل (2-5) نمونه اصلی
متر معیاری بین المللی

واحد طول در سیستم بین المللی (SI) متر نام دارد و آن را با حرف انگلیسی m نشان می‌دهند. اندازه آن برابر با فاصله دو نقطه‌ی نشانی شده بر روی میله‌ی است که به عنوان متر معیاری (ستندرد) در موزیم شهر سیورس در کشور فرانسه نگهداری می‌شود.



فعالیت

ابتدا طول و عرض صنف تان را تخمین کنید؛ سپس به کمک یک متر فیته‌ی آنها را به طور دقیق اندازه‌گیری نموده و جدول را کامل کنید.

کمیت مورد اندازه‌گیری	طول صنف	عرض صنف
مقدار تخمین شده		
مقدار اندازه‌گیری شده		

واحد زمان

واحد زمان در سیستم بین المللی (SI) ثانیه نام دارد و با حرف انگلیسی s نشان داده می‌شود. برای تعیین واحد زمان و ساخت وسیله‌ی اندازه‌گیری آن همواره از پدیده‌های تکرار شونده استفاده می‌گردد؛ بنابر این حرکت وضعی زمین را مبنا قرار داده و یک شبانه روز یعنی مدتی که زمین یک دور کامل به گرد خودش می‌چرخد را به 24 حصه‌ی مساوی تقسیم کرده و هر قسمت را یک ساعت نامگذاری کردند؛ سپس هر ساعت به 60 دقیقه و هر دقیقه به 60 ثانیه تقسیم گردید؛ بنابر این یک ثانیه $\frac{1}{86400}$ حصه‌ی یک شبانه روز می‌باشد. به عبارت دیگر یک شبانه روز 86400 ثانیه است.

تمرین

حساب کنید در طول یک سال تعلیمی چند ثانیه درس ساینس دارید؟

واحد کتله



شکل (2-6) تصویر کیلوگرام معیاری که در موزیم سیورس نگهداری می شود.

می دانید که به مقدار ماده تشکیل دهنده یک جسم کتله می گویند. یکی از کمیت های اساسی، کتله است و واحد مربوط به آن در سیستم بین المللی (SI) کیلوگرام نامیده می شود. کیلوگرام را با حروف انگلیسی kg نمایش می دهند. در موزیم سیورس کشور فرانسه استوانه یی از الیاژ پلاتین و ایریدیم، نگهداری می شود که کتله آن یک کیلوگرام پذیرفته شده است و به عنوان کیلوگرام معیاری (ستندرد) در نظر گرفته می شود.

واحد های فرعی

در ساینس واحد های فرعی بسیار زیاد وجود دارد که شما در موقع مناسب با آنها آشنا خواهید شد. در این جا فقط واحد های مساحت، حجم و سرعت را بررسی می کنیم.

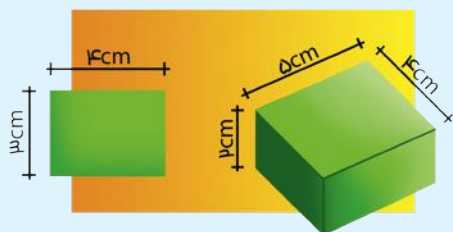
فعالیت



الف- همان طور که می دانید مساحت مستطیل از رابطه زیر به دست می آید:

عرض $\times$ طول = مساحت مستطیل

با توجه به رابطه بالا مساحت مستطیل داده شده را محاسبه کنید و سعی کنید آن را با واحد مناسبی بیان نمایید.



شکل (2-7)

ب- به همین ترتیب با توجه به رابطه

ارتفاع $\times$ عرض $\times$ طول = حجم مکعب

حجم مکعب داده شده را محاسبه کرده و واحد مناسبی

برای آن پیشنهاد کنید. دلیل تان را برای انتخاب این واحد بیان کنید.

در ضمن انجام فعالیت دیدید، برای به دست آوردن مساحت مستطیل طول آن را در عرض آن ضرب می کنیم. همان طور که مقدار عددی طول را در مقدار عددی عرض ضرب کردیم، واحد های آنها را هم در یکدیگر ضرب می نماییم. به این ترتیب $m \times m$ گردیده و m^2 را به وجود می آورند که آن را متر مربع می خوانیم. متر مربع یک واحد فرعی است زیرا برای بدست آوردن آن از حاصل ضرب واحد طول (m) در عین واحد طول (m) استفاده شده است. به همین ترتیب برای حجم، واحد m^3 (متر مکعب) را به دست آوردیم که برای تعریف آن باز هم از حاصل ضرب سه بار واحد طول یعنی متر استفاده کرده ایم. برای سرعت، واحد $\frac{m}{s}$ را به کار می بریم و آن را متر بر ثانیه یا متر فی ثانیه می خوانیم.



خلاصه فصل دوم

- **اندازه گیری:** اندازه گیری مقایسه بزرگی یا خوردی یک کمیت با واحد همان کمیت است، تا معلوم شود که بزرگی آن چند برابر واحد است.
- سه شرط اساسی برای اندازه گیری:
 - مشخص کردن نوع کمیت
 - انتخاب واحد متناسب با کمیت مورد اندازه گیری
 - مقایسه واحد انتخاب شده با کمیت مورد اندازه گیری
- **کمیت های اساسی:** کمیت هایی که به صورت مستقل تعریف می شوند؛ مانند: زمان، طول و کتله
- **کمیت های فرعی:** کمیت هایی که برای تعریف آنها از کمیت های اساسی کمک گرفته می شود؛ مانند: سطح، حجم و سرعت
- **واحد های اساسی**
 - واحد طول متر نام دارد و با حرف انگلیسی m نشان داده می شود.
 - واحد زمان ثانیه نام دارد و برابر $\frac{1}{86400}$ حصه یک شبانه روز می باشد و با حرف انگلیسی s نشان داده می شود.
 - واحد کتله کیلوگرام نام دارد و با حروف انگلیسی kg نشان داده می شود.
- **واحد های فرعی**
 - واحد سطح متر مربع یعنی (متر $\times$ متر) است و با m^2 نشان داده می شود.
 - واحد حجم متر مکعب یعنی (متر $\times$ متر $\times$ متر) است و با m^3 نشان داده می شود.
 - واحد سرعت متر بر ثانیه نام دارد و با m/s نشان داده می شود.

سوال های فصل دوم

- ۱- صفحات کتابی از 1 تا 200 شماره گذاری شده است. ضخامت هر ورق و هرپوش کتاب به ترتیب 0.1mm و 2.0mm است. ضخامت کتاب را به دست آورید.
- ۲- واحد چه مفهومی دارد و اهمیت انتخاب واحدها را در اندازه گیری توضیح دهید.
- ۳- واحدهای اساسی و فرعی کدام ها اند و چگونه از هم تفکیک می شوند؟

ماده و خواص آن

محیط ماحول خود را مشاهده کنید، میز، چوکی، سنگ، چوب، بخارات آب، هوا و غیره مواد را می بینید، این همه اجسام و حتی جسم شما از ماده تشکیل شده است. این مواد از لحاظ جنس، شکل، حجم و کتله از همدیگر فرق دارند. در این فصل راجع به ماده، تعریف ماده، انواع ماده و خواص ماده معلومات حاصل و هم تأثیر عوامل خارجی (حرارت و فشار) را بالای مواد می آموزید.

تعریف ماده

انسان ها از زمانه های بسیار قدیم با کیمیا آشنایی داشته، ماده که بحث عمده علم کیمیا است، به نفع و غرض استفاده خود تغییر داده و از آن مواد مورد ضرورت خود را تهیه نموده اند؛ به طور مثال: ساختن چرم از پوست حیوانات، تبدیل شیر به ماست و غیره یک نوع تغییرات کیمیای بوده که این تغییرات اصلی و کیفی ماده را علم کیمیا تحت مطالعه و تحقیق قرار میدهد. پس کیمیا علمی است که از ساختمان، خواص، ترکیبات و تغییراتی کیفی که در ماده صورت میگیرد بحث می کند:



شکل (3-1) بعضی مواد ماحول شما



شکل (3-2) اشیای شیشه یی



شکل (3-3) میله های شیشه یی و پلاستیکی

اجسام مختلف که از ذرات کوچک تشکیل شده اند، بنام ماده یاد می شوند. تفاوت و تشابه اجسام مربوط به ذراتی است که جسم از آن ساخته شده است، به عبارت دیگر هر شیء که دارای کتله باشد و یک حصه از فضا را اشغال کند ماده نامیده می شود. شکل (3-1) را مشاهده کنید.

طوری که در شکل (3-2) دیده میشود، ظروف شیشه‌یی از لحاظ شکل مختلف بوده؛ اما از لحاظ جنس با هم مشابه می‌باشند و از یک نوع ماده ساخته شده اند. اجسام که دارای شکل مشابه باهم بوده اما از مواد مختلف ساخته شده اند مانند میله‌های پلاستیکی و شیشه‌یی را در شکل (3-3) مشاهده می‌نمایید.

آیا هوا ماده است؟

فعالیت



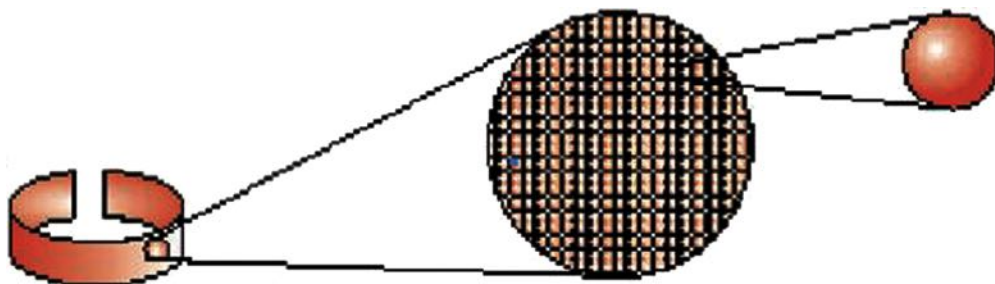
دو توپ باسکتبال با کتله و حجم‌های مساوی را پر از هوا نموده و در ترازوی خالی قرار دهید. کتله آنها را مقایسه کنید و یادداشت نمایید. بعداً هوای یکی از آنها را خارج نمایید، دوباره کتله آنها را مقایسه کنید، شما چه را مشاهده خواهید کرد؟



شکل (3-4) دریافت کتله هوا

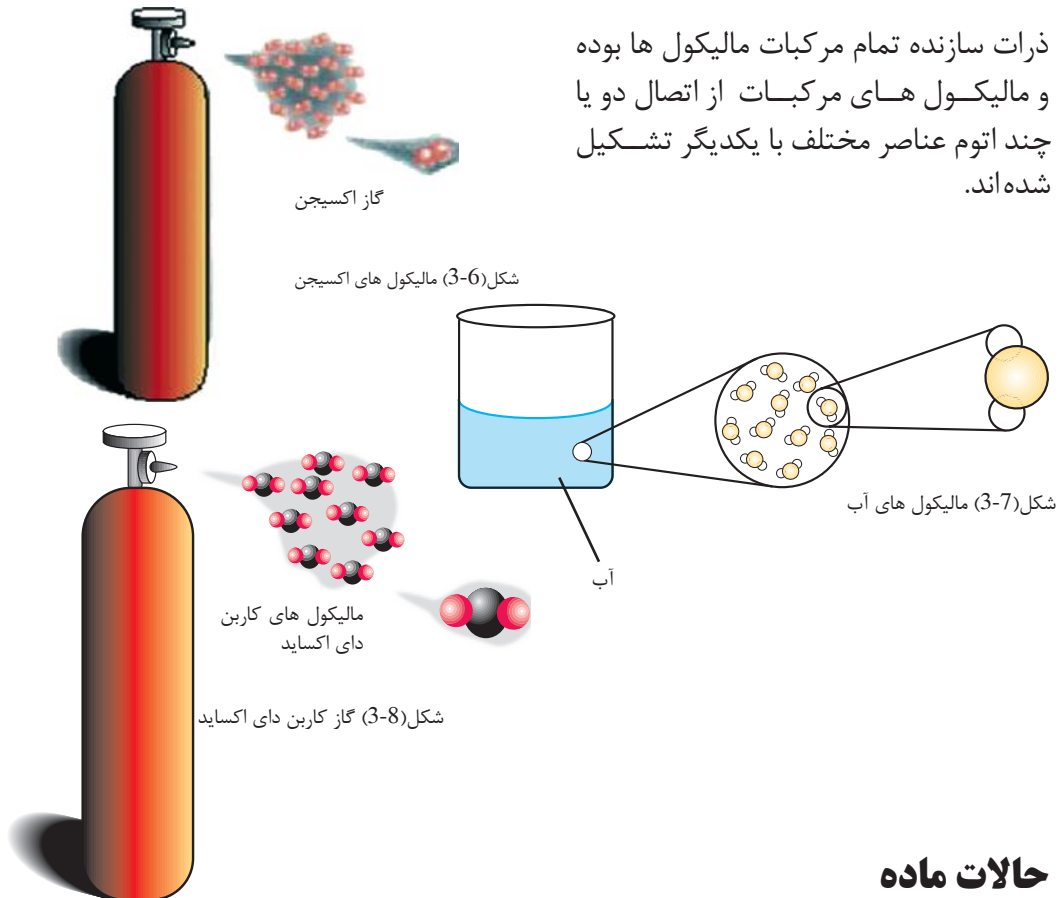
ذرات ماده، اتم‌ها و مالیکول‌ها

در کتاب ساینس صنف ششم آموختید که ماده (عنصر و مرکب)، از اتم‌ها و مالیکول‌ها ساخته شده است. ذرات سازنده مواد اتم‌ها یا مالیکول‌ها هستند، موادی که از یک نوع اتم‌ها ساخته شده اند بنام عنصر یاد می‌شوند؛ مانند: عناصر مس و اکسیجن که در زیر شکل‌های آنها نشان داده شده است.



شکل (3-5) اتم مس

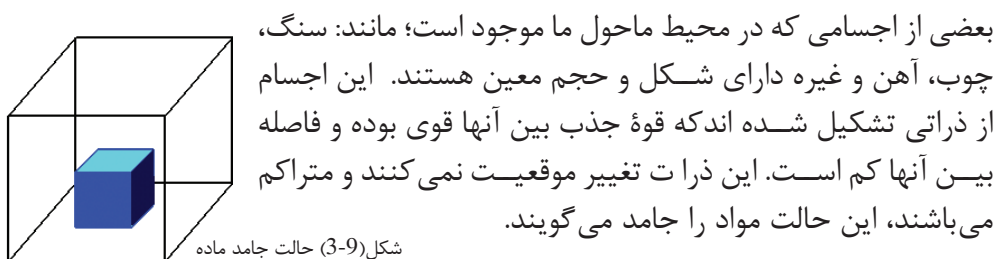
ذرات سازنده تمام مرکبات مالیکول ها بوده و مالیکول های مرکبات از اتصال دو یا چند اتم عناصر مختلف با یکدیگر تشکیل شده اند.



حالات ماده

محیطی که شما در آن زنده گی دارید ماده را در آن به سه حالت مختلف دیده می توانید، این سه حالت ماده، جامد، مایع و گاز است که در زیر معرفی میگردد.

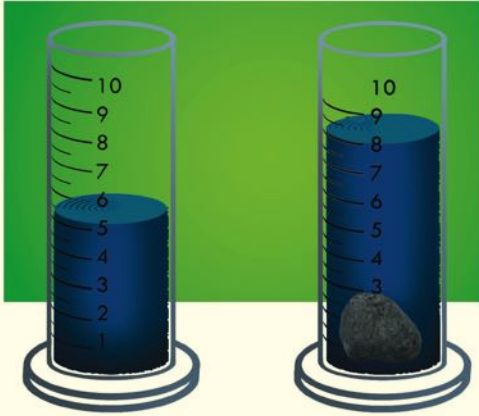
۱- حالت جامد





حجم جامدات

یک توته سنگ را گرفته به آن فشار دهید، آیا شکل آن تغییر خواهد کرد؟ اگر این توته سنگ را در بین یک سلندر نیمه پر از آب داخل نمایید. چه چیز را مشاهده خواهید کرد؟ چرا حجم آب داخل سلندر زیاد می شود؟



شکل (10-3) سلندر نیمه پر از آب قبل و بعد از علاوه نمودن پارچه سنگ در آن

۲- حالت مایع

مایعات نیز از ذراتی تشکیل شده اند که قوه جذب بین آنها نسبت به جامدات کم و فاصله بین ذرات آن ها بیشتر از حالت جامد بوده و ذرات مایع همیشه در حال حرکت هستند. موادی؛ مانند: آب، شیر، روغن، تیل و غیره دارای حجم معین بوده، اما شکل آن ها ثابت نیست و به حالت مایع سیال موجود می باشند.



شکل (11-3) مایعات در ظروف مختلف

فعالیت

حجم مایعات

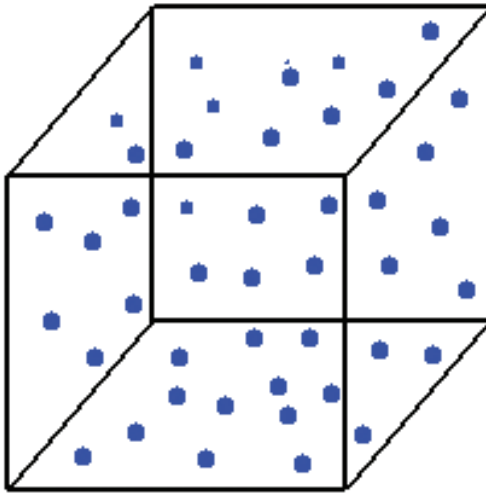


شکل (3-12) وارد کردن فشار به بوتل نیمه پر از آب.

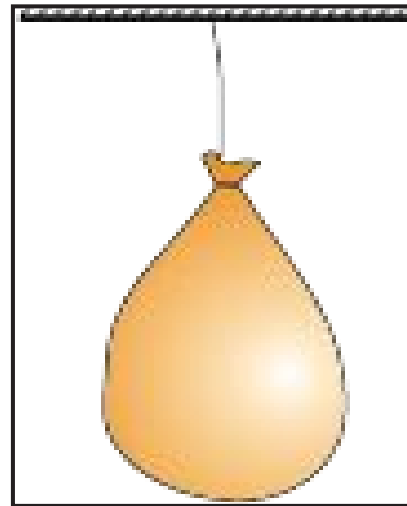
- ۱- یک بوتل پلاستیکی را از آب پر کنید.
- ۲- سرپوش بوتل را محکم بسته نموده بدنه بوتل را به دست فشار دهید، مشاهده خود را یادداشت کنید.
- ۳- بوتل پلاستیکی را تا نصف از آب پر نموده و سرپوش بوتل را محکم بسته نمایید و بدنه بوتل را فشار دهید، در این صورت نیز مشاهده خود را یادداشت کنید.

۳- حالت گاز

یکی از حالات سه گانه ماده گاز است.



شکل (3-14) ذرات گاز



شکل (3-13) پوقانه پر از هوا

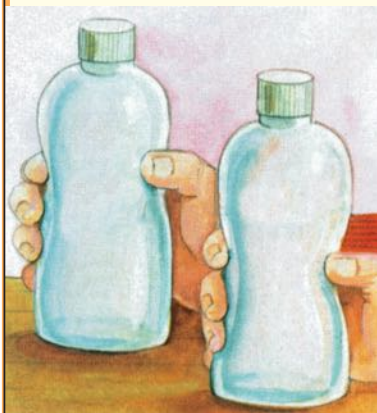
قوة جذب بین ذرات گازات نظر به مایعات کم بوده و فاصله بین شان زیاد است. ذرات گازات همیشه به سرعت در حال حرکت می باشند، موادی مانند: بخارات آب، هوا و غیره که شکل و حجم معین ندارند به حالت گاز می باشند.



فعالیت

تغییر حجم گازات

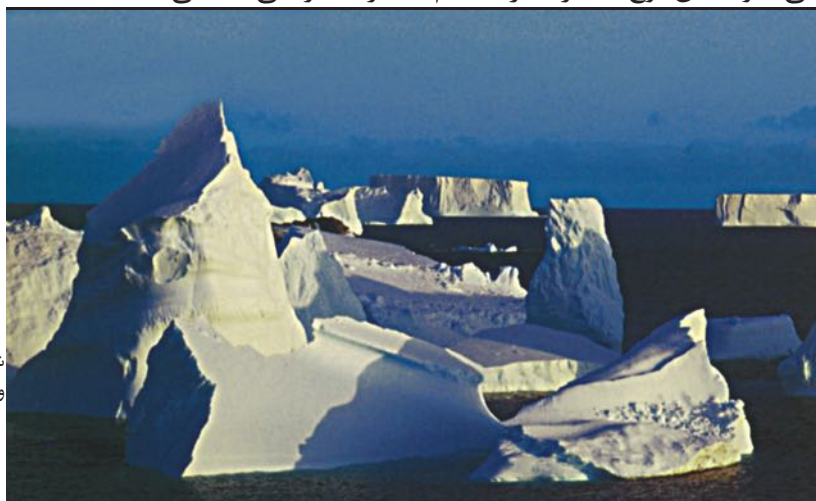
سرپوش یک بوتل خالی پلاستیکی نوشابه را محکم ببندید، بعداً به یک دست بدنه بوتل را فشار دهید، چه واقع خواهد شد؟ آیا به نظر شما گازات شکل و حجم معین دارند؟



شکل (3-15) تغییر حجم گازات به واسطه فشار.

خواص ماده

شما در دروس گذشته مطالعه نموده اید که به اثر حرارت یخ(جامد) به آب(مایع) تبدیل می شود، این نوع تغییرات را به نام تغییرات فیزیکی یاد می کنند.



شکل (3-16) حالت مایع و جامد آب در کنار هم

دانستن یک تغییر همیشه آن قدر آسان نیست، ممکن با تغییر خصوصیات دیگری از ماده همراه باشد. مفهوم خصوصیات ماده که به نام خواص ماده یاد میشود به دو نوع اند که شامل خواص فیزیکی و خواص کیمیای است. در این فصل خواص فیزیکی مطالعه میگردد و در فصل پنجم خواص کیمیای (تعاملات کیمیای) ماده تحت مطالعه قرار می گیرد.

خواص فیزیکی ماده

اگر ما حالت سه گانه آب (جامد، مایع و گاز) را در نظر بگیریم در حقیقت هر سه حالت آب بوده؛ ولی شکل ظاهری آنها از هم فرق میکند. تغییرات که در آن ماهیت اصلی ماده تغییر نکند ولی شکل ظاهری آن تغییر نماید، این تغییرات به نام تغییرات فیزیکی ماده یاد میگردد. در این صنف بعضی از این خواص ماده را مطالعه می نماییم.

رنگ

یکی از خواص فیزیکی ماده رنگ بوده که در تفریق و تشخیص مواد از همدیگر از آن استفاده میشود؛ به طور مثال: آب خالص بی رنگ بوده و شیر رنگ سفید دارد. مواد مختلف دارای رنگهای مختلف می باشد.

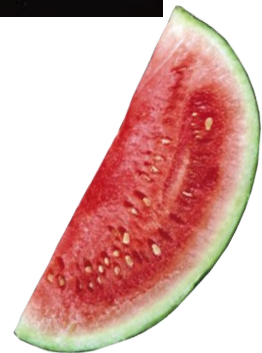


شکل (۱۷-۳) میوه جات به رنگ های مختلف وجود دارد.

ذایقه

به شکل (۱۸-۳) نگاه کنید آیا همه میوه ها که در شکل می بینید دارای یک نوع ذایقه اند؟ ذایقه نمک طعام و بوره چگونه اند؟ آب خالص ذایقه ندارد و ذایقه مواد از همدیگر فرق دارند. مواد توسط ذایقه شان از همدیگر فرق می شوند.

احتیاط: توجه باید داشت که مواد کیمیای را نباید چشید زیرا بعضی مواد کیمیای زهری اند.



شکل (۱۸-۳) میوه جات مختلف دارای ذایقه های مختلف هستند.

بوی



مواد مختلف دارای بو های مختلف بوده؛ مانند: گل که اکثرشان بوی خوب دارند.



شکل (19-3) هر گلی رنگ و بوی خود را دارد

آب خالص بوی ندارد. بعضی مواد بوی تخریش کننده دارند.

احتیاط: توجه باید داشت که مواد کیمیای نباید بوی شود؛ زیرا بعضی مواد کیمیای زهری و تخریش کننده می باشند.

جلا

جلا یکی از خواص فزیکی فلزات است. بعضی فلزات دارای جلا بوده؛ مانند: طلا و نقره، اما غیر فلزات جلای فلزی ندارد؛ مانند: زغال (کاربن)، سلفر و غیره.



شکل (20-3) زیورات ساخته شده از طلا

درجه ذوبان

درجه حرارتیست که یک ماده در آن درجه ذوب می‌گردد؛ به طور مثال: یخ توسط حرارت در فشار یک اتموسفیر در 0°C در سطح بحر ذوب می‌گردد.

درجه غلیان

درجه حرارتیست که در آن مایع به جوش می‌آید، آب در سطح بحر که فشار هوا یک اتموسفیر باشد در 100°C به غلیان می‌آید.



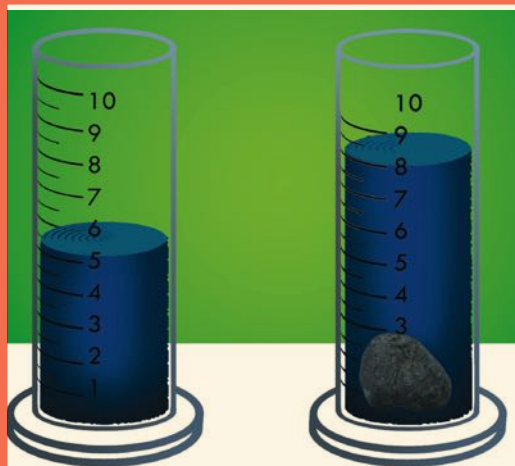
شکل (3-21) اندازه گیری نقطه ذوبان یخ

فعالیت



اندازه گیری حجم جسم جامد غیرهندسی سامان و مواد مورد ضرورت: سلندر درجه دار، آب، توتۀ سنگ و تار.

طرز العمل: نصف حجم یک سلندر درجه دار را از آب پر کنید. بعداً یک توتۀ سنگ را به تار بسته کرده و به احتیاط در سلندر داخل نمایید، ببینید که چه تغییراتی صورت می‌گیرد؟ حجم سنگ مذکور را از روی حجم آب که در سلندر درجه دار تغییر موقعیت نموده، دریافت نمایید. در جات سلندر معمولاً به ملی^۱ لیتر (mL) عیار شده، بنابر آن حجم به دست آمده باید به ملی لیتر نشان داده شود.



شکل (3-22) سلندر درجه دار

• چند نمونه سنگ را در بین سلندر درجه دار که نصف آن از آب پر باشد، داخل نمایید و مطابق به تجربه فوق حجم آنها را یاد داشت نمایید.

کثافت

کثله فی واحد حجم یک جسم را به نام کثافت همان جسم یاد می کنند. کثافت توسط فورمول زیر محاسبه میگردد:

$$\text{کثافت} = \frac{\text{کثله جسم}}{\text{حجم جسم}}$$

عموماً واحد کثافت گرام فی سانتی مترمکعب یا گرام فی ملی لیتر است^۱.

کثافت اجسام با تغییر درجه حرارت تغییر می کند.

مثال: کثله یک سنگ 20g و حجم آن 5mL است کثافت آن را دریافت کنید.

$$\text{کثافت} = \frac{\text{کثله جسم}}{\text{حجم جسم}} = \frac{20\text{g}}{5\text{mL}} = 4 \text{ g/mL}$$

حل:

کثافت را در مضمون فزیک می خوانید. کثافت توسط فورمول $d = \frac{m}{V}$ نیز نشان داده می شود که d کثافت، m کثله و V حجم است.



خلاصه فصل سوم

- ◀ هر شی که دارای کثله باشد و قسمتی از فضا را اشغال کند ماده است.
- ◀ ماده از ذرات کوچک به نام اتم ها و مالیکول ها ساخته شده است
- ◀ مجموع ذراتی که یک جسم را تشکیل میدهد به نام کثله آن جسم یاد میگردد.
- ◀ مالیکول کوچکترین ذره یک مرکب است که خواص همان مرکب را دارد و از لحاظ چارج برقی خنثی می باشد.
- ◀ ماده به سه حالت پیدا می شود: جامد، مایع و گاز
- ◀ خواص فیزیکی ماده آن خواص ماده را گویند که حالت ظاهری ماده را بیان میکند.
- ◀ کثله فی واحد حجم یک جسم مادی را بنام کثافت یاد می کنند.
- ◀ اجسامی که کثافت آنها نسبت به آب کم باشد شناور اند.
- ◀ اجسامی که کثافت آنها نسبت به آب زیاد باشد غیر شناور اند.

۱- حجم یک ملی لیتر مساویست به یک سانتی متر مکعب

سؤال‌های فصل سوم

به سؤال های زیر دقیق شده صحیح آن را به حرف (ص) و غلط آن را به حرف (غ) نشانی کنید و جملاتی که صحیح نیست، صحیح آن را بنویسید:

- ۱- ماده از ذرات کوچک تشکیل شده است. ()
- ۲- ماده کتله دارد. ()
- ۳- آب شکل معین دارد. ()
- ۴- گازات حجم ثابت دارند. ()

سؤالهای زیر دارای چندین جواب بوده که یکی آنها صحیح است، شما جواب صحیح آن را نشانی کنید:

- ۵-** هر شی که دارای کتله و حجم باشد چه گفته می شود؟
الف: کتله ب: ماده ج: انرژی
- ۶-** تغییراتی که در آن شکل ظاهری ماده تغییر می نماید چه گفته می شود؟
الف: تعامل کیمیای ب: تغییرات فیزیکی ج: هیچ کدام
- ۷-** اجسامی در آب شنا می کنند که کثافت آنها نظر به آب:
الف: زیاد باشد ب: کم باشد ج: هر دو صحیح است

جاهای خالی سؤالهای زیر را با کلمات مناسب پر نمایید:

- ۸- درجه غلیان آب در یک اتموسفر فشار است.
- ۹- قوه جذب بین ذرات مایع نسبت به گازات است.
- ۱۰- حرارت همیشه از جسم به جسم انتقال می کند.
- ۱۱- فلزاتی که حرارت را انتقال می دهند به نام یاد می شوند.
- ۱۲- واحد کثافت است.

سؤالهای زیر را به طور کامل جواب دهید:

- ۱۳- عملیۀ تبخیر را شرح کنید.
- ۱۴- اگر کتلۀ یک توتۀ سنگ 5g باشد و حجم آن 2mL باشد، کثافت آنرا حساب کنید.
- ۱۵- چرا گازات حجم ثابت ندارند؟
- ۱۶- خواص فزیکیی و کیمیاوی از هم چه فرق دارند؟

فصل چهارم



اقسام ماده

شما همه روزه در خانه، بازار و جاهای دیگر به موادی چون کشمش و نخود، ماش و برنج، آب گل آلود، چای و بوره، چای و عسل، نوشابه‌های رنگه و صدها مواد دیگر روبرو می شوید و به اکثر آنها ضرورت نیز دارید و بعضاً از آنها استفاده نیز می کنید. آیا متوجه شده اید که این ها همه مخلوط ها اند؟

در فصل سوم با ماده، خواص و حالات مختلف آن آشنا شدید. در این فصل قدمی به پیش گذاشته ضمن آموختن مخلوط، با ماده خالص و غیر خالص آشنا می شوید و خواهید دانست که ماده خالص به دو دسته یعنی عناصر و مرکبات تقسیم شده اند. برعلاوه در ختم فصل به جواب سؤال‌های؛ از قبیل: مرکب و مخلوط از هم چه فرق دارند؟ چه تفاوت‌ها بین فلز و غیرفلز موجود است؟ چگونه از آنها در زندگی روزانه استفاده صورت می گیرد؟ تحفظ کتله در محلول‌ها چگونه است؟ دست خواهید یافت.

مخلوط‌ها

جدول (4-1) مثال هایی از مخلوط ها

انواع مخلوط ها	مثالها
جامد در جامد	کشمش و نخود
جامد در مایع	نمک در آب
جامد در گاز	ذرات گرد و خاک در هوا
مایع در مایع	الکول در آب
مایع در جامد	نیل توتیا $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
مایع در گاز	دمه (غبار)
گاز در مایع	نوشابه‌های گاز دار
گاز در جامد	سنگ پا
گاز در گاز	هوا

شما همه روزه با مخلوط ها رو به رو می‌شوید یا با آنها سروکار دارید. مخلوط ها انواع مختلف دارند؛ مانند: مخلوط جامد در جامد، مخلوط جامد در مایع، مخلوط جامد در گاز، مخلوط مایع در مایع، مخلوط مایع در گاز، مخلوط مایع در جامد، مخلوط گاز در مایع و مخلوط گاز در جامد؛ پس لازم است در مورد آنها معلومات لازم داشته باشید.

مخلوط ها موادی اند که از یک جا شدن دو یا چند ماده تشکیل شده و اجزای تشکیل دهنده آنها خواص اولی خود را حفظ می‌کنند. اگر کشمش و نخود را با هم یکجا کنید، یک مخلوط به دست می‌آید. هرگاه خواسته باشید اجزای آنرا از هم جدا کنید، به آسانی آنها را از هم جدا کرده می‌توانید. بر علاوه می‌بینید که هر جز مخلوط خواص اولی خود را حفظ کرده است. در صورتی که در یک گیلایس آب یک یا دو قاشق بوره انداخته خوب شور دهید تا بوره در آب به صورت کامل حل گردد، یک محلول شفاف تشکیل می‌شود که شما نمیتوانید اجزای آن (آب و بوره) را از هم دیگر جدا کنید. اگر بخواهید آب و بوره را از هم جدا کنید کار آسانی نخواهد بود؛ اما می‌توانید آنها را حرارت دهید تا آب آن تبخیر شده، بوره در ظرف باقی بماند. اگر ماده باقی مانده را بجشید مزه آن شیرین و بوره می‌باشد.



شکل (4-1) مخلوط کشمش نخود و مخلوط آب و بوره



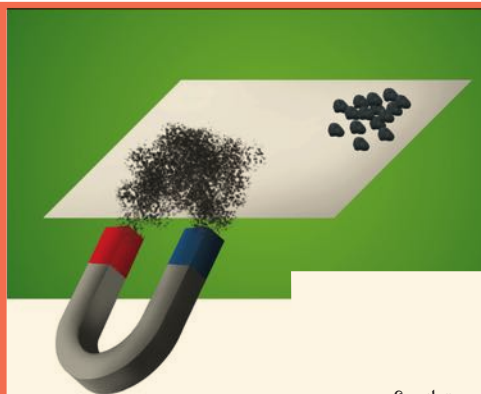


فعالیت

جداسازی اجزای مخلوط ها

سامان و مواد مورد ضرورت: ریگ، براده آهن، یک ورق کاغذ و آهن ربا.

طرز العمل: براده آهن و ریگ را با هم مخلوط نموده بالای یک ورق کاغذ بریزید. بعداً آهن ربا (مقناطیس) را از پایین کاغذ حرکت بدهید. مشاهدات خود را بنویسید و به سؤالات ذیل جواب دهید:



شکل (2-4) شیوه جدا کردن مخلوط براده آهن با ریگ توسط آهن ربا

- ۱- آیا ذرات آهن و ریگ را در مخلوط با چشم فرق کرده می توانید؟
- ۲- آیا در تمام قسمت ها، اجزای مخلوط طور یکسان تقسیم شده اند؟
- ۳- آیا توسط آهن ربا توانستید آهن را از ریگ جدا سازید؟

مخلوط ها به دو دسته متجانس و غیر متجانس تقسیم شده اند:

۱- مخلوط های متجانس

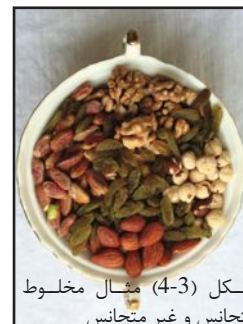
مخلوط هایی اند که خواص آنها در تمام قسمت های مخلوط یکسان باشد. مخلوط های متجانس را محلول نیز می گویند. مخلوط چای و بوره، مخلوط نمک و آب و مخلوط هوا، همه مخلوط های متجانس یعنی محلول ها هستند.

۲- مخلوط غیر متجانس

مخلوط هایی اند که خواص آنها در تمام قسمت های مخلوط یکسان نباشد. مخلوط براده آهن و ریگ، آب گل آلود، ماش و برنج، خاک گلدان و غیره مخلوط غیر متجانس هستند.

طریقه های جدا کردن اجزای مخلوط ها

هرگاه اجزای مخلوط ها را از هم جدا کنیم مواد خالص به دست می آید. اجزای مخلوط ها را به شیوه های مختلف می توان از هم جدا کرد. یکی از شیوه های مهم جدا کردن اجزای مخلوط ها، تبخیر است که در جدا سازی نمک و آب شکل ساده آنرا تجربه کردید. برعلاوه ما می توانیم مواد مختلف را که نقاط غلیان مختلف دارند، توسط تقطیر از هم جدا سازیم. عملیه تقطیر را در موجودیت آله سرد کننده (کاندنسر) انجام می دهند. در تجربه ذیل با شکل (3-4) و طرز استفاده آن آشنا می شوید.



شکل (3-4) مثال مخلوط متجانس و غیر متجانس



فعالیت

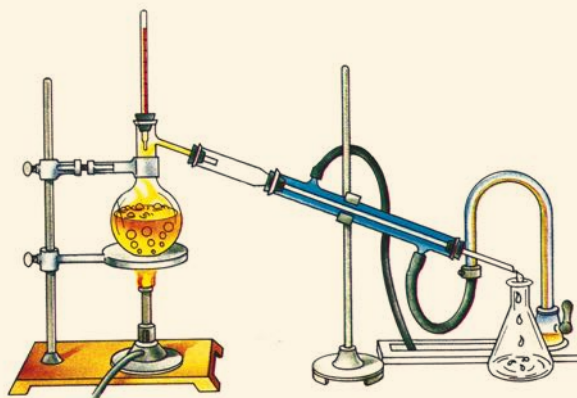
جدا کردن محلول مایع در مایع

سامان و مواد مورد ضرورت:

دستگاه تقطیر، آب، الکل، کارک، منبع حرارت و ترمومتر.

طرز العمل

یک مقدار ایتایل الکل را در بین آب مقطر حل کنید. محلول آماده شده را در بالون بریزید.



شکل (4-4) جدا نمودن محلول مایع در مایع توسط عملیه تقطیر.

دهن بالون را با کارک سوراخ دار که در سوراخ آن ترمومتر قرار دارد، محکم کنید. الة سرد کننده دستگاه را به جریان آب سرد وصل کنید و بالون را بالای منبع حرارت بگذارید و به آهستگی حرارت دهید. مشاهدات خود را به دقت یادداشت نموده به سؤال های ذیل جواب دهید:

۱- در کدام درجه حرارت محلول به جوش می آید؟

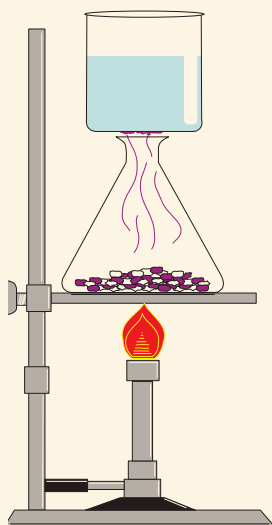
۲- ابتدا کدام ماده از محلول جدا می شود؟

قسمی که در تجربه بالا مشاهده شد، محلول مایع در مایع را توسط عملیه تقطیر توانستید با در نظر داشت تفاوت نقاط غلیان آنها از هم جدا سازید. آب مقطر را نیز توسط همین عملیه از آب عادی به دست آورده می توانید.

اجزای مخلوط های غیر متجانس جامد در مایع را توسط فلتر کردن از هم جدا کرده می توانیم. عملیه فلتر کردن یک عملیه بسیار ساده است که در هر جا امکان انجام آن با وسایل ساده موجود است.



فعالیت



شکل (4-5) جدا کردن مواد
توسط طریقهٔ تصعید

جدا کردن مخلوط جامد در جامد توسط عملیهٔ تصعید

سامان و مواد مورد ضرورت: عنصر آیودین، نمک طعام، منبع حرارت، ایرلین مایر، بیکر پراز آب سرد و جالی آهنی.

طرز العمل: یک قاشق خورد نمک طعام را با مقدار یک نخود آیودین مخلوط نمایید.

مخلوط مذکور را به یک ایرلین مایر انداخته بالای منبع حرارت قرار دهید. سپس یک بیکر را که آب سرد داشته باشد به دهن ایرلین مایر بگذارید.

مشاهدات خود را بنویسید و به سؤال‌های ذیل جواب دهید:

۱ - کدام ماده مستقیماً تصعید شده است؟

۲ - کرسنل‌های تشکیل شده چه رنگها دارند؟

توجه: این تجربه را در فضای آزاد انجام دهید؛ زیرا آیودین یک مادهٔ زهری است.

اجزای محلولها

چنانچه خواندید محلولها مخلوط‌های متجانس اند که خواص آنها در تمام قسمت‌های مخلوط یکسان باشد.

محلولها از دو قسمت اساسی محلل (مادهٔ حل‌کننده) و مادهٔ منحل (مادهٔ حل‌شونده) تشکیل شده‌اند؛ به طور مثال: در محلول‌های آب و بوره، آب و نمک، آب مادهٔ حل‌کننده است. یعنی هر ماده‌ای که در بین آن مواد دیگر حل گردد، به نام محلل یاد می‌شود، نمک و بوره مواد منحل‌اند.

تحفظ کتله در تشکیل محلولها

آیا حل نمودن یک مادهٔ حل‌شونده در محلل باعث تغییر کتلهٔ آنها می‌شود؟ با انجام فعالیت زیر جواب این سؤال را دریافت می‌کنید.

فعالیت



قانون تحفظ کتله

طرز العمل: 100 گرم آب را در یک گیلای که وزن آن را قبلاً معلوم نموده اید بریزید.

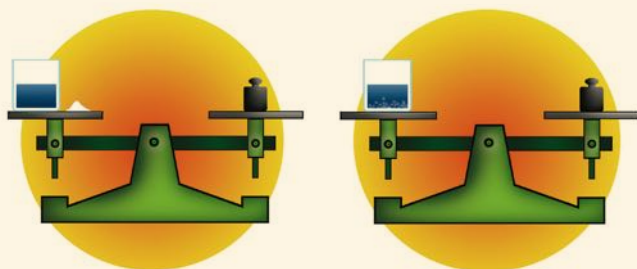
2 گرم نمک را در آن علاوه نمایید

و دوباره وزن کنید.

به شاهین ترازو توجه کنید. آیا شاهین

ترازو تغییر نموده است؟ یا نه؟

مشاهدات خود را بنویسید.



شکل (4-6) تحفظ کتله در تشکیل محلول

از تجربه بالا به این نتیجه می رسید که کتله مواد منحلّه جمع کتله ماده محلّ مساوی به کتله محلول می باشد. در نتیجه حل نمودن ماده منحلّه در محلول کتله مواد تغییر نمی خورد .
 کتله ماده منحلّه + کتله محلّ = کتله محلول.

انحلالیت مواد

اگر هنگام تهیه محلول بوره و آب، باعلاوه نمودن بوره در آب ادامه بدهید، بوره تا یک حد معین در آب حل می شود، مقدار اضافی آن در زیر آب ته نشین می شود. این حالت را حالت مشبوع محلول می گویند. در درجه حرارت معین مقدار معین ماده حل شونده در یک مقدار معین محلّ حل می شود که به نام انحلالیت مواد یاد می گردد؛ به طور مثال: به درجه حرارت 20°C انحلالیت بوره در 100 میلی لیتر آب، 205 گرم است. اگر بیشتر از آن را در آب علاوه کنیم، بوره در ظرف ته نشین می شود. انحلالیت نمک طعام در عین درجه حرارت و حجم 38 گرم می باشد؛ بنابراین انحلالیت بعضی مواد کم و از بعضی مواد بیشتر است. برعلاوه انحلالیت مواد نظر به محلّ نیز فرق می کند، پس انحلالیت مواد عبارت از حل مقدار اعظمی ماده منحلّه در مقدار معین محلّ در درجه حرارت معین می باشد.
 برعلاوه آب محلّ های زیادی موجود اند؛ مانند: الکل، اسیتون و غیره.

آب به حیث محلل

تا حال فکر کرده اید که چرا از آب برای شست و شوی کالا، میوه، بدن، دست و پا و غیره استفاده به عمل می آید؟

آب یک محلل خوب است؛ گرد و ذرات مواد مختلف را که در بدن ما، لباس، میوه و غیره نشسته اند، در خود حل نموده و از بدن یا لباس مورد نظر دور می سازد و باعث پاک شدن مواد مورد نظر از آلودگی ها می شود.

فعالیت



کدام ماده بیش تر در آب حل می شود؟

سامان و مواد مورد ضرورت: بوره، ریگ، نمک، روغن، گچ، آب، ۵ عدد بیکر، قاشق گیرنده مواد و میله شور دهنده
طرز العمل: بیکرها را نمبر گذاری کنید و در آنها به اندازه های مساوی آب بریزید. در بیکرها به ترتیب یک قاشق بوره، یک قاشق نمک، یک قاشق روغن، یک قاشق ریگ و یک قاشق گچ انداخته، تمام آنها را خوب شور داده به حالت خود بگذارید.



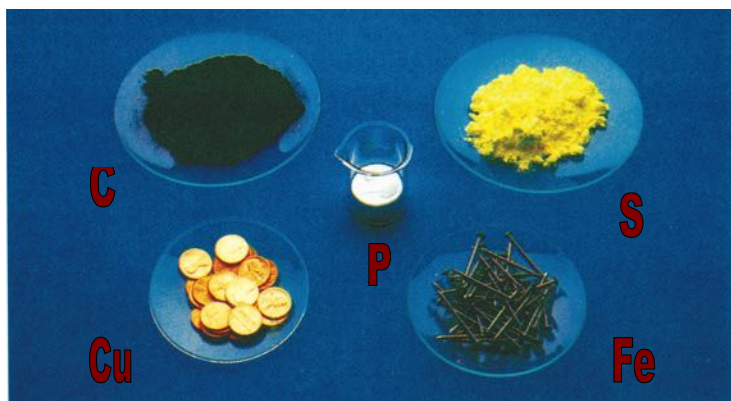
شکل (4-7) انحلالیت مواد مختلف در آب

ماده منحل	منحل	غیر منحل	کمتر منحل
بوره			
نمک			
روغن			
ریگ			
گچ			

عناصر

شما در صنف گذشته خواندید که عناصر، مواد ابتدایی اند که تمام مواد اطراف ما از آنها ساخته شده اند؛ پس عناصر مواد خالص اند که ذرات آن از یک نوع اتم ها (دارای پروتونهای یکسان) ساخته شده باشد؛ مانند: آهن (Fe)، اکسیجن (O_2)، نیون (Ne)، مس (Cu).

عناصر به صورت عموم به دو دسته فلزات؛ مانند: آهن (Fe)، مس (Cu)، آلومینیم (Al) و غیرفلزات مانند: هیدروجن (H_2)، اکسیجن (O_2) و نایتروجن (N_2) تقسیم می‌شوند.



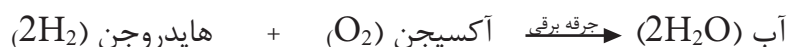
شکل (4-8) نمونه های چند فلز و چند غیر فلز

در طبیعت عناصر می‌توانند به شکل یک اتمی، دو اتمی و چند اتمی موجود باشند. عناصر یک اتمی؛ مانند: هلیوم (He)، نئون (Ne) عناصر دو اتمی (مالیکولی)؛ مانند: اکسیجن (O_2)، نایتروجن (N_2)، کلورین (Cl_2) و غیره. چنانچه می‌بینید مالیکول‌های عناصر فوق هر کدام از دو اتم تشکیل شده‌اند. عددی که در زیر سمبولها نوشته شده‌اند تعداد اتم‌های آن عنصر را در مالیکول نشان می‌دهد.

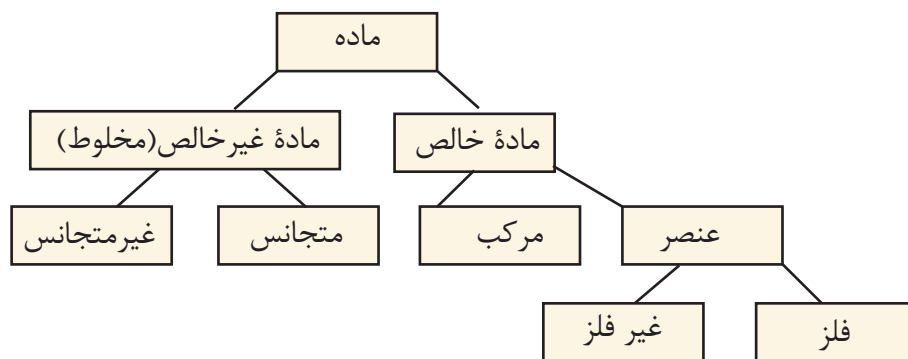
عناصر چند اتمی؛ مانند: فاسفورس (P_4)، سلفر (S_8) که یک مالیکول فاسفورس (P_4) از چهار اتم و مالیکول سلفر (S_8) از هشت اتم سلفر تشکیل شده است. تا سال (2009) به تعداد 118 عنصر شناخته شده است که از جمله آنها 91 عنصر در طبیعت موجود اند و باقی مانده به طور مصنوعی ساخته شده‌اند.

مرکبات

مرکبات نیز مواد خالص اند که از ترکیب عناصر مختلف ساخته شده‌اند، عناصر تشکیل دهنده آنها خاصیت خود را در مرکب از دست می‌دهند؛ به طور مثال: مرکب آب که از دو اتم هیدروجن و یک اتم اکسیجن تشکیل شده، در حرارت عادی یک مایع است؛ اما هیدروجن (H_2) و اکسیجن (O_2) در حرارت عادی به حالت گاز موجود می‌باشند و هر کدام خواص جدا گانه خود را دارند، وقتی که با هم ترکیب شوند خواص آنها بطور کامل تغییر می‌کنند.



حال که مواد خالص، غیر خالص، عنصر و مرکب را شناختید، می توانید آنها را چنین دسته بندی کنید:



خلاصه فصل چهارم

- ◀ مخلوط عبارت از موادی است که اجزای آن خواص خود را حفظ نموده باشند.
- ◀ مخلوط های متجانس مخلوط هایی اند که خواص آنها در تمام نقاط مخلوط یکسان باشد.
- ◀ مخلوط های غیر متجانس مخلوط های اند که خواص آنها در تمام حصص مخلوط یکسان نباشد.
- ◀ توسط عملیه تقطیر، فلتر نمودن و تصعید می توانیم اجزای مخلوط ها را از هم جدا سازیم.
- ◀ محلول، یک مخلوط متجانس است.
- ◀ محلولها از دو جز اساسی محلل و ماده منحل تشکیل شده است.
- ◀ ماده منحل، ماده ای است که در محلل حل شود.
- ◀ محلل، ماده ای است که مواد دیگر در آن حل گردد.
- ◀ حالت فیزیکی ماده منحل باعث تغییر در سرعت حل شدن مواد می شود.
- ◀ انحلالیت، عبارت از اندازه حل شدن مواد در مقدار معین محلل در درجه حرارت معین است.
- ◀ هر چیزی که از یک نوع ماده ساخته شده باشد به نام ماده خالص یاد می شود.
- ◀ عنصر، ماده خالصی است که از یک نوع اتم ها که دارای پروتونهای یکسان باشد، ساخته شده است.
- ◀ مرکبات، ماده خالصی اند که از ترکیب عناصر مختلف ساخته شده اند، عناصر تشکیل دهنده مرکب خاصیت اولی خود را در مرکب از دست می دهند.

سؤال‌های فصل چهارم

سؤال‌های صحیح و غلط

در مقابل سؤال به داخل مقابل آن قوس در صورت صحیح بودن آن علامت (ص) و در صورت غلط بودن آن علامت (غ) بگذارید و بعد از اصلاح، شکل صحیح سؤال در کتابچه‌های خود بنویسید.

- ۱ - همه مخلوط‌ها مواد متجانس اند. ()
- ۲ - خواص مخلوط‌های غیر متجانس در تمام نقاط یکسان است. ()
- ۳ - محلولها از دو جز اساسی تشکیل شده اند. ()
- ۴ - ماده‌ای که بتواند در خود مواد دیگر را حل کند محلول نامیده می‌شود. ()
- ۵ - اجزای مخلوط‌های غیر متجانس به آسانی قابل تشخیص است. ()
- ۶ - عناصر مواد خالص هستند. ()
- ۷ - آب محلولی است که تمام مواد در آن حل می‌شود. ()
- ۸ - مرکبات موادی اند که از یک نوع عنصر تشکیل شده اند. ()

برای هر سؤال چند جواب داده شده به دور جواب صحیح دایره بکشید.

- ۹ - موادی که از اتم‌ها با پروتونهای یکسان تشکیل شده اند، چه نامیده می‌شوند؟
(الف) عناصر (ب) مخلوط (ج) مرکبات (د) محلولها
 - ۱۰ - مخلوط‌های که خواص آنها در تمام نقاط مخلوط یکسان باشد.....
(الف) عناصر (ب) مخلوط‌های متجانس (ج) مرکبات
 - ۱۱ - انواع مخلوط‌ها کدام اند؟
(الف) غلیظ و رقیق (ب) مشبوع و غیر مشبوع
(ج) متجانس و غیر متجانس (د) مرکب و عنصر
 - ۱۲ - مخلوط‌های مایع در مایع که دارای نقاط غلیان متفاوت باشند توسط کدام عملیه جدا ساخته می‌شوند؟
(الف) تقطیر نمودن (ب) فلتر نمودن (ج) تصعید (د) هیچ کدام
- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.**
- ۱۳ - مخلوط بوره با آب به نام مخلوط یاد می‌شود.
 - ۱۴ - محلول از ماده منحل و تشکیل شده است.
 - ۱۵ - عناصر، ماده خالصی اند که از اتم‌های ساخته شده‌اند که دارای یکسان باشند.
 - ۱۶ - در سرعت انحلالیت حالت مواد مؤثر است.

تعاملات و معادلات کیمیاوی

تا حال به این مطلب متوجه شده اید که چرا شیر به ماست تبدیل می‌شود؟ چرا میوه‌ها با گذشت زمان گنده و فاسد می‌شوند؟ پختن گوشت، سوختن گاز طبیعی در اجاق گازی، تغییر رنگ میوه‌ها و بسیاری تغییرات زنده‌گی شما نوعی تعامل کیمیاوی است. برای به کارگیری مناسب این نوع تعاملات کیمیاوی در زنده‌گی باید دانسته شود که تعامل کیمیاوی مواد چیست و چرا انجام می‌شود؟ چطور می‌توان دریافت کرد که کدام مواد می‌توانند بین هم تعامل نمایند؟ رول اساسی را کدام خاصیت مواد در تعاملات بازی می‌کند؟ شرایط اساسی تعاملات کدام‌اند؟ معادلات کیمیاوی چطور تحریر و توازن شده می‌توانند؟ شما بعد از مطالعه این فصل جواب‌های مناسب به سؤال‌های فوق دریافت خواهید کرد.

معادلات کیمیاوی

می دانید که عنصر نوع ماده بوده و ذرهٔ اساسی آن اتوم است؛ اما بعضی عناصر به شکل مالیکولی نیز موجود می باشند. مالیکول ها موادی اند که از اتصال دو یا چند اتوم به وجود می آیند. بعضی مالیکول ها از اتوم های عین عنصر ساخته شده اند؛ به طور مثال آکسیجن عنصری است که به شکل مالیکولی یافت شده و مالیکول آن از اتوم های عین عنصر ساخته شده است. هایدروجن نیز به شکل مالیکولی یافت شده و یک عنصر است. 91 عنصر در طبیعت یافت شده و هر یک از آن ها دارای خواص خاص مربوط به خودشان است. اما آب یک مرکب بوده و عنصر نمی باشد، زیرا مالیکول آب از دو اتوم هایدروجن و یک اتوم آکسیجن ساخته شده است که خواص آن با عناصر تشکیل دهندهٔ آن مشابه نیست. تاحال بیشتر از چهار ده میلیون مرکب کشف گردیده است که هریک از مرکبات مذکور از اتصال دو یا چندین اتوم عناصر مختلف تشکیل شده اند. اتومها در مالیکول های مرکبات کیمیاوی به اساس روابط با هم وصل گردیده اند؛ به طور مثال: در مالیکول آب دو اتوم هایدروجن به یک اتوم آکسیجن رابطه برقرار نموده و ذرهٔ دیگر را تشکیل نموده که به نام مالیکول آب یاد می گردد. مالیکول واحد اساسی یک ماده ترکیبی است که دارای خواص همان ماده می باشد. کیمیدان ها برای نمایش اتوم های عناصر و مالیکول های مرکبات از یک زبان واحد جهانی استفاده می نمایند، این زبان واحد اتوم ها را به سمبول و مالیکول ها را به فورمول نشان می دهند.



شکل (1-5) سمبول اتوم های هایدروجن و آکسیجن و فورمول آب

سمبول

علامهٔ اختصاری نام لاتین یا انگلیسی عناصر را به نام سمبول (Symbol) یاد می نمایند. به صورت عموم حرف اول نام عناصر را سمبول قبول نموده اند. چون نام های بعضی از عناصر دارای عین حرف اول اند، از این سبب یکی از حروف دیگر نام عناصر ضمیمهٔ حرف اول نام عنصر مطلوب می گردد

سمبول چنین عنصر طوری تحریر می گردد که حرف اول آن به حروف کلان و حرف دوم سمبول به حرف کوچک الفبای انگلیسی تحریر می شود .
 به طور مثال: سمبول هایدروجن (Hydrogen) H، سمبول سیماب (Hydrargyrum) Hg و سمبول سودیم (Natrium) Na است.
 جدول ذیل نام و سمبول بعضی از عناصر را نشان می دهد:

جدول (5-1) سمبولها و نامهای بعضی از عناصر

سمبول	نام لاتین	نام عناصر	سمبول	نام لاتین	نام عناصر
Al	Aluminum	الومینیم	He	Helium	هیلیم
P	Phosphorus	فاسفورس	C	Carbon	کاربن
Cl	Chlorine	کلورین	O	Oxygen	اکسیجن
Ca	Calcium	کلسیم	F	Fluorine	فلورین
Co	Cobalt	کوبالت	N	Nitrogen	نایتروجن
B	Boron	بورون	Fe	Ferrium	آهن

فورمول

برای نشان دادن مرکبات از فورمول کیمیای استفاده می نمایند.
 شکل مجموعی سمبول های عناصر تشکیل کننده یک مرکب با نسبت های معین را فورمول گویند.

هر فورمول کیمیای نشان دهنده یک مرکب کیمیای است؛ به طور مثال: H_2O فورمول کیمیای مالیکول آب بوده که از ترکیب دو اتم هایدروجن و یک اتم اکسیجن تشکیل گردیده است. در این فورمول H سمبول هایدروجن، 2 تعداد اتم های هایدروجن و O سمبول اکسیجن را افاده می کند. نسبت هایدروجن، نظر به اکسیجن، (2:1) است که عدد یک در فورمول کیمیای تحریر نمی گردد.

شکل زیر مدل مالیکول آب را نشان می دهد.



شکل (5-2) مالیکول آب

طبق معمول نسبت اتمی عناصر در قسمت پایانی پیشروی سمبول عنصر مطلوب تحریر می گردد. اگر نسبت اتمی عنصر در مالیکول 1 باشد این رقم تحریر نمی گردد. به طور مثال: اگر در ترکیب مالیکول مرکب، یک اتم هیدروجن، یک اتم نایتروجن و سه اتم اکسیجن شامل باشند، فورمول آن چنین تحریر می گردد:

تعداد اتم ها	سمبول عناصر	فورمول
1	H	HNO ₃
1	N	
3	O	

برای تحریر فورمول کیمیای از سمت چپ به ترتیب سمبول فلز یا سمبول هیدروجن و سمبول عناصر غیر فلزی یا اکسیجن تحریر می گردد.

فعالیت



۱ - تعداد اتم های عناصر متشکله مرکباتی را که فورمول آنها در جدول ذیل تحریر گردیده است، مشخص سازید.

فورمول	H ₂ O ₂	CaCl ₂	C ₃ H ₆ O	H ₂ SO ₄
نام	هیدروجن پراکساید	کلسیم کلوراید	اسیتون	تیزاب گوگرد سلفوریک اسید
موارد استعمال	رنگبری	آب جذبان	محلل رنگها	ساختن کودها

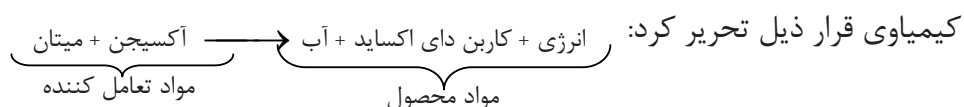
۲ - در ترکیب یک مرکب دو اتم سودیم، یک اتم سلفر و چهار اتم اکسیجن شامل است. فورمول مرکب مطلوب را تحریر دارید .

۳ - مرکبی با فورمول K₂Cr₂O₇ از کدام عناصر و به کدام نسبت اتمی ساخته شده است؟

تعامل کیمیای

اکثر پدیده ها را که در زنده گی تان مشاهده می نمایید؛ مانند: ذوب شدن یخ، تبخیر آب و تشکیل غبار از جمله تغییرات فیزیکی بوده، اما زنگ زدن فلزات، سوختن کاغذ، تبدیل شیر به ماست، هضم غذا در سیستم هاضمه و غیره از جمله تغییرات کیمیای هستند که همین تغییرات کیمیای عبارت از تعامل کیمیای می باشند. موادی که حاصل می شوند، آنرا به نام محصول تعامل می شناسند. موادی که تعامل می نمایند، به نام مواد تعامل کننده یاد می گردند.

در تعاملات کیمیای یک یا چندین ماده کیمیای (عنصر یا مرکب) با هم عمل متقابل را انجام داده و محصول تعامل (مواد جدید) را تشکیل می دهند. در تعاملات کیمیای تبدل انرژی نیز امکان پذیر می باشد؛ به طور مثال: از تعامل احتراقی کامل گاز میتان، مرکب آب، کاربن دای اکساید و انرژی حاصل می شود، این تعامل را می توان توسط یک معادله



معادله فوق، تنها نام مواد تعامل کننده و مواد محصول تعامل را نشان داده؛ اما اطلاعات بیشتر را برای ما داده نمی تواند. این نوع معادله ها را به نام معادله های تحریری حروفی یاد می نمایند. علاوه بر آن برای تحریر معادلات کیمیای از سمبول های عناصر و فورمول های مالیکولی مرکبات تعامل کننده و محصول تعامل استفاده به عمل می آورند، در این صورت معادله بی بدست می آید که به نام معادله شکلی یا سمبولیک یاد می شود. در این معادلات حالت فیزیکی ماده تعامل کننده و محصول تعامل نیز افاده می شود.

طوری که حالت گاز (gas) ماده را به (g) حالت مایع (liquid) به (l)، حالت جامد ماده (solid) را به (s) و محلول آبی (aqueous) را به (aq) نشان می دهند؛ به طور مثال: معادله سوختن میتان قرار ذیل تحریر می گردد؛ برای نمایش انرژی حرف E را به کار



می برند. عموماً در معادله کیمیای مواد محصول و مواد تعامل کننده را توسط تیر (→) نشان می دهند، طرف راست تیر، محصول تعامل و طرف چپ تیر مواد تعامل کننده تحریر می گردد. در معادلات کیمیای بین محصولات تعامل و مواد تعامل کننده اشکال ذیل با مفاهیم

آن قرار داده می شود: جدول (۲-۵) مفاهیم تعاملات کیمیای

مفاهیم	شکل
حاصل می شود	→
حاصل تعامل توسط حرارت بدست می آید	$\xrightarrow{\Delta}$
تعامل تحت فشار به اندازه 20atm صورت می گیرد.	$\xrightarrow{20\text{atm}}$
تعامل توسط حرارت صورت می گیرد.	$\xrightarrow{1200^\circ\text{C}}$
تعامل در موجودیت کتلست پلادیم صورت می گیرد.	$\xrightarrow{\text{pd}}$

تفاعلات کیمیاوی و تشکیل مرکبات

در اثر تفاعلات کیمیاوی همیشه مواد جدیدی تشکیل می‌گردد که با مواد و مرکبات اولی از لحاظ خواص فیزیکی و کیمیاوی فرق دارند. برای دانستن بعضی از تفاعلات کیمیاوی فعالیت ذیل را انجام دهید.



فعالیت

تعامل سنگ مرمر با تیزاب نمک

سامان و مواد مورد ضرورت: بوتل، سرپوش کارکی، نل زانوخم، پایپ رابری، نل شیشه‌یی، آب، بیکر، سنگ مرمر و تیزاب نمک.

طرز العمل: در یک بوتل، یک مقدار کم سنگ مرمر را انداخته، یک مقدار معین تیزاب نمک رقیق را بالای آن علاوه نمائید و دهن آنرا توسط سر پوش کارک سوراخ دار بسته نمایید و از سوراخ آن یک نل زانو خم را عبور داده، توسط تیوب رابری به نل شیشه‌یی وصل کنید. سپس آن را داخل بیکر نیمه پر از آب نمایید، در این صورت کدام جریان را مشاهده خواهید نمود؟



شکل (3-5) دستگاه جریان تعامل سنگ مرمر با تیزاب نمک

بعضی از تفاعلات کیمیاوی به مقدار کم حرارت را آزاد ساخته؛ اما در بعضی تفاعلات مقدار زیاد حرارت آزاد می‌شود. اکثر تفاعلات احتراقی حرارت را آزاد ساخته که این حرارت آزاد شده برای حرکت ماشین‌های مختلف به مصرف می‌رسد و برای گرم کردن اجسام به کار برده می‌شود.

به طور مثال: تعامل احتراقی پترول در موتورهای که باعث حرکت این وسایط می‌گردد، حرارت را آزاد می‌نماید.

در بعضی از تفاعلات، نور یا انرژی آزاد شده به واسطه بعضی از تفاعلات کیمیاوی جریان برق به وجود می‌آید.

انواع تعاملات کیمیایی

۱- تعاملات تجزیوی: به اساس تحقیقات و تجارب می توان دریافت کرد که مواد جدید در نتیجه تعاملات کیمیایی حاصل می شوند.

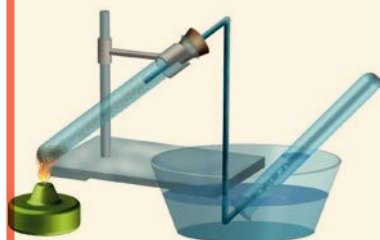
فعالیت



تجزیه کاپر (II) هایدروکسی کاربونیات $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

سامان و مواد مورد ضرورت: تست تیوب، چراغ الکولی، سر پوش کارکی سوراخ دار، نل زانو خم شیشه

ئی، پایه، کاپر (II) هایدروکسی کاربونیات، آب مقطر

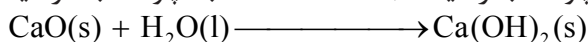


شکل (4-5) دستگاه تجزیه مس (II) هایدروکسی کاربونیات (ملخیت)

طرز العمل: یک مقدار معین ملخیت (مس) (II) هایدروکسی کاربونیات را در یک تست تیوب انداخته و دهن تست تیوب را توسط کارک سوراخ دار مسدود نمایید. از سوراخ کارک نل زانو خم را عبور داده و انجام دیگر آنرا در تست تیوب داخل نموده و تست پر از آب معکوس قرار دهید. سپس محتویات داخل تست تیوب اولی را حرارت داده، مشاهدات خود را تحریر دارید.

۲- تعاملات جمعی: تعاملاتی که در نتیجه صورت گرفتن آنها دو یا چندین ماده به یک ماده با خواص جدید تبدیل می گردد، به نام تعامل جمعی یاد می شوند. در تعامل جمعی از دو یا چندین ماده اولیه، یک ماده جدید تشکیل شده می تواند؛ به طور مثال: اگر بالای چونه آب نارسیده CaO آب علاوه گردد، چونه آب رسیده یا کلسیم هایدروکساید $\text{Ca}(\text{OH})_2$ تشکیل می گردد.

چونه آب رسیده $\xrightarrow{\text{آب} + \text{چونه آب نارسیده}}$



فعالیت



تعامل براده آهن با سلفر

سامان و مواد مورد ضرورت: تست تیوب، پایه همراهی گیرا، چراغ الکولی، براده آهن، پودر سلفر، قاشق گیرنده مواد، ترازو.

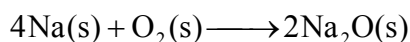
طرز العمل: به مقدار 5.6 گرم آهن 3.2 گرم پودر سلفر را با هم مخلوط کنید، بگویید که این مخلوط متجانس یا اینکه غیر متجانس است، چرا؟ کدام یکی از این ها (آهن یا سلفر) توسط مقناطیس جذب می شود؟ مخلوط فوق را در یک تست تیوب انداخته حرارت دهید. در این صورت مشاهدات خود را بنویسید و هم بگویید که آیا محصول تعامل توسط مقناطیس جذب می شود یا خیر؟ آیا در این عمل تغییر کیمیایی صورت گرفته یا خیر؟



شکل (5-5) دستگاه تعامل سلفر و آهن در موجودیت حرارت

۳ - تعاملات احتراقی: سوختن چوب در بخاری، سوختن تیل، کاغذ و غیره را دیده اید، این تعاملات نمونه‌یی از تعاملات احتراقی است. عمل متقابل مواد ساده یا مغلق با اکسیجن که همیشه با آزاد شدن انرژی و حرارت صورت می‌گیرد، نوع تعاملات احتراقی است.

بطور مثال: موقعی که سطح جدید قطع شده فلز سودیم در تماس با هوا قرار گیرد، به تدریج درخشش خود را از دست داده؛ زیرا با اکسیجن هوا تعامل نموده، سودیم اکساید را تشکیل می‌دهد:

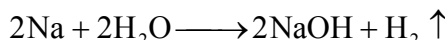


شکل (5-6) زنگ زدن سودیم در موجودیت هوا

۴ - تعاملات تعویضی: در درس گذشته راجع به سه نوع تعاملات کیمیای معلومات داده شد که عبارت از تعاملات تجزیوی، تعاملات جمعی و تعاملات احتراقی می باشند. در تعاملات تجزیوی از یک ماده چندین ماده جدید تشکیل گردیده، برعکس در تعاملات جمعی دو یا چندین ماده با هم یکجا شده، یک ماده جدید را تشکیل می دهند. بعضی از تعاملات کیمیای هستند که اتوم های عناصر یک مرکب توسط اتوم های عناصر یا اتوم های عناصر تشکیل دهنده مرکب دیگر تعویض می گردند؛ به طور مثال: اگر فلز سودیم را با آب تعامل دهید، این فلز اتوم هاییدروجن آب را تعویض نموده، در نتیجه سودیم هاییدروکساید تولید و هاییدروجن آزاد می گردد. این نوع تعاملات را که در آنها اتوم های عناصر توسط

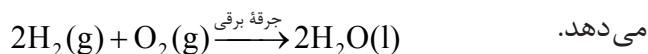
اتوم‌های عناصر دیگر در مرکبات تعویض می‌شوند، به نام تعاملات تعویضی یاد می‌شود.

هیدروجن + سودیم هیدروکساید $\longrightarrow$ آب + سودیم

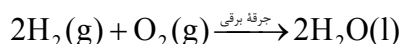


تعاملات عناصر بایک دیگر :

تعامل هیدروجن و اکسیجن: هیدروجن در موجودیت اکسیجن سوخته، آب را تشکیل

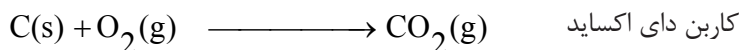
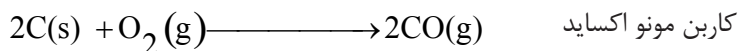


طوری که دیده می‌شود، تعداد اتوم‌های اکسیجن به طرف چپ معادله دو و به طرف راست معادله یک است، بنابراین معادله توزین شده نیست. برای توزین این معادله باید به طرف راست معادله به فورمول آب عدد 2 ضرب گردد که در این صورت تعداد اتوم‌های اکسیجن به هر دو طرف معادله مساوی شده، اما تعداد اتوم‌های هیدروجن به طرف راست معادله به چهار اتوم می‌رسد؛ پس به طرف چپ معادله به فورمول هیدروجن عدد 2 را ضرب نموده و در نتیجه معادله توزین می‌شود.

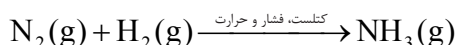


تعامل فوق نوع تعاملات اکسیدیشن بوده، در این تعامل هیدروجن توسط اکسیجن، اکسیدی می‌گردد.

تعامل کاربن با اکسیجن: یکی از تعاملات بسیار مهم کاربن عبارت از تعامل آن با اکسیجن است. گرافیت و غیره مواد کاربنی با اکسیجن در هوای آزاد می‌سوزد، در نتیجه کاربن دای اکساید یا کاربن مونو اکساید را تشکیل می‌دهند.



تعامل نایتروجن با هیدروجن: نایتروجن با هیدروجن در شرایط خاص تعامل نموده، آمونیا را تشکیل می‌دهد.





خلاصه فصل پنجم

- ◀ تعاملات کیمیای مواد نوع جریاناتی است که در نتیجه به وقوع پیوستن آن، مواد جدید تشکیل می‌گردد.
- ◀ بعضی تعاملات کیمیای با آزاد شدن انرژی و حرارت صورت می‌گیرد و بعضی از تعاملات کیمیای وقتی صورت می‌گیرد که به مواد تعامل کننده حرارت داده شود.
- ◀ برای اجرای تعاملات کیمیای شرایط لازمه ضرورت است، این شرایط عبارت از درجه حرارت، فشار و کتلست است.
- ◀ کتلست ها موادی اند که در تعاملات کیمیای سهم گرفته، تعاملات را سریع ساخته اما خود آن به مصرف نمی‌رسند.
- ◀ تعاملات کیمیای که در نتیجه صورت گرفتن آن از یک ماده اولی دو و یا چندین ماده جدید تشکیل می‌گردد، به نام تعاملات تجزیوی یاد می‌شوند.
- ◀ تعاملات کیمیای که در نتیجه صورت گرفتن آن از دو یا چندین ماده یک ماده جدیدی با خواص جدید تشکیل می‌گردد، بنام تعاملات جمعی یاد می‌گردند.
- ◀ عمل متقابل مواد ساده یا مغلق با آکسیجن تعاملات اکسیدیشن گفته می‌شود.
- ◀ احتراق نوعی اکسیدیشن است که با سرعت انجام شده و با شعله ورشدن همراه است.
- ◀ تعاملات کیمیای که در نتیجه آن اتوم های عناصر (ماده ساده) بعضی از اتوم های عناصر را در مرکبات کیمیای بی جا ساخته و خود جای آنرا اشغال می نمایند، بنام تعاملات تعویضی یاد می‌شوند.
- ◀ تحریر مشخص و شرطی تعاملات کیمیای را به کمک سمبول ها و فورمول ها به نام معادله کیمیای یاد می نمایند. معادلات کیمیای تحریری حروفی یا سمبولیک تعاملات کیمیای است.
- ◀ معادلات کیمیای وقتی توزین بوده می‌تواند که تعداد اتوم های مواد تعامل کننده مساوی به تعداد اتوم های محصول تعامل باشند.

سؤال های فصل پنجم

به سوال های ذیل دقیق شده، صحیح آن را به (ص) و غلط آن را به (غ) نشانی کنید. شکل درست جمله را تحریر دارید:

- ۱- عمل متقابل مواد که سبب تشکیل ماده جدید با خاصیت جدید می گردد، بنام تعامل یاد می شود. ()
- ۲- در تعامل کیمیای انرژی جذب یا آزاد نمی شود. ()
- ۳- حرارت در تعاملات کیمیای رول ندارد. ()
- ۴- معادله تعامل (اکسیجن + سیماب $\rightarrow$ اکساید سیماب) را تحریر دارید
- ۵- تعاملاتی که در آن یک ماده به چندین ماده جدید تجزیه می گردد، به نام تعاملات جمعی یاد می شوند. ()
- ۶- تعاملاتی که در آن یک عنصر، جای عنصر دیگر را در مرکبات اشغال می کنند، بنام تعاملات تعویضی یاد می شوند. ()
- ۷- تعاملاتی که در آن دو یا چندین ماده با هم یک جا و یک ماده جدید را تشکیل می دهند، به نام تعاملات جمعی یاد می شوند. ()
- ۸- در نتیجه عمل متقابل کیمیای ماهیت ماده تغییر می کند. ()
- ۹- سوختن یک ماده در موجودیت اکسیجن تعامل احتراقی است. ()
- ۱۰- در یک تعامل کیمیای توزین شده مجموعه اتم های مواد تعامل کننده زیادتز از محصول تعامل است. ()

سؤال های ذیل دارای چهار جواب بوده که از جمله چهار جواب آنها، یکی درست است، شما جواب صحیح آنرا نشانی کنید:

- ۱۱- عمل متقابل مواد را با یک دیگر بنام یاد می نمایند.
 الف) پدیده کیمیای (ب) پروسه کیمیای
 ج) تعامل کیمیای (د) همه موارد
- ۱۳- مواد جدید که در نتیجه تعاملات کیمیای تشکیل می گردند، به نام ... یاد می شوند.
 الف) حاصل تعاملات (ب) محصول تعاملات
 ج) مواد تعامل کننده (د) الف و ب صحیح است.
- ۱۴- تعاملی که در نتیجه صورت گرفتن آن یک ماده کیمیای به چندین ماده جدید تبدیل می گردد، به نام تعامل یاد می شوند.
 الف) تعاملات جمعی (ب) تعاملات تعویضی
 ج) تعاملات تجزیوی (د) تعاملات احتراقی
- ۱۵- یکی از محصولات دیگر تعامل احتراقی سلفر قرار معادله ذیل چه خواهد بود؟
 + سلفر دای اکساید $\rightarrow$ اکسیجن + سلفر
 الف) اکسیجن اضافی (ب) انرژی
 ج) سلفاید آهن (د) هیچکدام
- ۱۶- تعاملات کیمیای که در نتیجه صورت گرفتن آن یک عنصر جای یک عنصر دیگر را در مرکبات کیمیای می گیرد، به نام تعاملات یاد می شود.
 الف) تجزیوی (ب) تعویضی (ج) جمعی (د) احتراقی

عناصر مهم در زنده‌گی ما

عناصری مانند: اکسیجن (O_2)، نیتروجن (N_2)، کاربن (C) و هیدروجن (H_2) و غیره در زنده‌گی ما اهمیت زیادی دارند؛ بطور مثال بدون اکسیجن زنده‌گی حیوانات و نباتات ممکن نیست. نیتروجن جز مهم ترکیبی نباتات می‌باشد و کاربن به حیث مواد سوخت صنایع مختلف مانند ذوب آهن نقش اساسی دارد. هیدروجن یکی از عناصر سازنده آب و مرکبات عضوی می‌باشد. در فصل پنجم تعاملات کیمیای و توزین معادلات کیمیای را آموختید. در این فصل استحصال و خواص کیمیای هیدروجن، اکسیجن، کاربن و نیتروجن را خواهید آموخت؛ هم چنان می‌آموزید که این عناصر در لابراتوار چطور استحصال می‌گردد؟ و در کدام بخش‌های زنده‌گی ما به کار برده می‌شوند؟

H
Li
Na
K
Rb
Cs
Fr

هیدروجن
هیدروجن در طبیعت به پیمانه زیاد موجود است؛ بخصوص در اتموسفیر یک عده سیارات از هیدروجن ساخته شده و در خورشید مقدار هیدروجن بسیار زیاد است. در اتموسفیر زمین نسبت سبک بودن (کم بودن کتله) مقدار آن ناچیز می‌باشد، مگر در ترکیب مواد عضوی و غیر عضوی به پیمانه زیادی این عنصر سهم دارد. ده فیصد از بدن انسان را (از نگاه کتله) هیدروجن تشکیل می‌دهد.

شکل (2-6) موقعیت هیدروجن در جدول دورانی

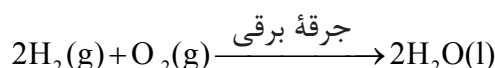


شکل (1-6) سوختن هیدروجن در موجودیت اکسیجن

هیدروجن گاز بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌ذایقه بوده و نسبت به تمامی گازات سبکتر است. در حرارت -252.18°C مایع و در حرارت -259.8°C منجمد می‌گردد.

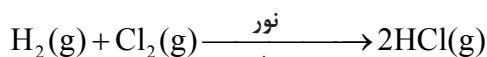
خواص کیمیاوی هیدروجن: هیدروجن یکی از گازات فعال بوده که با عناصر مختلف ذیل تعامل می‌نماید:

تعامل با اکسیجن: گاز هیدروجن با گاز اکسیجن توسط جرقه برقی تعامل نموده آب را تولید می‌نماید. این تعامل با آزاد شدن مقدار زیادی انرژی معمولاً به صورت انفجاری همراه می‌باشد.



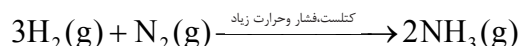
آب $\xrightarrow{\text{جرقه برقی}}$ اکسیجن + هیدروجن

تعامل با گاز کلورین: گاز هیدروجن با گاز کلورین در تاریکی به آهستگی تعامل نموده و در روشنی تعامل آن با سرعت انجام میشود و خطر انفجار را دارد. در این تعامل گاز هیدروجن کلوراید تولید می‌گردد.



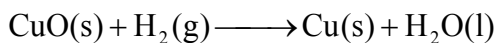
هیدروجن کلوراید $\xrightarrow{\text{نور}}$ کلورین + هیدروجن

تعامل با گاز نایتروجن: گاز هیدروجن با گاز نایتروجن در حرارت و فشار معین تعامل کرده، گاز آمونیا را تولید می‌نماید.



امونیا $\xrightarrow{\text{کنتلست، فشار و حرارت زیاد}}$ نایتروجن + هیدروجن

تعامل با اکسایدهای فلزات: هیدروجن می‌تواند اکسیجن را از فلزات جدا سازد؛ بطور مثال: هیدروجن با اکساید مس تعامل نموده و باعث می‌شود تا مس از اکساید آن جدا شود.



بخارات آب + فلز مس $\longrightarrow$ هیدروجن + مس (II) اکساید

استحصال هیدروجن

بار اول هیدروجن توسط فزیکدان انگلیسی کوندیش در سال 1799 از تعامل یک فلز با تیزاب استحصال و کشف گردیده است.

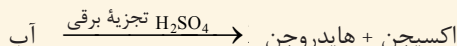
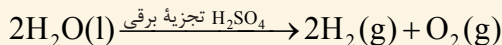
فعالیت



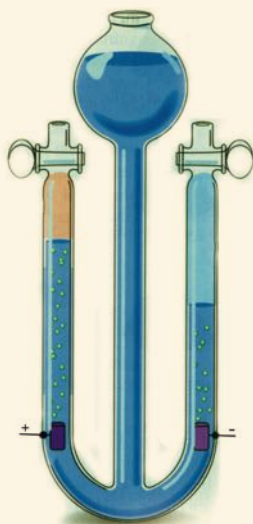
۳- استحصال هیدروجن از تجزیه برقی آب

سامان و مواد مورد ضرورت: آب، تیزاب رقیق گوگرد، آله هافمن و منبع برق.

طرز العمل: یک مقدار کم تیزاب رقیق گوگرد را قطره قطره به جدار داخلی آله هافمن که در آن آب موجود باشد، علاوه کنید، بعداً با منبع برق آن را وصل کنید. جدا شدن هیدروجن در قطب منفی و اکسیجن را در قطب مثبت مشاهده نمایید. مانند شکل (6-3).



دستگاه را ببینید، هیدروجن و اکسیجن را از نگاه حجم مقایسه نمایید. حجم کدام گاز بیشتر است؟ چرا؟



شکل (6-3) دستگاه تجزیه برقی آب (آله هافمن)

استعمال هایدروجن

روغن‌های مایع نباتی را توسط هایدروجن (هایدروجنیشن) به روغن‌های جامد تبدیل می‌کنند.

هم‌چنان در گذشته‌ها بالون‌ها را از هایدروجن پر می‌نمودند و بوسیله آن به فضا مسافرت می‌کردند. از این‌که هایدروجن در مقابل شدن با هوا احتمال احتراق دارد؛ لذا به عوض آن در عصر حاضر هیلیم را که یک گاز غیر فعال و بی‌خطر است، استعمال می‌نمایند. در شکل (4-6) بالون



شکل (4-6) بالون پر شده از گاز هایدروجن

پر از هایدروجن را مشاهده می‌نمائید. در صنایع نیز برای خالص ساختن فلزات از سنگ معدنی، هایدروجن استعمال می‌گردد.

O
S
Se
Te
Po

شکل (6-6) موقعیت آکسیجن در جدول دورانی

آکسیجن

آکسیجن به پیمانه زیاد به حالت آزاد به شکل مالیکولی (O_2) در هوا و هم به حالت مرکب با عناصر دیگر پیدا می‌شود. به حالت آزاد تقریباً $\frac{1}{5}$ حصه هوا را ساخته و به حالت مرکب 88.88 فیصد آب را تشکیل نموده است. 45.5% کتله زمین و 65% کتله بدن انسان از آکسیجن ساخته شده است.

آکسیجن در شرایط عادی گاز بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌ذایقه بوده به $183^\circ C$ - به مایع تبدیل و به $218^\circ C$ - منجمد می‌گردد. آکسیجن در سوخت مواد کمک می‌کند و بدون آکسیجن مواد نمی‌سوزند.



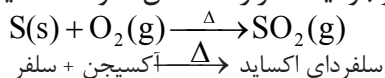
شکل (5-6) آکسیجن ذخیره شده در کپسول

خواص کیمیاوی آکسیجن

از نگاه کیمیاوی گاز آکسیجن زیاد فعال بوده، با فلزات و غیر فلزات تعامل می‌نماید و اکسایدهای مربوطه آنها را می‌سازد. تعامل آکسیجن را با عناصر دیگر بنام اکسیدیشن یاد می‌کنند.

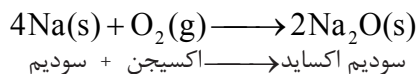
تعامل با غیر فلزات: آکسیجن با اکثریت غیر فلزات تعامل نموده اکسایدهای غیر فلزی را تشکیل می‌نماید:

تعامل با سلفر: آکسیجن با سلفر در موجودیت حرارت تعامل نموده اکساید سلفر یا سلفر دای اکساید را می‌سازد.



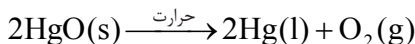
تعامل با فلزات: آکسیجن با اکثریت فلزات تعامل نموده، اکساید های فلزات مربوطه را می‌سازند. فلزات فعال در هوای آزاد با آکسیجن تعامل می‌نماید،

به طور مثال: وقتی که سدیم از تیل کشیده شود با آکسیجن هوا قرار معادلۀ زیر تعامل می‌کند:



استحصال اکسیجن

اولین بار در سال 1774 ساینس دان انگلیسی بنام پرستلی آکسیجن را از حرارت دادن اکساید سیماب استحصال نمود و نام آن را لاوازیه ساینس دان فرانسوی اکسیجن گذاشته است.



اکسیجن + سیماب → حرارت اکساید سیماب

در لابراتوار اکسیجن را از تجزیۀ پتاشیم کلوریت توسط حرارت در موجودیت منگانیز دای اکساید استحصال می‌نماید. این طریقه بنام استحصال لابراتواری نیز یاد میشود.

فعالیت ها

۱- استحصال آکسیجن از پتاشیم کلوریت

سامان و مواد مورد ضرورت: تست تیوب، سرپوش رابری سوراخ‌دار، نل زانوخم شیشه‌یی، پاپ رابری، تشت آب، آب، بوتل برای ذخیره اکسیجن، پتاشیم کلوریت (نمک برتوله)، منگانیزدای اکساید، منبع حرارت، کاغذ بیکاره، گوگرد، پایه معیّ گیرا و قاشق گیرنده مواد.

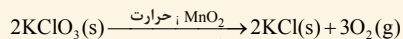
طرز العمل: مطابق شکل (6-7) دستگاه را بسته بندی نمایید. منگانیز دای اکساید و پتاشیم کلوریت را با هم مخلوط

و در تست تیوب انداخته آنرا توسط منبع حرارت، در نتیجه آکسیجن در بوتل جمع آوری شده و استحصال می‌گردد، برای معلوم نمودن استحصال آکسیجن یکی از شاگردان یک پارچه کاغذ را گرفته و دیگری آنرا توسط گوگرد بسوزاند و دوباره آنرا خاموش نماید. سپس آنرا نزدیک دهن آن بوتل سازد که آکسیجن در آن جمع گردیده است.

چه مشاهده می‌کنید؟ و چرا؟



شکل (6-7) استحصال اکسیجن از پتاشیم کلوریت



آکسیجن + پتاشیم کلوراید ← پتاشیم کلوریت

استعمال آکسیجن

آکسیجن در چراغ های اکسی استلین برای لحیم کردن و قطع نمودن فلزات استعمال می گردد. همچنین با فشار زیاد کپسولها را از آکسیجن پر نموده، در تحت البحری و فضای خارج از اتموسفیر زمین برای تنفس استعمال می گردد. برای مریضانی که از آکسیجن هوا برای تنفس استفاده کرده نمی توانند، آکسیجن خالص مورد استفاده قرار می گیرد؛ همچنان مواد سوخت قمر های مصنوعی و راکت ها که به فضا پرتاب می گردد، در موجودیت آکسیجن سوخته و انرژی را تولید می کند. به همین ترتیب در تنفس حیوانات و نباتات آکسیجن اتموسفیر به مصرف می رسد.



ج



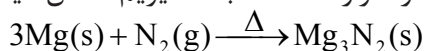
ب

شکل (8-6) الف- برای لحیم کاری از آکسیجن استفاده می کنند. ب- تصویر مریضی که آکسیجن را تنفس می کند، ج- استفاده از آکسیجن توسط انسان در تحت بحر

نایتروجن

نایتروجن در طبیعت به حالت آزاد به پیمانه زیاد موجود است. 75.5% کتله و 78% حجم اتموسفیر را نایتروجن تشکیل نموده است. به شکل مرکب در ترکیب پروتئین ها خصوصاً در تخم مرغ، گوشت، ماهی، پنیر، لوبیا و غیره یافت می شود. 3% کتله بدن انسان از نایتروجن ساخته شده است.

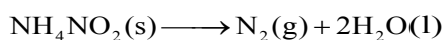
نایتروجن گازی است بی رنگ، بی بو و بی ذایقه و در آب به مقدار کم منحل بوده، از هوا سبکتر است، در 195°C به مایع و در 209.8°C منجمد می گردد. نایتروجن به سختی تعامل می کند به همین لحاظ یونانی ها آنرا ازوت (Azote) به معنی تنبل یا غیر فعال نامیده اند. نایتروجن در حرارت 25°C با مگنیزیم تعامل مینماید و مگنیزیم نایتراید را می سازد.



مگنیزیم نایتراید $\xrightarrow{\text{حرارت}}$ نایتروجن + مگنیزیم

استحصال نایتروجن

می‌دانید که حجم عمده هوا را نایتروجن تشکیل می‌دهد؛ بنابراین نایتروجن را از هوا به دست می‌آورند. برای این کار هوا را به اثر فشار و سرد ساختن مایع می‌سازند. تقریباً $\frac{3}{4}$ حصة هوا را نایتروجن و $\frac{1}{5}$ حصة هوا را آکسیجن تشکیل نموده است. نایتروجن نظر به آکسیجن زودتر به غلیان می‌آید و از هوا جدا می‌گردد؛ به عبارت دیگر از تقطیر هوای مایع، نایتروجن را تهیه می‌نمایند. از تجزیه آمونیم نایترایت هم نایتروجن را استحصال می‌کنند.



آب + نایتروجن $\longrightarrow$ آمونیم نایترایت

استعمال نایتروجن

برای استحصال کود های کیمیاوی از نایتروجن هوا استفاده میشود، این عنصر یکی از اجزای مهم غذائی نباتات می‌باشد. مرکبات نایتروجن خصوصاً تیزاب شوره در ساختن باروت و مواد انفجاری استعمال می‌گردد. نایتريت نقره در عکاسی و امونیای مایع در یخچال‌ها برای سرد ساختن (جذب‌کننده حرارت) مورد استفاده قرار می‌گیرد. در صنعت از امونیا برای تهیه یوریا استفاده می‌شود و یوریا یک کود کیمیاوی است.

کاربن

کاربن در طبیعت به طور آزاد و به حالت مرکبات یافت می‌شود و 18٪ کتله بدن انسان از کاربن ساخته شده است.

C
Si
Ge
Sn
Pb

شکل (9-6) الماس یکی از انواع کاربن است.



شکل (10-6) موقعیت کاربن در جدول دورانی



شکل (11-6) اشکال مختلف کاربن از چپ به راست ذغال، الماس گرافیت

کاربن به حالت آزاد به سه شکل یافت می شود که عبارت از ذغال، گرافیت و الماس می باشد.

ذغال: کاربن بی شکل از سوختن نباتات در صورتی که اکسیجن کافی به آن نرسد یا اگر نباتات تحت طبقات زمین قرار گیرند به گذشت زمان به ذغال تبدیل شده که آنرا ذغال سنگ نیز گویند.

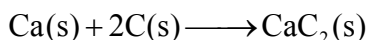
گرافیت: کاربنی دارای شکل معین بوده که در ساختن پنسل مورد استفاده قرار می گیرد، گرافیت است.

الماس: کاربنی که دارای شکل ثابت و درجه سختی بلند بوده هیچ چیز آنرا تراشیده نمی تواند، الماس است.

الماس به رنگ های مختلف یافت می شود. مگر الماس بی رنگ قیمتی می باشد. مرکبات کاربن به دو بخش تقسیم می شوند: مرکبات عضوی و مرکبات غیر عضوی. مرکبات عضوی بسیار زیاد بوده و از چهارده میلیون تجاوز می کنند؛ مانند: میتان، الکل، تیل و غیره. از مرکبات غیر عضوی کاربن می توان کاربن دای اکساید، سنگ چونه، مرمر و غیره را نام برد.

خواص کیمیاوی کاربن: کاربن در موجودیت حرارت با فلزات و غیر فلزات و هم چنان با اکسایدهای فلزات تعامل نموده، اکسیجن موجود در اکساید فلزات را جدا می سازد.

تعامل با کلسیم: کاربن در موجودیت حرارت با کلسیم تعامل نموده، کلسیم کارباید را تولید می کند. از کلسیم کارباید در لحیم کاری استفاده می شود.

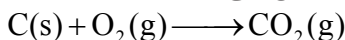


کلسیم کارباید $\longrightarrow$ کاربن + کلسیم

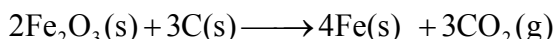
تعامل با اکسیجن: کاربن در موجودیت اکسیجن می سوزد انرژی (حرارت) و کاربن دای اکساید را تولید می کند.

کاربن دای اکساید $\longrightarrow$ اکسیجن + کاربن

تعامل با اکساید های فلزات: در فابریکات تصفیه آهن، ذغال سنگ را استعمال می نمایند و آهن از اکساید جدا گردیده ارجاع می گردد.



کاربن دای اکساید + آهن $\longrightarrow$ کاربن + آهن (III) اکساید



استحصال کاربن

کاربن به پیمانه زیاد در معادن به شکل خالص (ذغال سنگ) وجود دارد، آنرا استخراج و به طور مستقیم استعمال می نمایند. منبع دیگر آن سوختن نامکمل چوب بوده که این نوع کاربن بنام ذغال چوب یاد می گردد. به همین اساس به استحصال لابر اتواری کاربن ضرورت احساس نمی شود.



شکل (12-6) یکی از معادن
ذغال سنگ در کشور

استعمال کاربن

کاربن برای تسخین و گرم نمودن خانه ها، تصفیه فلزات و جذب رنگ ها از مواد مختلف در صنایع (ذغال که از سوختن استخوان های حیوانات به دست می آید برای این منظور استعمال می گردد).

شکل سخت کاربن (الماس) در ساختن زیورات و الماس ارزان قیمت در نوک قلم شیشه بر و وسایل تونل کشی به کار می رود. برای ساختن پنسل از گرافیت، استفاده می شود. گرافیت 99٪ خالص برای تولید انرژی هستوی استعمال می گردد.



خلاصه فصل ششم

- ◀ هیدروجن (H_2)، اکسیجن (O_2)، نایتروجن (N_2)، و کاربن (C) عناصری‌اند که در زنده‌گی بشر دارای اهمیت زیاد می‌باشند.
- ◀ هیدروجن در جامد ساختن روغن‌های مایع استعمال می‌شود.
- ◀ کاربن به سه شکل ذغال، گرافیت و الماس یافت می‌شود.
- ◀ بدون اکسیجن حیات وجود ندارد.
- ◀ سوختن مواد بدون اکسیجن صورت نمی‌گیرد.
- ◀ کاربن در صنعت امروزی ارزش زیادی دارد.
- ◀ نباتات بدون نایتروجن زنده‌گی کرده نمی‌توانند.

سؤال‌های فصل ششم

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر نمایید:

- ۱ - هیدروجن را از تعامل و تیزاب استحصال می‌نمایند.
- ۲ - آکسیجن را از تعامل نمک و استحصال می‌نمایند.
- ۳ - حیوانات را تنفس می‌کند.
- ۴ - نایتروجن با هیدروجن تحت فشار و حرارت تعامل نموده را تولید می‌نماید.
- ۵ - کاربن سخت را بنام یاد می‌کنند.
- ۶ - در صنعت از امونیا برای تهیه استفاده می‌شود و یک کود کیمیاوی است.

در ختم هر جمله در صورت صحیح بودن حرف (ص) و در صورت غلط بودن حرف (غ) را نوشته کنید:

- ۷ - هیدروجن نظر به هوا 14,5 مرتبه سبک‌تر است. ()
- ۸ - هیدروجن برای جدا کردن فلز از اکساید آن هم استعمال می‌گردد. ()
- ۹ - آکسیجن تنها به حالت خالص پیدا می‌شود. ()
- ۱۰ - اگر هیدروجن پر اکساید تجزیه شود، هیدروجن حاصل می‌گردد. ()
- ۱۱ - نصف مقدار هوا را نایتروجن تشکیل می‌دهد. ()
- ۱۲ - نایتروجن را از امونیم نایترایت استحصال می‌کنند. ()

۱۳- سیاهی پنسل از جمله فلزات است. ()

۱۴- کاربایدهای فلزات از جمله مرکبات کاربن اند. ()

در سؤال چند جوابی صرف جواب صحیح را انتخاب نمایید:

۱۵- محصول تعامل جست و تیزاب نمک عبارت است از:

الف) $ZnCl_2 + H_2$ (ب) $ZnH_2 + Cl_2$

ج) $Zn + H + Cl$ (د) تمامی موارد

۱۶- در تعامل هیدروجن با نایتروجن غرض تشکیل امونیا کدام شرایط ضرورت دارد؟

الف) حرارت (ب) فشار

ج) کتلست، فشار و حرارت (د) حرارت و کتلست

۱۷- در تشخیص آکسیجن چرا آتش خاموش شده دوباره روشن می گردد؟

الف) به خاطر اینکه آکسیجن می سوزد

ب) برای سوختن آکسیجن لازم است

ج) به خاطر اینکه آکسیجن آتش را خاموش می کند.

د) جز الف صحیح است.

۱۸- در ساختن باروت استعمال می شود.

الف) هیدروجن (ب) مرکبات نایتروجن

ج) آکسیجن (د) کاربن

۱۹- کدام ماده برای گرم کردن خانه ها استعمال می گردد؟

الف) کاربن (ب) آکسیجن

ج) هیدروجن (د) نایتروجن

۲۰- از سوختن نامکمل چوب بدست می آید.

الف) گرافیت (ب) ذغال چوب

ج) ذغال سنگ (د) سیاهی

حجره

ساختمان و وظیفه حجره

موجودات زنده عملیه های زنده گی را اجرا می نمایند، تا زنده بمانند. آنها مواد غذایی را منحيث منبع انرژی برای انجام فعالیت های مختلف به کار می برند، مواد اضافی را طرح و در مقابل منبهات محیطی از خود عکس العمل نشان می دهند.

هم چنان موجودات زنده جدید را از طریق تکثر زوجی و غیر زوجی به وجود می آورند. تمام فعالیت های ذکر شده، فعالیت های حیاتی یک حجره می باشد.

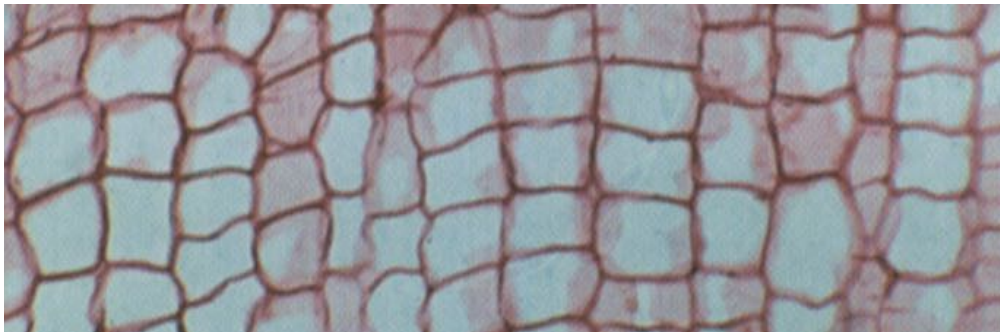
ساختمان و وظایف یک حجره چیست؟ در مورد این سؤال در فصل موجود خواهید آموخت و نیز با کشف حجره، رول ساینس دانان در کشف حجره، میکروسکوپ و طرز استفاده، اقسام میکروسکوپ و اجزای عمده حجره آشنایی حاصل نموده و قسمتهای عمده حجره حیوانی و نباتی را ترسیم و مقایسه خواهید کرد. همچنین اشکال حجره را تشریح نموده، حجرات حیوانی و نباتی را مقایسه خواهید نمود.



کشف حجره

دانشمندان چگونه حجره را کشف کردند و اولین بار حجره توسط کی کشف شد؟ ساینس دانها موجودیت حجره را وقتی شناختند که در قرن هفدهم میکروسکوپ اختراع شد. رابرت هوک (Robert Hooke) برای اولین بار حجرات کارک را در سال 1665 زیر میکروسکوپ مشاهده نمود. او ورقه های نازک کارک را به شکل حفره های کوچک؛ مانند: خانه های زنبور زیر میکروسکوپ دید و هر حفره آنرا حجره (Cell) نامید. درحقیقت آنچه را که رابرت هوک مشاهده نموده بود، عبارت از حجره مرده کارک بوده که محتویات داخلی آن از بین رفته بود؛ ولی کلمه حجره را که وی بکار برده بود تاهنوز هم رایج است؛ همچنان رابرت هوک حجرات را در ساقه و ریشه نباتات مطالعه نمود، حجره را کوچکترین واحد ساختمانی و وظیفوی تعریف کرد. بدن ما وشما و همه موجودات زنده دیگر نیز از واحد های بسیار کوچکی بنام حجره ساخته شده است. بعداً سه ساینس دان جرمنی به نام ماتیاس شلایدن (Matthias Schleiden) و تیودور شوان (Theodor Schwann) و رودلف ویرچو (Rodolph Virchow) حجرات زنده را مطالعه نمودند و نظریات خود را طور ذیل بیان کردند:

- تمام موجودات زنده، از یک یا چندین حجره تشکیل شده اند.
 - حجره واحد اساسی ساختمانی و وظیفوی موجودات زنده می باشد.
 - تمام حجرات از حجرات قبلی به وجود می آیند.
- مجموع این نظریات را بنام نظریه حجروی یاد می کنند.



شکل (7-1) حجرات کارک را نشان می دهد

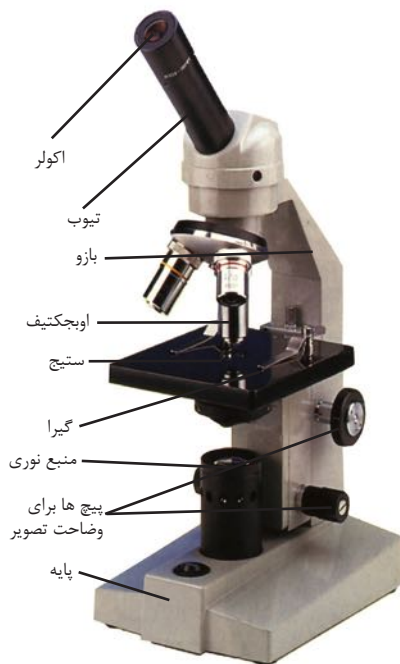
میکروسکوپ و انواع آن

تعدادی از موجودات زنده مانند باکتری‌ها، آمیب و غیره از نگاه جسامت بسیار خورد می‌باشند که چشم انسان قابلیت دید آنها را ندارد. حشرات حیوانی و نباتی نیز به چشم دیده نمی‌شوند لذا دانشمندان برای دیدن و دانستن قسمت‌های مختلف حشرات از میکروسکوپ استفاده می‌نمایند.

میکروسکوپ از دو کلمه یونانی میکروس (Micros) به معنای خورد و سکوپین (Skopien) به معنای دید بوجود آمده است. میکروسکوپ آله‌ای است که موجودات کوچکی را که توسط چشم دیده نمی‌شود، قابل دید می‌سازد. همچنان از ذره بین ها نیز برای دیدن اشیای کوچک کار گرفته می‌شود.

در مکاتب از میکروسکوپ‌های مرکب نوری استفاده می‌شود که تا دو هزار دفعه اشیای را بزرگ نشان می‌دهد. این نوع میکروسکوپها دارای دو یا بیشتر از دو عدسیه اند.

برای دیدن اشیای توسط میکروسکوپ، باید شی مربوطه را بالای سلاید قرار داد. برای تهیه سلاید به سامان و آلاتی ضرورت است که در شکل (7-3) آنها را می‌بینید.



شکل (7-2) میکروسکوپ نوری و اجزای آن



شکل (7-3) سامان و آلات مورد ضرورت برای تهیه سلاید

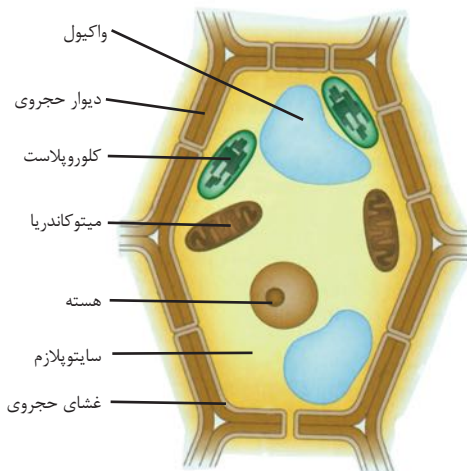
معلومات اضافی



میکروسکوپ الکترونی: میکروسکوپ مرکب با عدسیه ابجکتیف 100x و عدسیه چشم (اکولر) 10x می‌تواند شی را به بزرگ نمائی 1000x نشان دهد. ولی میکروسکوپ الکترونی دارای قوه بزرگ نمائی بیشتر از 250000 (دو صد و پنجا هزار مرتبه) می‌باشند؛ بنا بر آن می‌توانید توسط آن حجره و اجزای آن را به صورت مفصل و دقیق مطالعه نمایید.

صفات و مشخصات حجره

بعضی از موجودات زنده مانند آمیب، بکتیریا و غیره از یک حجره ساخته شده اند که به نام موجودات زنده یک حجروی (Unicellular) یاد می شوند. در حالیکه جسم عده یی از موجودات از اتحاد میلیونها حجره به وجود آمده که به نام موجودات چندین حجروی (Multicellular) یاد می گردند. بدن شما نیز از میلیونها حجره ساخته شده است. حشرات تمام فعالیتهای حیاتی؛ از قبیل: تغذیه، تنفس، اطراح، تکثر و غیره را انجام می دهند. ساختمان حشرات بدن موجودات زنده نظر به انجام وظایف و موقعیت آنها مختلف می باشد. با آن هم حشرات همه موجودات زنده دارای ساختمانهایی؛ مانند: هسته، سائتوپلازم، غشای حجروی و در نباتات بر علاوه اجزای فوق دیوار حجروی نیز می باشد.



شکل (4-7) یک حجره نباتی با اجزای آن

طوریکه در شکل (4-7) دیده می شود، دیوار حجروی دورادور حجره نباتی را احاطه نموده و به حجره شکل ثابت می بخشد؛ همچنان دیوار حجروی مانع عبور میکروب ها به داخل حجره می گردد. دیوار حجروی در حشرات حیوانی وجود ندارد.

غشای حجروی: به نام غشای پلازمایی هم یاد می شود، اطراف حجره رامی پوشاند. این غشا دارای دو طبقه و سوراخ ها بوده که در داخل شدن و خارج شدن مواد به حجره رول مهم دارد. آب، آکسیجن و مواد غذایی را به حجره راه می دهد که داخل شود و مواد اضافی چون کاربن دای اکساید از غشای پلازمایی عبور نموده، خارج می شود.

سائتوپلازم: ماده یی شفاف نیمه مایع است که غلظت آن در حشرات مختلف فرق می کند. سائتوپلازم در خارج هسته قرار دارد و قسمت زیاد حجره را تشکیل می دهد. ترکیب اصلی

ساختمان حجره

حشرات با وجودی که از نقطه نظر شکل، جسامت و ساختمان خود از همدیگر فرق زیادی دارند؛ ولی بصورت عموم طوریکه قبلا هم ذکر شد، دارای اجزای ذیل اند:

- غشای حجروی، سائتوپلازم و هسته.

در نباتات دیوار حجروی هم وجود دارد.

دیوار حجروی: این ساختمان در حشرات نباتات دیده می شود که ضخیم و مستحکم بوده و بیشتر از سلولوز ساخته شده است.

سایتوپلازم آب، منرالها و پروتئین های حل شده در آب است، همچنان شبکه یی از رشته ها و لوله های پروتئینی نیز در سایتوپلازم وجود دارد که اسکلیت حجره را تشکیل می دهد. وظیفه اسکلیت حجره استحکام بخشیدن به حجره است. در سایتوپلازم ساختمانهای کوچکی موجود است که به نام اعضاچه یا ارگانل (Organelle) حجره یاد شده و دارای وظایف مختلفی می باشند که بعضی از آنها را در شکل (4-7) می توانید ببینید.

هسته: بزرگترین و مهم ترین جزء حجره بوده که معمولاً دارای شکل کرومی می باشد. دورادور هسته را یک غشای دو طبقه یی که دارای سوراخهاست، احاطه نموده است.

موجوداتی را که حجات آنها هسته حقیقی دارند **یوکاریوتا** می نامند. **یو** در لاتین به معنای حقیقی و **کاریون** به معنای هسته است. در بعضی حجات هسته حقیقی وجود ندارد. موجوداتی که حجات آنها هسته حقیقی ندارد، **پروکاریوتا** نامیده می شوند. **پرو** به معنای ابتدایی و **کاریون** به معنای هسته است. غشای هستوی در عبور و مرور مواد بین هسته و سایتوپلازم کمک می کند. هسته تنظیم فعالیتها و کنترل حجره را به عهده دارد. در داخل هسته رشته های نازکی وجود دارد که به نام کروماتین یاد می شوند و کروماتین در جریان تقسیمات حجروی به کروموزوم تبدیل می شود. کروموزوم از پروتئین و DNA ساخته شده است که فعالیت های حجره را کنترل می کند. DNA مواد ارثی حجات می باشد. در مورد DNA در صنف بالاتر معلومات مفصل داده می شود. کروموزوم را در شکل (5-7) ملاحظه می نمایید.

ارگانل های دیگر حجره

این ساختمانها در داخل سایتوپلازم موقعیت داشته که به طور خلاصه تشریح می شود.

در سایتوپلازم ساختمانی است که در آن انرژی برای فعالیت های مختلف

حجره تولید می شود. این ارگانل حجره عبارت از **میتوکاندریا** می باشد.

ذخیره مواد ضروری و فاصله را در حجره **واکیول** ها به دوش دارند که مواد را به

شکل مایع در خود ذخیره می نمایند.

سایتوپلازم حجره برعلاوه ارگانل های ذکر شده دارای ساختمانهای تیوب

مانند است که به نام اندوپلازمیک ریتیکولوم یاد شده و مواد را به قسمت

های مختلف حجره و خارج از حجره انتقال می دهند. ساختمانهای دیگر

مثل سنتریول نیز در وقت تقسیم حجات حیوانی رول مهمی را بازی می

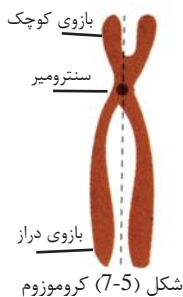
کنند. در حجات نباتی ساختمانهایی که بنام پلاستیدها یاد می شوند وجود

دارند که در ساختن مواد غذایی رول اساسی دارند.

شکل و بزرگی حجره از چگونه گی وظیفه آن نمایندگی می کند.

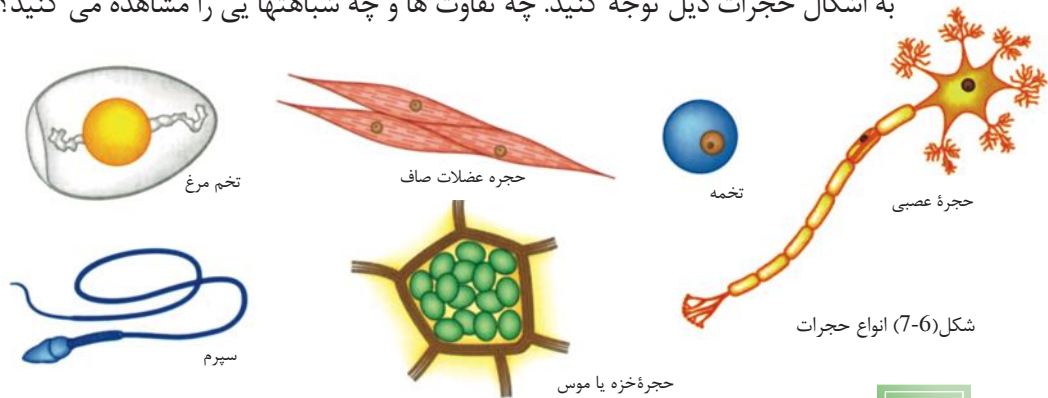
حجات دارای اشکال و بزرگی مختلف اند: بیضوی، مدور، مکعبی، استوانه یی و تعدادی هم

مسطح و عده یی ستاره مانند اند.



انواع مختلف حشرات

به اشکال حشرات ذیل توجه کنید. چه تفاوت ها و چه شباهت‌هایی را مشاهده می‌کنید؟



فعالیت



۱- مشاهده حشرات بشروی دهن



شکل (7-7) گرفتن حشرات از داخل کومه

با یک چوبک پاک مخاط دهن تان را تخریش نمایید. به روی سلاید یک قطره آب پاک انداخته و مخاط جمع کرده را روی سلاید با آب مذکور مخلوط کنید. بعداً یک قطره محلول آیودین بر مخلوط علاوه کرده و سپس کورسلاید را بالای آن بگذارید. سلاید تهیه شده را تحت میکروسکوپ مشاهده نمایید. شکل حشرات مخاط دهن را در کتابچه هایتان ترسیم کنید.

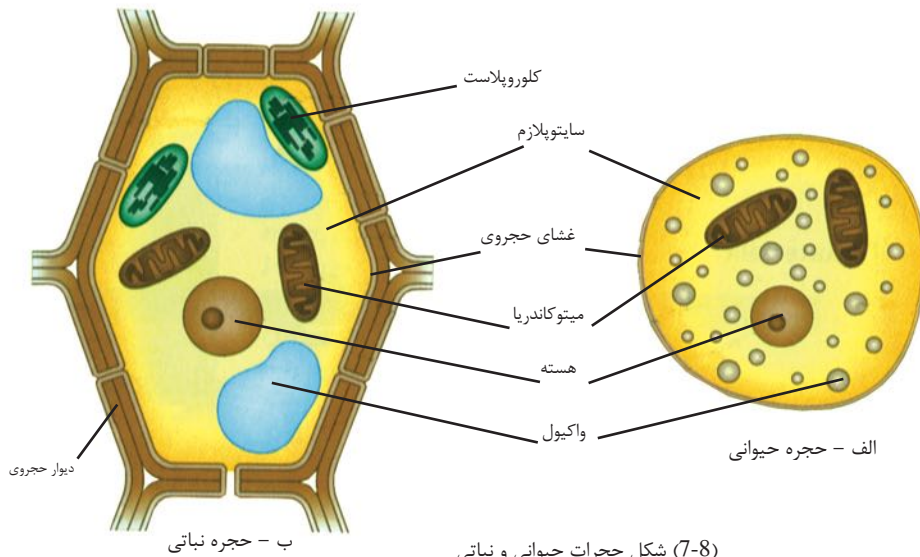
فعالیت



۲- مشاهده حشرات پرده پیاز: به واسطه چاقو یا پل ریش یک پرده بسیار نازک پیاز را جدا کنید. این پرده را بروی سلاید هموار نموده و بالای آن یک قطره آب بیندازید. کوشش کنید که پرده نازک پیاز چمک نشود. کورسلاید را بالای آن بگذارید. سلاید را روی ستیج میکروسکوپ گذاشته اولاً تحت اوبجکتیف 10x (قوة کوچک) و بعد اوبجکتیف 40x (قوة بزرگتر) مشاهده کنید. بعداً یک قطره محلول آیودین بالای سلاید علاوه نموده، تصویری را که زیر میکروسکوپ مشاهده کردید، در کتابچه های تان رسم کنید. شما حشرات پیاز و کومه انسان را تحت میکروسکوپ مشاهده نمودید، با استفاده از اشکال و آموخته های خویش تفاوت های حشرات حیوانی و نباتی را بیان دارید؟

مقایسهٔ حشرات حیوانی و نباتی

آیا حشرات حیوانی و نباتی را با هم مقایسه نموده اید؟ آیا حشرات حیوانی و نباتی از نگاه ساختمان با همدیگر فرق دارند یا نه؟ باتوجه به شکل 7-8 باید متذکر شده که حشرات نباتی دارای دیوار حجروی ضخیم و مستحکم بوده که درحشرات حیوانی دیده نمی شود.



(7-8) شکل حشرات حیوانی و نباتی

جسامت واکيولها درحشرات حیوانی خورد، ولی در حشرات نباتی بزرگتر است و نسبتاً قسمت زیاد فضای داخلی حجره را اشغال نموده است.

ساختمانهای خاصی در تقسیم شدن حجرهٔ حیوانی رول دارد که در فصل مربوطه آنرا مطالعه خواهید نمود؛ ولی درحشرات نباتات عالی اصلاً این ساختمان ها وجود ندارد. ساختمانهای مختلف در حشرات نباتی وجود دارند که مهمترین آن کلروپلاست بوده که دارای مادهٔ سبز رنگ کلروفیل می باشد و در ساختن غذای حجره نباتی مورد استفاده قرار می گیرد، کلروپلاست درحشرات حیوانی دیده نمی شود.



خلاصه فصل هفتم

- ◀ رابرت هوک برای اولین بار حجرات کارک را در سال 1665 زیر میکروسکوپ مشاهده نمود.
- ◀ میکروسکوپی که رابرت هوک ساخت، خیلی ساده بود. میکروسکوپ های امروزی بسیار مغلق و دارای بزرگ نمایی های خیلی بلند می باشند.
- ◀ حجره واحد ساختمانی و وظیفوی موجودات زنده است.
- ◀ اجزای عمده حجره، عبارت اند از غشای حجروی (در نباتات برعلاوه دیوار حجروی)، سایتوپلازم و هسته.

سوال های فصل هفتم

- ۱- حجره را تعریف کنید.
- ۲- فرق بین حجره نباتی و حیوانی در چیست؟
- ۳- یک حجره نباتی را رسم و نامگذاری کنید.
- ۴- پروکاریوت و یوکاریوت ها چه نوع حجرات می باشند؟
- ۵- اجزای تشکیل دهنده میکروسکوپ کدام ها اند؟
- ۶- اولین بار حجره توسط کدام شخص دیده شد؟
- ۷- دیوار حجروی تنها در حجرات ----- موجود است.
- ۸- حجره یوکاریوتا ----- دارد.

تنظیم حجروی

در فصل هفتم در مورد حجره و اجزای داخلی آن آموختید و فهمیدید که هر حجره بسیاری از فعالیت ها را اجرا می کند؛ مثل تغذیه، تنفس، تکثیر و غیره.

در یک درخت، در جسم آهو و بدن شما تعدادی زیادی حجرات وجود دارند. هر یک از این حجرات فعالیت های لازم را برای ادامه حیات خود انجام می دهند. در عین حال حجرات بدن این موجودات زنده به شکل گروپ های مختلف با هم همکاری می کنند، تا آنها به حیات خود ادامه دهند.

در این فصل شما با انواع حجرات در بدن حیوانات و نباتات و نیز سطوح تنظیم حجرات تا تشکیل موجود زنده آشنا می شوید.

سطح تنظیم در موجودات زنده

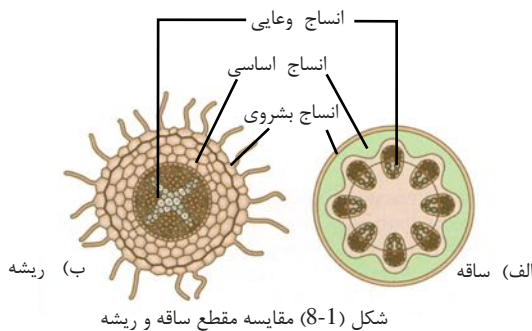
موجودات چندین حجروی برعکس موجودات یک حجروی برای انجام دادن وظایف خود سطوح عالی تنظیم (نسج، عضو، سیستم) را بوجود آورده اند که هر یک وظایف خاصی را اجرا می نمایند.

انساج

اشکال مختلف از انساج نباتی و انساج حیوانی وجود دارند. طوری که قبلاً متذکر شدیم تمام موجودات زنده از یک یا چندین حجره ساخته شده اند. مجموع حجرات مشابه که یک وظیفه مشخص را اجرا می نمایند، نسج نامیده می شود. هر نسج مرکب از حجراتی است که دارای جسامت و شکل خاص می باشد. انساج به دو دسته یعنی انساج نباتی و انساج حیوانی تقسیم می شوند.

انساج نباتی

همان طوری که از نام این انساج معلوم می شود، این انساج در ساختمان نباتات رول اساسی دارند. این انساج نظر به موقعیت و وظیفه به دسته های مختلف تقسیم شده اند. انساج بشروی (Epidermis)، انساج اساسی (Ground tissues) و انساج و عایی (Vascular tissues).



۱- انساج بشروی یا اپی درمس: انساج محافظوی هستند که در سطح خارجی اعضای نباتی مانند برگ ها و ساقه ها قرار دارند و از عوامل و خطرات خارجی آنها را حفاظت می کنند

۲- انساج اساسی: این انساج عبارت اند از:

- انساج پارانشیما (Parenchyma): انساج پارانشیما در قسمت اعضای داخلی نباتات وجود داشته و از انساج اصلی و فعال نباتات به شمار می روند. حجراتی که نسج پارانشیما را می سازند دیوار سلولوزی و بسیار نازک دارند. انساج پارانشیمایی در همه قسمت های نبات دیده می شود.

- انساج کولنشیما (Collenchyma): حجرات این انساج مشابه حجرات پارانشیما بوده، اما دیوار حجروی آنها ضخیمتر می باشد که قسمت های نمویی و جوان نبات را تقویت نموده و به آنها قابلیت انعطاف پذیری می دهد.

۳- **انساج سکلر نشیما (Sclerenchyma):** انساج سکلر نشیما سخت و بسیار محکم اند. جدار حجرات این انساج به مرور زمان ضخیم می شود و حجره می میرد. پوش دانه های لوبیا، ذرات سخت در گوشت میوه ناک و پوست سخت چارمغز از این انساج می باشند که باعث سختی آنها می شود.

۳- **انساج وعایی (انساج انتقالی):** عبارت از زایلیم (Xylem) و فلویم (Phloem) اند. که زایلیم آب و مواد معدنی را از ریشه به ساقه و برگ انتقال می دهد، در حالیکه فلویم شیره پخته را از برگ به قسمت های دیگر نبات می رساند.

فعالیت



یک دانه لوبیا را کاشته و بعد از نمو با استفاده از پل ریش مقطع بسیار نازک از ریشه، ساقه و برگ آن تهیه کنید. مقطع را بالای سلاید گذاشته و یک قطره آب را به آن علاوه کنید و بالای آن کورسلاید گذاشته سپس سلاید های تهیه شده را تحت قوه های مختلف میکروسکوپ مشاهده نموده و انساج نباتی را در کتابچه هایتان رسم و نامگذاری نمایید.

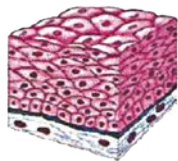
انساج حیوانی

انساجی است که در ساختمان بدن حیوانات وجود دارد.

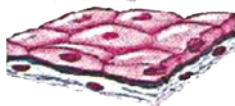
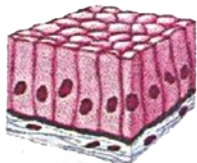
انساج حیوانی به چهار دسته ذیل تقسیم شده اند:

۱- **انساج بشروی (Epithelial tissues):** این انساج سطح خارجی جلد و سطح داخلی رگهای خون، کانال هاضمه (مری معده وروده ها) و کانال اطراحیه (نل ادرار و غیره) را پوشانیده است. مثال هایی از وظایف انساج بشروی محافظت اعضای داخلی بدن و دفع مواد فاضله به شکل ادرار و عرق می باشد. انساج بشروی از یک یا چندین طبقه حجرات تشکیل گردیده است.

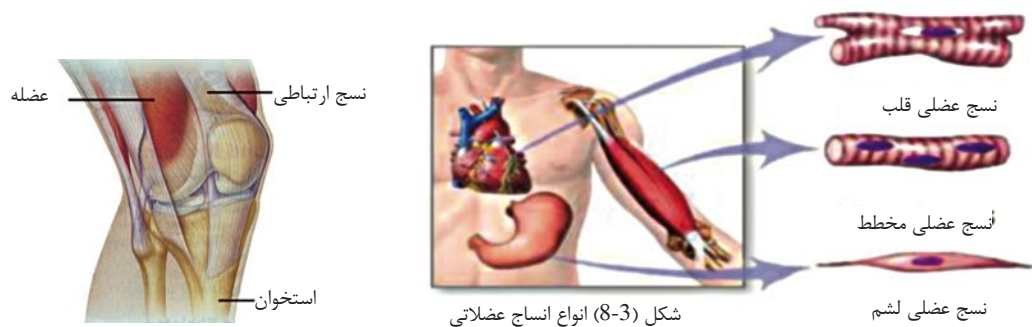
۲- **انساج عضلاتی (Muscular tissues):** این انساج از حجرات طویل استوانه یی و یا دوک مانند ساخته شده و بصورت عموم سه نوع اند: انساج عضلاتی لشم، انساج عضلاتی مخطط و انساج عضلاتی قلب. شکل (8-3) انواع انساج عضلاتی را نشان می دهد.



انساج چند طبقه ای



انساج یک طبقه ای
شکل (8-2) انواع انساج بشروی



شکل (4-8) انساج ارتباطی
عضلات با استخوانها

۳- انساج ارتباطی (Connective tissues): وظیفه اصلی این انساج برقرار نمودن ارتباط بین انساج دیگر است. این ها انواع زیاد دارند، یک وظیفه انساج ارتباطی وصل نمودن جلد به عضله و عضله به استخوانها و یا غضروفها می باشد. غضروف استخوان و خون، انساج ارتباطی اند.

۴- انساج عصبی (Nervous tissues): این انساج از حجرات خاصی بنام نیورون ساخته شده است که وظیفه انتقال معلومات را از محیط به دماغ و برعکس آن را به عهده دارند. انساج عصبی بین سیستم های مختلف بدن انسان و حیوانات ارتباط و هماهنگی برقرار می کند. نسج عصبی برای ما توان فکر کردن و یاد گرفتن را می دهد.

فعالیت

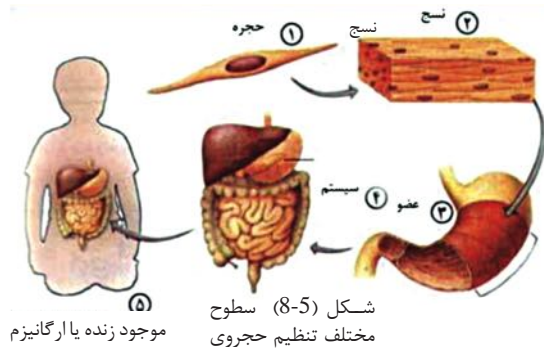


سلاید های تهیه شده انساج عضلات، استخوان و خون را تحت میکروسکوپ مشاهده نمایید و آن ها را در کتابچه های خود رسم و نامگذاری کنید.

انساج با همدیگر یکجا کار می کنند

ساختمانی که در آن دو یا زیاده‌تر از انواع انساج با هم، یکجا کار نموده و یک وظیفه معین و مشخص را اجرا می نمایند، بنام **عضو** یاد می شود؛ بطور مثال: قلب شما یک عضو است که از انساج عضلات قلبی، انساج ارتباطی و عصبی ساخته شده است. داخل قلب را نسج بشروی پوشانیده است. تمام این انساج یکجا کار نموده و وظیفه مهم پمپ نمودن خون را اجرا می کنند. یک عضو دیگر معده است که از اقسام مختلف انساج ساخته شده است. انساج عضلاتی برای حرکت غذا در معده مهم اند. انساج خاصی مواد کیمیای را می سازند که در هضم غذا کمک می نمایند؛ همچنان جگر یک عضو است که از انساج مختلف ساخته شده و بسیاری از تعاملات حیاتی در آن صورت می گیرد که بنام فابریکه وجود هم یاد می شود. نباتات هم انساج مختلفی دارند که با هم دیگر به قسم یک عضو عمل می نمایند. برگ یک عضو نبات است که در آن انساج اپی درمس وظیفه محافظت، انساج پارانشیمی وظیفه غذا سازی و انساج انتقالی برای انتقال آب و شیر پخته با هم یکجا کار می کنند.

اعضا با هم یکجا کار می کنند



گروپی از اعضا با هم یکجا کار نموده و سیستم را بوجود می آورد. هر سیستم یک وظیفه خاص را در وجود اجرا می نماید. بطور مثال سیستم هاضمه که از چند عضو

مثل دهن، مری، معده، روده و غیره تشکیل شده است

که وظیفه تبدیل کردن مواد غذایی را به پارچه های کوچک جهت هضم نمودن بعهده دارند، تا قسمتهای مختلف بدن برای حصول انرژی و ماده از آن استفاده کرده بتوانند. در یک سیستم هر عضو وظیفه جداگانه دارد. نباتات هم دارای سیستم های مختلف می باشند؛ مثل سیستم انتقال مواد که اعضای آن شامل ریشه، ساقه و برگ می باشد.

فکر کنید



سطوح مختلف تنظیم حجرات برای موجودات زنده چه فواید را به همراه خود دارد؟ هر شاگرد علت ها را یافته در صنف روی آن بحث کند.

موجود زنده (Organism)

طوری که در بالا ذکر نمودیم حجرات در سطوح بلندتر ساختمانی تنظیم شده اند که بصورت مشترک برای بقای موجود زنده با هم کار می نمایند. بطور مثال اگر حجراتی را که در دهن ما موجود اند در نظر بگیریم، این حجرات انساج مختلف را ساخته اند و انساج مجموعاً

یک عضو را بوجود می آورد که ما آنرا دهن می نامیم. دهن با اعضای دیگری مثل معده و روده ها یک سیستم هضمی را تشکیل می دهد؛ اما این سیستم بدون کمک سیستم های دیگر مثل سیستم تنفسی و سیستم دوران خون نمی تواند وظایف خود را پیش ببرد. وقتی که تمام سیستم ها یکجا کار کنند زنده ماندن موجود زنده را ممکن می سازد؛ ولی اگر یکی از این سیستم ها کار نکند، سیستم های دیگر هم وظایف خود را به پیش برده نمی توانند و دیر یا زود موجود زنده می میرد.



شکل (6-8) سیستمهای مختلف بدن انسان



خلاصه فصل هشتم

- ◀ موجودات زنده چندین حجروی از تعداد زیاد حجرات ساخته شده اند.
 - ◀ حجرات مشابه که با هم یک وظیفه مشخص را انجام می دهند نسج نامیده می شوند.
 - ◀ انساج مختلف با هم یکجا کار کرده و یک عضو را بوجود می آورند.
 - ◀ گروهی از اعضا که برای انجام یک وظیفه یکجا کار می کنند سیستم را بوجود می آورند.
 - ◀ چند سیستم باهم یکجا کار کرده، موجود زنده را بوجود می آورند.
- تنظیم یک موجود زنده را می توان بصورت خلاصه طور ذیل ارائه کرد:
- حجرات ← انساج ← اعضا ← سیستم ها ← موجود زنده

سؤال های فصل هشتم

- ۱- عضو را تعریف کرده یک مثال بگویید.
 - ۲- موجودات زنده یک حجروی با چندین حجروی چه تفاوت های دارند؟
 - ۳- نسج را تعریف نموده، انساج نباتی و حیوانی را صرف نام بگیرید.
جواب درست را انتخاب کنید.
 - ۴- یک موجود یک حجروی است.
- | | | |
|------------|---------|-------------|
| (الف) درخت | (ب) موش | (ج) باکتریا |
|------------|---------|-------------|
- ۵- گروهی از اعضا با هم یکجا کار نموده را بوجود می آورد.
- | | | | |
|-----------|---------|-----------|----------------|
| (الف) نسج | (ب) عضو | (ج) سیستم | (د) موجود زنده |
|-----------|---------|-----------|----------------|

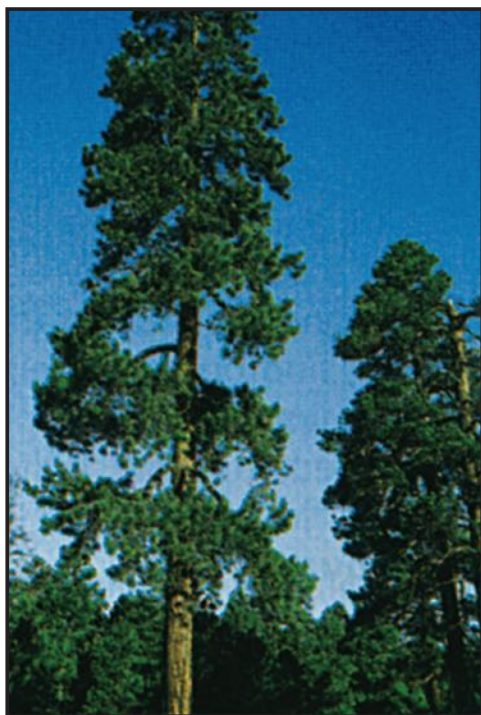


نباتات تخمدار

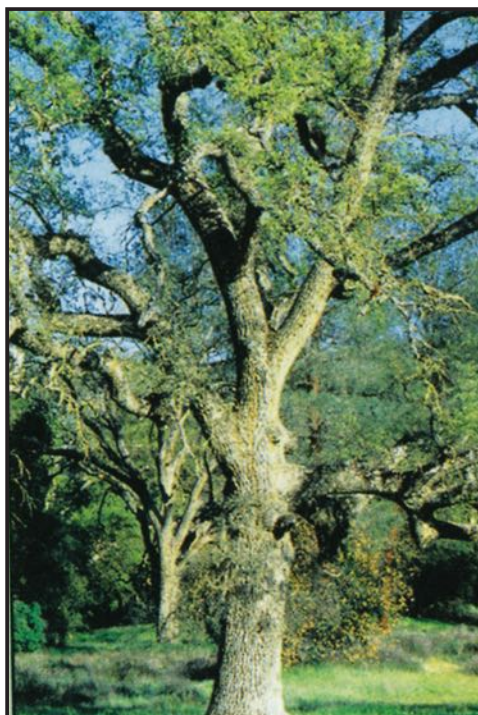
آیا می دانید که غذا از چه به دست می آید؟ آیا فکر کرده اید که در جهان چند نوع نبات وجود دارد؟
زنده گی انسان و حیوان وابسته به نباتات است. نباتات علاوه بر اینکه غذای ما را تشکیل می دهند، برای مقاصد مختلف دیگری نیز به کار می روند؛ از چوب نه تنها در ساختن خانه ها و تعمیرات استفاده می شود، بلکه به حیث ماده سوخت و ساختن کاغذ مورد استفاده قرار می گیرد. از نباتات طبی در ساختن دوا های مختلف استفاده می شود. نباتات دارای انواع مختلف می باشند.
در این فصل شما با نباتات تخمدار، قسمتهای عمده نباتات گلدار و وظایف هر قسمت نبات آشنا شده و راجع به تخم های نباتات یک مشیمه و دو مشیمه و مواد تشکیل دهنده آن معلومات حاصل خواهید کرد.

نباتات تخمدار و گروپ های آنها

شکل 1-9 نباتات تخمدار را نشان می دهد. این نباتات دارای ریشه، ساقه و برگ بوده و تولید دانه می نمایند. نباتات تخمدار به دو گروپ عمده تقسیم می شوند. نباتات ظاهرالبذر که دانه های شان برهنه بوده و تولید گل نمی کنند و نباتات مخفی البذر که دانه یا تخم شان در میان ساختمانی به نام میوه جا دارد. از اینکه تخم های این نباتات توسط گلها به وجود می آیند اینها را به نام نباتات گلدار نیز یاد می کنند.



ب) ظاهرالبذر



الف) مخفی البذر

شکل (1-9) نباتات تخمدار

نباتات گلدار به دو دسته ذیل تقسیم شده اند:

نباتات یک مشیمه: که دانه های شان از یک پله ساخته شده؛ مثل: گندم، جو و جواری.

نباتات دو مشیمه: دانه های این نباتات از دو پله به وجود آمده؛ مانند: لوبیا، نخود و غیره.

برای اینکه نباتات یک مشیمه و دومشیمه را خوب تر بشناسیم، فعالیت های ذیل را اجرا می کنیم:



فعالیت

چند دانه تخم نبات یک مشیمه (گندم) و دو مشیمه (لوبیا) را در یک گیلان انداخته بالای آن قدری آب علاوه کنید. به مدت 24 ساعت به درجه حرارت مناسب (20 - 25 درجه سانتی گریز) بگذارید. بعد از آن تخم ها را بین یک پارچه تکه یا کاغذ مرطوب گذاشته (کاغذ یا تکه باید خشک نشود) مشاهده نمایید و نتایج مشاهدات خود را بنویسید.

اکنون ساختمان تخم نبات یک مشیمه و دو مشیمه را در کتابچه های تان رسم نموده ، آنچه را که مشاهده نمودید روی رسم نشان دهید.

- فرق بین تخمهای نباتات یک مشیمه یی و دو مشیمه یی را واضح سازید.



شکل (2-9) جوانه زدن در نباتات

آیا فکر کرده اید که تخم نباتات از چه ساخته شده است ؟ تخم نباتات از مواد عضوی و مواد غیر عضوی ساخته شده است. مواد عضوی شامل مواد نشایسته یی، مواد پروتینی و تیلها می باشد. مواد غیر عضوی شامل نمک های معدنی و آب است.



فعالیت

یک مقدار آرد گندم را خمیر کرده و در یک تکه مملل انداخته محکم ببندید. بعد تکه خمیردار را در یک گیلان آب شور بدهید، رنگ آب گیلان تغییر کرده رنگ تباشیری را به خود می گیرد. اگر در قسمت بیرونی تکه مملل دقت کنید یک ورقه بسیار نازک و چسپناک تشکیل می گردد که پروتین در آن موجود است. تکه مملل را از گیلان بیرون کشیده و چند قطره از آب تباشیری رنگ گیلان را در یک نل امتحانی بیندازید و بالای آن چند قطره محلول آیودین علاوه کنید، دیده می شود که رنگ تباشیری به رنگ آبی تبدیل می شود. بگویید علت آن چیست؟

فعالیت



صد گرام گندم خشک را در یک نل امتحانی انداخته این گندم را حرارت دهید، متوجه باشید که دانه های گندم نسوزد بعد از حرارت دادن، گندم را وزن نمایید و ببینید که در وزن آن تغییر آمده است یا نه . علت آن چیست؟

ساختمان نباتات تخمدار

شما نباتات تخمدار را دیده اید و قسمت های مختلف آنرا از دروس دوره ابتدایی می شناسید و می دانید که یک نبات از سه قسمت اساسی به نام ریشه، ساقه و برگ تشکیل شده است.

ریشه

آن قسمت نبات است که در خاک فرو می رود. وظایف آن عبارت از استوار نگهداشتن نبات به روی زمین، جذب آب و مواد معدنی از خاک و انتقال آنها به ساقه و در بسیاری نباتات وظیفه ذخیره مواد غذایی عضوی مثل گلوکوز و نشایسته را دارد. اگر چند دانه تخم نخود را در ظرفی که دارای خاک مرطوب باشد، بکارید، تخمها آب را از خاک مرطوب جذب کرده، در مدت چند روز می پندند. بالاخره بعد از پاره شدن پوست تخم، از نطفه آن ساختمان میله مانند سفید رنگ می برآید که به نام ریشه اولی یا اصلی نبات یاد می گردد. این ریشه بعد از گذشت چند روز توسط حجرات نمویی که در نوک ریشه قرار دارد به طول خود افزوده و در خاک فرو می رود. بعداً ریشه های خورد از اطراف ریشه اصلی به وجود می آیند که آنها را به نام ریشه های فرعی یا ثانوی یاد می کنند. مجموع ریشه اصلی و فرعی را به نام سیستم ریشه یاد می کنند که از نقطه نظر شکل دو نوع است: سیستم ریشه یی راست و پاشان. در سیستم ریشه یی راست، ریشه اصلی از ریشه های دیگر ضخیم تر بوده.

حال آن که در سیستم ریشه پاشان ریشه‌های اصلی و فرعی از همدیگر فرق شده نمی‌توانند. بعضی از ریشه‌ها وظیفه ذخیره را دارا می‌باشند؛ مثل: زردک، شلغم، ملی و غیره.



ریشه پاشان

ریشه راست

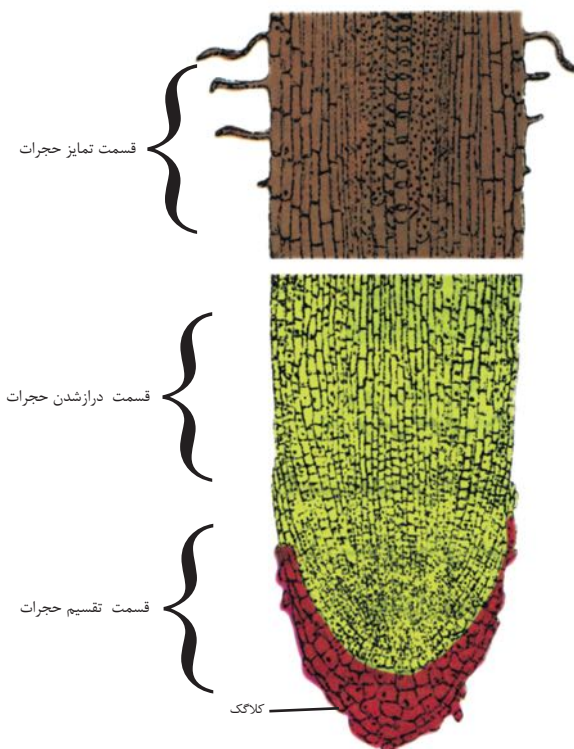
ریشه ذخیره‌ای

شکل (9-3) اقسام ریشه

قسمتهای مختلف ریشه:

اگر مقطع طولی ریشه یک نبات جوان را مشاهده کنید بخش‌های ذیل را در آن دیده می‌توانید:

کلاک ریشه: که به صورت عموم دارای شکل مخروطی کلاه مانند بوده و به رنگ زرد یا نسواری دیده می‌شود که وظیفه محافظت و جرات نمویی را به عهده دارد.



شکل (9-4) قسمت‌های مختلف ریشه.

پندک انتهایی



پندک جانبی



شکل (5-9) پندکهای ساقه

قسمت نمویی: از حجرات نمویی ساخته شده است. حجرات جدید

در این بخش ریشه توسط انقسام حجروی به وجود می آیند.

قسمت طولی: حجرات این قسمت در اثر انقسام حجرات نمویی به

وجود می آیند و سبب طولیل شدن ریشه می گردند.

قسمت تمایز حجرات: که انساج انتقالی (زایلیم و فلویم) در آن

دیده می شود. در این بخش ریشه مویکها به وجود می آید که

وظیفه آن ها جذب آب و مواد معدنی است.

ساقه

ساقه آن قسمت نبات است که بعد از ریشه، بالای زمین نمو کرده

و دارای پندکها و برگ ها می باشد. ساقه ها اکثراً به صورت راست

هوایی نمو می کنند ولی بعضی ساقه ها وجود دارند که به صورت

افقی در زیر خاک و یا روی خاک نمو می کنند.

وظایف مهم ساقه: انتقال آب و مواد معدنی از ریشه به برگ،

انتقال غذای ساخته شده از برگ به قسمت های دیگر نبات و استوار

نگهداشتن برگ، گل و میوه از وظایف ساقه است. در بعضی نباتات

ساقه ها وظیفه ذخیره مواد غذایی را هم به عهده دارد. وقتی که

ساقه نمو می کند، بعد از مدتی بالای آن برآمده گی هایی به وجود

می آید که به نام گره یاد می شوند. گره ها عبارت از ساختمان هایی

می باشد که از آنها برگها و پندکها تولید می شود. پندکها از ورقه های

نازک و به هم چسپیده یی تشکیل شده اند که بعد از نمو از همدیگر

جدا شده و به برگ یا گل تبدیل می شوند.

پندکها دوتی نوع اند:

پندکهای نمویی: که در نوک ساقه می رویند و به نام پندکهای

انتهایی یاد می شود و وظیفه نمو طولی ساقه را به دوش دارند.

پندکهای جانبی: که در اطراف ساقه می رویند و شاخچه، برگ،

گل و میوه را تولید می کنند.

اقسام ساقه

ساقه ها اقسام زیادی دارند. ساقه های راست؛ مانند: گندم، چهارمغز، سیب و غیره. ساقه های خزنده که به صورت افقی بر روی زمین نمو می کنند؛ مانند: توت زمینی، کدو و غیره. ساقه های پیچان که به دور اجسام نزدیک خود می پیچند؛ مانند: عشق پیچان و غیره. ساقه های زیر زمینی که مواد غذایی در آن ذخیره می شود؛ مانند: کچالو و غیره.



ج) ساقه زیرزمینی کچالو



ب) ساقه خزنده توت زمینی



الف) ساقه پیچان لوبیا

شکل (6-9) اقسام ساقه

ساختمان ساقه نباتات چوبی

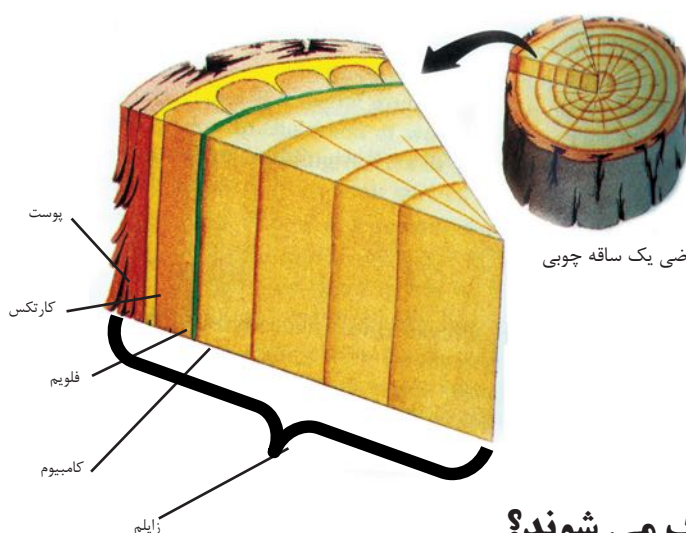
هرگاه مقطع عرضانی ساقه یک نبات چوبی را که چند سال عمر داشته باشد، مشاهده نمایید، این قسمتها را در آن می بینید:

قسمت پوست که از دو قسمت داخلی و خارجی ساخته شده است. قسمت خارجی آن ضخیم و سخت بوده، از حجرات مرده ساخته شده است که نبات را از ضایع شدن آب، داخل شدن میکروبها و زخمی شدن محافظت می کند. قسمت داخلی پوست به نام کارتکس یاد گردیده، مواد غذایی را ذخیره می کند. به طرف داخل کارتکس فلویم موقعیت دارد. بعد از

آن نسج کامبیوم واقع بوده، به طرف داخل کامبیوم زایلیم موقعیت دارد. طبقه کامبیوم به طرف خارج، فلویم را می سازد که وظیفه انتقال مواد غذایی را به تمام حصص نبات به دوش دارد و به طرف داخل، زایلیم را تولید می کند و باعث ضخیم شدن یا نموی عرضی ساقه می شود.

قسمت چوب: دارای انساج انتقالی زایلیم بوده که آب و نمکهای معدنی را از ریشه به تمام قسمت‌های نبات می رساند.

قسمت مغز: قسمت مرکزی ساقه راتشکیل می دهد. این قسمت را در نباتات جوان به خوبی دیده می توانیم. مغز دارای حجرات بزرگ است که در آن مواد غذایی ذخیره می گردد.



چطور نباتات بزرگ می شوند؟

اگر ساقه یک نبات را در فصل بهار نشانی کنید و آنرا در آخر فصل خزان ببینید، خواهید دید که نبات مذکور بلند شده است. آیا می دانید چرا؟

بلند شدن ساقه به نام نموی طولی ساقه یاد می شود که توسط تکثر حجرات پندک نمویی که در نوک ساقه موقعیت دارند، صورت می گیرد. اگر پندک نوک ساقه اصلی قطع گردد، پندکهای جانبی شروع به فعالیت نموده و شاخه های جدیدی

می سازند و درخت به صورت جانبی زیادتر نمو می کند. خاطر نشان باید کرد که نباتات نه تنها طولاً نمو کرده و بلند می شوند؛ بلکه عرضاً نیز نمو کرده و بزرگ می شوند. بزرگی عرض ساقه طوری که قبلاً گفتیم از اثر تکثر حلقه کامبیوم (طبقه حجرات زنده) در ساقه می باشد. نسج کامبیوم همیشه در حالت تکثر است و این تکثر سبب می شود که قطر ساقه زیاد شود.



معلومات اضافی

آیا می توانید سن و سال یک نبات (درخت توت) را تعیین کنید؟ اگر تنه آره شده درخت توت را به دقت ببینید، در آن حلقه‌هایی دیده می شوند که هر حلقه از یک قسمت کوچک و تاریک (حلقه تابستانی) و یک قسمت بزرگ و روشن (حلقه بهاری) ساخته شده است. این حلقه ها توسط فعالیت حجرات کامبیوم به وجود آمده و باعث نمو عرضی نبات می شود. این حلقه ها را به نام حلقه‌های سالانه یاد می کنند. حلقه های سالانه از نظر بزرگی مختلف اند و مربوط به بارنده‌گی همان سال است. هر قدر بارنده گی در همان سال زیاد باشد، حلقه بزرگتر می باشد. می توان از روی حساب کردن حلقه های سالانه، سن و سال درخت را معلوم کرد.

برگ

عضو سبز رنگ نبات است که بر روی ساقه ها می روید. برگ به سبب داشتن ماده سبز رنگ (کلوروفیل) مهمترین وظیفه را که ساختن غذا است، به عهده دارد. از اینکه غذای نباتات در برگها ساخته می شود، برگ را فابریکه غذا سازی نبات یاد می کنند.

اشکال مختلف برگ

برگهای نباتات مختلف؛ مانند: گشنیز، کدو، جواری، گندم، ناجو و غیره، به ترتیب دارای جسامت های خورد، بزرگ، دراز و سوزنی اند. برگها از نگاه ساختمان خارجی، اکثراً از دو قسمت تیغه و دم برگ تشکیل شده اند، تیغه برگ یک صفحه هموار سبز رنگ و دم برگ میله باریکی است که تیغه برگ را به ساقه وصل می کند.

برگ بعضی نباتات بدون دمبرگ (دنباله) بوده که در این صورت برگ مستقیماً به ساقه وصل می باشد.

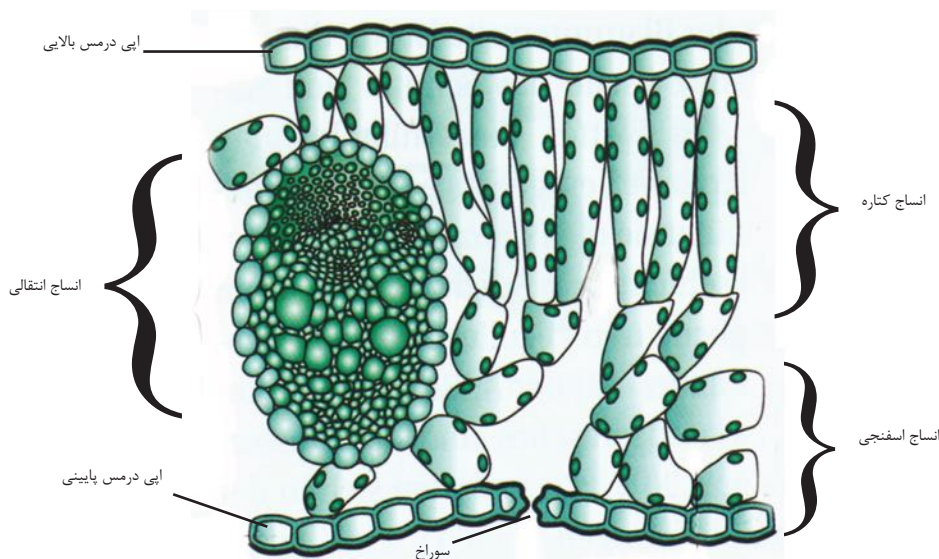
فعالیت



از صحن مکتب و یا محیط نزدیک تان برگهای نباتات مختلف را جمع آوری کرده، برگهای دنباله دار و بدون دنباله را از هم جدا کنید و بنویسید که هر یکی از برگ ها مربوط کدام نبات می باشند.

ساختمان برگ

اپی درمس (Epidermis) دو طرف برگ را می پوشاند. اپی درمس بالایی توسط یک قشر نازک به نام کوتیکولا پوشیده شده است. در زیر اپی درمس بالایی انساجی به نام کتاره (Palisade) و اسفنجی موجود اند که در آن کلوروپلاست ها موقعیت دارند. این دو نوع نسج به نام میزوفیل (Mesophyll) هم یاد می شوند. در بین میزوفیل، انساج انتقالی زایلیم و فلویم قرار دارند. اپی درمس طرف پایینی برگ هم یک طبقه یی بوده و در آن سوراخ هایی به نام ستوماتا (Stomata) برای تبادل گازات و کنترل بخارات آب موقعیت دارند.



شکل (8-9) ساختمان داخلی برگ

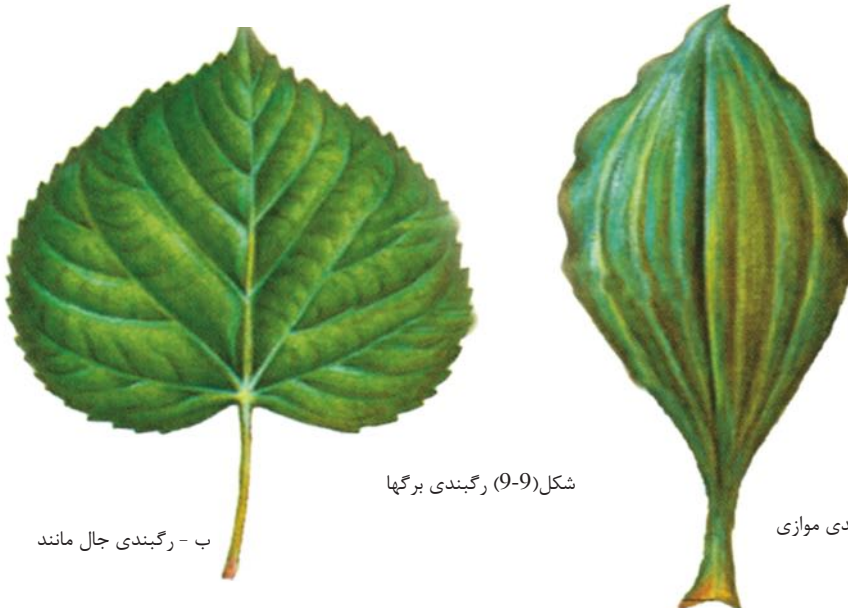
رگبندی برگ

اگر یک تیغه برگ را از نزدیک ببینید، رگهای زیادی در آن دیده می شوند که برگها را استوار نگه داشته، آب و نمکهای معدنی را انتقال می دهند. علاوهً مواد عضوی را به ساقه و دیگر قسمتهای نبات می رسانند. در اکثر برگهای نباتات دو قسم رگبرگ دیده می شود: رگبرگ اصلی و رگبرگ فرعی. رگبرگ اصلی بزرگ بوده و در وسط برگ قرار دارد. رگبرگ فرعی از رگبرگ اصلی منشا گرفته و به شکل شاخه ها در تمامی قسمت های برگ تقسیم شده است.

در نباتات مختلف دو نوع رگبندی دیده می شوند:

رگبندی موازی: که در آن رگبرگ های فرعی با هم دیگر موازی می باشند؛ مانند: گندم، جواری و غیره.

رگبندی جال مانند: در این نوع رگبندی رگبرگهای فرعی از رگ اصلی جدا گردیده و به شکل جال دیده می شوند و به دو شکل می باشد، یکی به شکل پر مانند مثل برگ توت و سیب و دیگری پنجه مانند مثل برگ های چنار و تاک.



شکل (9-9) رگبندی برگها

ب - رگبندی جال مانند

الف) رگبندی موازی

فعالیت

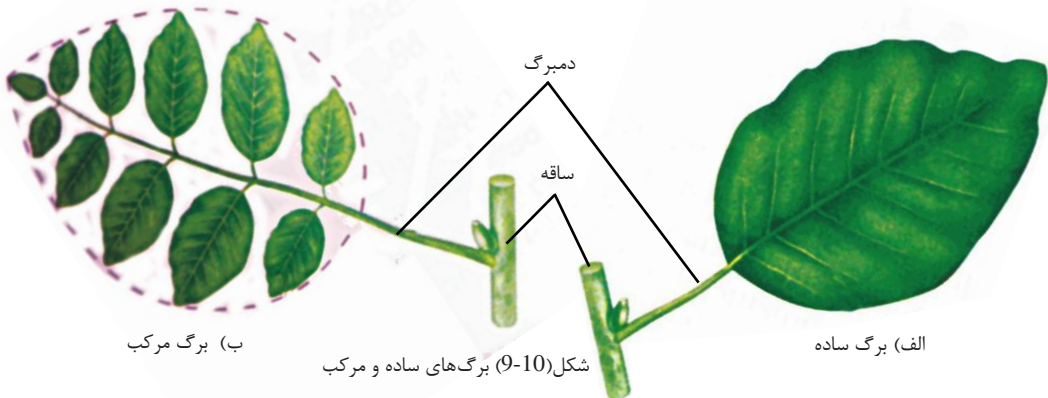


برگ های نباتات مختلف را به اساس رگبندی انتخاب نموده، آنها را در بین دو کاغذ خشک نمایید، تا چمלק نشوند، آنها را در کتابچه خود بچسبانید و نام نبات را با نوع رگبندی آن در زیر برگ بنویسید.

برگهای ساده و مرکب

برگها از نگاه تعداد تیغه به دو دسته تقسیم شده اند: برگهای ساده و برگهای مرکب. برگ های ساده عبارت از برگهایی است که یک تیغه واحد در دمبرگ آنها وصل باشد. برگهایی که در آنها چند تیغه به یک دمبرگ وصل باشد، برگ مرکب گفته می شود؛ مانند: برگهای عکاسی، گلاب و غیره.

ترتیب برگها بر روی ساقه: هرگاه بالای هر گره ساقه یک برگ وصل باشد آنرا برگهای متناوب می گویند؛ مانند: برگ توت. هرگاه بالای هر گره ساقه دو برگ مقابل همدیگر وصل باشند آنرا برگهای متقابل می گویند؛ مانند: برگ نعنا. هرگاه بالای هر گره ساقه چندین برگ وصل باشد آنرا برگهای غنچه یی می گویند.



فعالیت



اشکال برگهای ساده و مرکب و ترتیب برگها به روی ساقه را در کتابچه های خود رسم نموده، نامگذاری کنید.



خلاصه فصل نهم

- ◀ نباتات تخمدار به دو گروه ظاهر البذر و مخفی البذر تقسیم شده اند. نباتات مخفی البذر تولید گل و میوه می کنند که به نام نباتات گلدار هم یاد می شوند.
- ◀ نباتات گلدار به دو گروه نباتات یک مشیمه یا یک پله یی و نباتات دو مشیمه یا دو پله یی تقسیم شده اند.
- ◀ نباتات گلدار از سه قسمت (ریشه، ساقه و برگ) تشکیل شده اند.
- ◀ ریشه نبات را در زمین استوار نگه می دارد، آب و نمکهای معدنی را جذب و به دیگر حصص نباتات انتقال می دهد. ریشه ها به قسم راست و پاشان موجود می باشند.
- ◀ ساقه راه عبور و مرور مواد غذا یی، آب و نمکهای معدنی بین برگ و ریشه است. وظیفه مهم دیگر آن استوار نگهداشتن نبات می باشد.
- ◀ برگ عضو سبز نبات است که بر روی ساقه می روید. در برگ مواد غذایی تولید می شوند. برگ فابریکه غذا سازی نبات است.

سؤال های فصل نهم

جواب درست را انتخاب کنید

- ۱- نباتات یک مشیمه از جمله نباتات بشمار می روند.
(الف) نباتات ابتدایی (ب) نباتات ذره بینی
(ج) نباتات گلدار (د) نباتات بدون گل
- ۲- لوبیا، نخود، سیب و زردآلو از جمله نباتات بشمار می روند.
(الف) یک مشیمه (ب) دو مشیمه
(ج) بدون گل (د) هیچکدام
- ۳- یکی از وظایف مهم ریشه است.

- الف) جذب آکسیجن هوا (ب) فوتوسنتیز
 ج) جذب آب و مواد معدنی (د) هیچکدام
 ۴- ساقه خزنده در نباتات وجود دارد.
 الف) توت زمینی و کدو (ب) چنار
 ج) گندم و پیاز (د) هیچکدام
 ۵- برگ را نیز یاد می کند.
 الف) منبع انرژی (ب) فابریکه غذا سازی نبات
 ج) ذخیره گاه مواد غذایی (د) هیچکدام

جملات ذیل را در کتابچه های تان بنویسید و در مقابل جمله صحیح علامت (ص) و در مقابل جمله غلط علامت (غ) را بگذارید

- ۶- نباتات یک مشیمه و دو مشیمه از جمله نباتات بدون تخم اند. ()
 ۷- ریشه دارای انساج انتقالی (زایلیم و فلویم) می باشد. ()
 ۸- کدو و توت زمینی دارای ساقه پیچان است. ()
 ۹- کچالو ساقه زیر زمینی است. ()
 ۱۰- برگهای نباتات از لحاظ ساختمان خارجی با همدیگر شبیه اند. ()
 ۱۱- گل یک عضو نبات است که از میوه به وجود می آید. ()

سؤال های ذیل را تشریح نمایید

- ۱۲- نباتات تخمدار را تعریف کنید.
 ۱۳- فرق بین نباتات یک مشیمه و دو مشیمه در چیست؟
 ۱۴- تخم نباتات از کدام مواد ساخته شده است؟ با مثال واضح سازید.
 ۱۵- نباتات تخمدار از کدام اجزا تشکیل شده اند؟
 ۱۶- وظایف مهم ریشه را بیان کنید.
 ۱۷- ریشه های اصلی و فرعی از هم چه فرق دارند؟
 ۱۸- وظایف مهم ساقه در نباتات کدامها است؟
 ۱۹- برگ چه وظیفه یی دارد؟
 ۲۰- انواع رگبندی را با مثال واضح سازید.

تکثر نباتات تخم دار

نبات تخمدار از جمله موفقترین نباتات محسوب می شوند که در آب، خشکه و کوه های بلند یعنی در هر نوع محیط زیست نمو می نمایند. علت موفقیت اینها توافق با محیط های مختلف و شرایط گوناگون می باشد. در این توافق، به وجود آمدن ساختمانهای خاص برای تکثر نباتات و تولیدات آنها رول عمده دارند. تخمهای این نباتات می توانند در شرایط نامساعد سالها یا حتی قرنهای زنده بمانند و وقتی که شرایط برای شان مساعد شد، دوباره نمو نمایند، به اینصورت این نباتات قادر اند در مقابل خشکسالی های چندین ساله مقاومت نموده و بعد از آن به تولید نسل ادامه دهند. نباتات تخمدار برای زنده گی انسان و موجودات زنده دیگر خیلی مهم اند. زیرا به حیث مواد غذایی از آنها استفاده می کنیم، زیر سایه شان می نشینیم، اکسیجن تولید شده توسط آنها را تنفس و از چوبهای شان برای تعمیر خانه ها و سوخت استفاده می کنیم، با مطالعه این فصل با اعضای تکثری نباتات، ساختمان گل و اهمیت تکثر نباتات آشنا می شوید و نباتات تخمدار معمولی افغانستان را شناخته و اهمیت شان را در زنده گی روزمره بیان نموده می توانید.

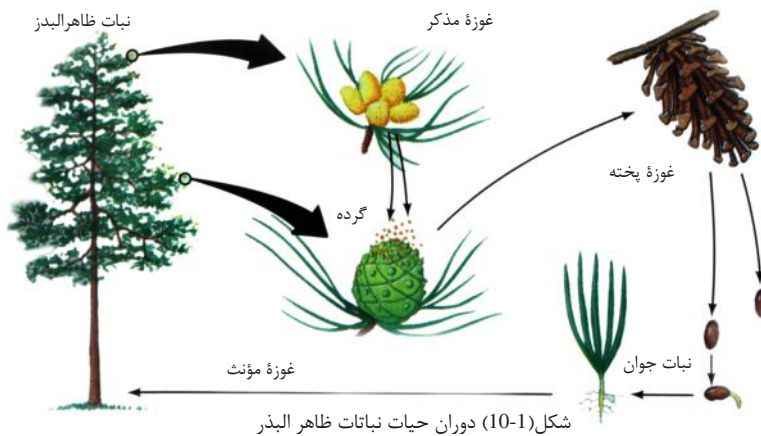
تکثر جنسی در نباتات

از مشخصات مهم نباتات تخمدار به وجود آمدن ساختمانهای خاص تکثری مذکر و مونث در آنها است. حشرات تکثری به خوبی در این ساختمانها حفظ می شوند. حجره تکثری مذکر در این نباتات به وسیله آب، باد و انواع حیوانات از یک نبات به نبات دیگر، منتقل می شود و پس از رسیدن به ساختمان تکثری مونث با حجره جنسی مونث یکجا شده، تخم القاح شده (زایگوت) را تشکیل می دهد. زایگوت در درون تخم یا دانه قرار دارد. در فصل قبلی خواندید که نباتات تخمدار به دو گروه ظاهر البذر و مخفی البذر تقسیم می شوند. این دو گروه از نقطه نظر تکثر از همدیگر فرق دارند. مهمترین فرق این دو گروه این است که در نباتات ظاهر البذر گل و میوه تشکیل نمی شود. به وجود آمدن گل و میوه در نباتات مخفی البذر به حفظ زایگوت و انتشار آن به این نباتات کمک کرده و سبب شده است که نباتات مذکور در سراسر کره زمین گسترده شوند، به قسمی که امروز بیشترین تعداد نباتات روی کره زمین را تشکیل می دهند.



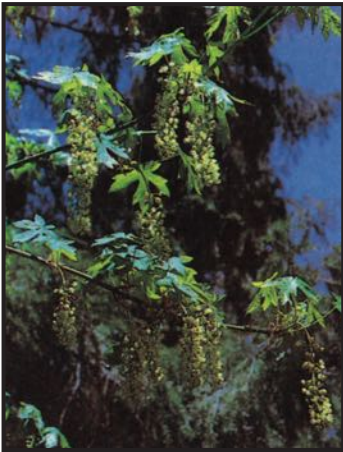
تکثر در نباتات ظاهرالبذر (Gymnosperm)

به نباتات ظاهرالبذر مخروطیان هم گفته می شود؛ زیرا غوزه های مخروطی شکل دارند. تخم های این نباتات در ساختمان میوه احاطه نشده است؛ از این لحاظ این نباتات را به نام ظاهر البذر یا جمnosperm یاد می کنند.



اگر به دوران حیات نباتات ظاهر البذر نظر انداخته شود، اینها دو نوع غوزه را تولید می کنند. غوزه های کوچک و غوزه های بزرگ. غوزه های کوچک دارای فلس های نازک و کاغذ مانند اند، و ساختمانهای مذکر جنسی را دارا بوده و گرده تولید می کنند. گرده ها دانه های کوچکی اند که سپرم یا همان حجره جنسی مذکر در بین آن نمو می کند. غوزه های کوچک در فصل بهار باز شده و گرده های خود را می افشانند. این گرده ها توسط باد پراکنده شده و به غوزه های بزرگ که فلس های سخت و چوبی دارند، انتقال می نمایند. فلس های این غوزه ها حجرات جنسی مؤنث یا حجره تخمی را دارا هستند. حجره تخمی در ساختمانی به نام تخمه جای گرفته است. سپرم ها بعد از داخل شدن به تخمه، آنرا القاح نموده و زایگوت به وجود می آید. پس از آن تخمه نمو می کند و تخم (دانه) را به وجود می آورد که در بین فلس های چوبی غوزه های مؤنث نگهداری می شوند. وقتی که تخم ها پخته شوند، غوزه ها خشک شده، فلس ها باز و تخم ها بالای زمین می افتند. اگر شرایط مساعد باشد، از هر تخم یک نبات

جوان نمو می کند. ساحه انتشار نباتات جمنوسپرم نسبتاً محدود است، با وجود آن در قسمت های مختلف روی زمین مثل مناطق کوهی، دشتی حتی به صورت استثنایی در آبها هم پیدا میشوند. در افغانستان جنگلات مخروطیان در کنر و پکتیا وجود دارند.



نباتات گلدار (انجیوسپرم Angiosperm)

این نباتات، گلها و میوه ها را تولید می کنند. همه محصولات زراعتی، باغداری و گلخانه یی از جمله این نباتات اند. تخم های این نباتات در بین قسمتی از ساختمان تکثری مؤنث بنام تخمدان مخفی اند، از این سبب این نباتات را به نام نباتات مخفی البذر هم یاد می کنند.

گل



شکل (2-10) نباتات گلدار

گل ساختمان تکثری نباتات مخفی البذر است. تعداد زیادی از گلها یک قسمت مذکر و یک قسمت مؤنث دارند. قسمت مذکر گل، گرده و قسمت مؤنث آن تخمه را تولید می کند. انتقال گرده توسط باد، حشرات و یا حیوانات دیگر صورت می گیرد. تعداد نباتات گلدار در جهان نسبت به نباتات بی گل زیاد است؛ زیرا نباتات گلدار با محیط های مختلفی توافق نموده اند. با وجود آنکه تعداد نباتات گلدار زیاد است؛ اما اگر شما در جنگل قدم بزنید، تعداد زیادی گل را نخواهید دید؛ زیرا این گلها کوچک بوده و به نظر نمی آیند. بعضی از درخت ها، سبزیجات و نباتات کوچک مثال این نوع نباتات اند. شما در یک مزرعه قدم می زنید، با وجودی که تمام علف ها گل دارند؛ اما این گل ها دیده نمی شوند. دلیلش اینست که گلها تنها در یک فصل خاص موجود می باشند؛ مثلاً اکثر نباتات جنگل ها تنها در بهار گل می کنند.

ساختمان گل

گل از چهار قسمت تشکیل شده که دو ساختمان آن بنام ستامن و پستل ساختمانهای تکثری بوده و در تولید تخم رول دارد، در حالی که کاسبرگ و یا گلبرگ (تاسبرگ) در محافظه ساختمانهای داخلی گل و جلب نمودن حیوانات گرده افشان کمک می نمایند. تمام قسمت‌های گل روی نهنج قرار دارد. نهنج در واقع قسمت پهن شده ساقه گل است. در اینجا قسمت های گل را شرح می دهیم:

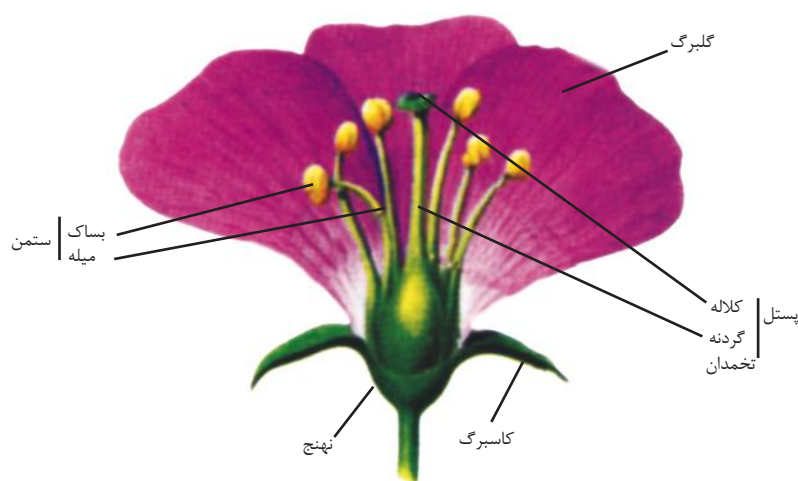
۱- کاسبرگها یا سیپل (Sepal): که قسمت خارجی یک گل را تشکیل داده، به مجموع این برگها کاسه گل (Calyx) می گویند که غنچه گل را از حشرات مضره و خشک شدن محافظه نموده، بصورت عادی رنگ سبز را دارا می باشد؛ اما می تواند بعضاً رنگه هم باشند.

۲- گلبرگها یا پیتل (Petal): که اکثراً رنگه بوده و دارای بوی و شیره هستند. وظیفه آنها جذب حیوانات گرده افشان می باشد. این برگها با هم **جام گل** (Corolla کورولا) را بوجود می آورند. در بسیاری از گلها این ساختمان صفحه یی را برای نشستن حشرات گرده افشان تشکیل می دهد، تا غذای خود را بدست آورند، گلبرگها شکلها و رنگهای متفاوتی دارند که برای حیوانات گرده افشان دلچسپ بوده و سبب جذب آنها می شوند.

۳- آله تذکیر یا ستمن (Stamen): از **بساک** یا **انتر (Anther)** و **میله** یا **فلمنت (Filament)** تشکیل یافته است. گرده‌های گل در بساک (کیسه گرده) تشکیل می شوند. میله بساک را به نهنج وصل می نماید. وقتی که گرده در بین بساک پخته شود، بساک کفیده و گرده ها از آن آزاد می شوند.

۴- آله تأنث یا پستل (Pistil): قسمت داخلی گل بوده که تخمه را تولید می نماید. در بالای آن یک ساختمان چسپناک بنام **کلاله** یا **ستگما (Stigma)** موقعیت دارد. گرده در بالای کلاله جای گرفته و نمو می کند و تیوب گرده را می سازد که وارد گردنه

می شود. **گردنه یا ستایل (style)** یک ساخمان میله یی بوده که کلالة را به تخمدان وصل می سازد. گرده از تیوب گردنه می گذرد و حجرة جنسی نر را به تخمدان می رساند. تخمه (**Ovule**) در بین تخمدان وجود دارد و در داخل آن حجرة تخمی موجود است. همان طور که قبلاً گفته شد از القاح حجرة تخمی با سپرم، تخم به وجود می آید.



شکل (3-10) ساختمان گل

میوه

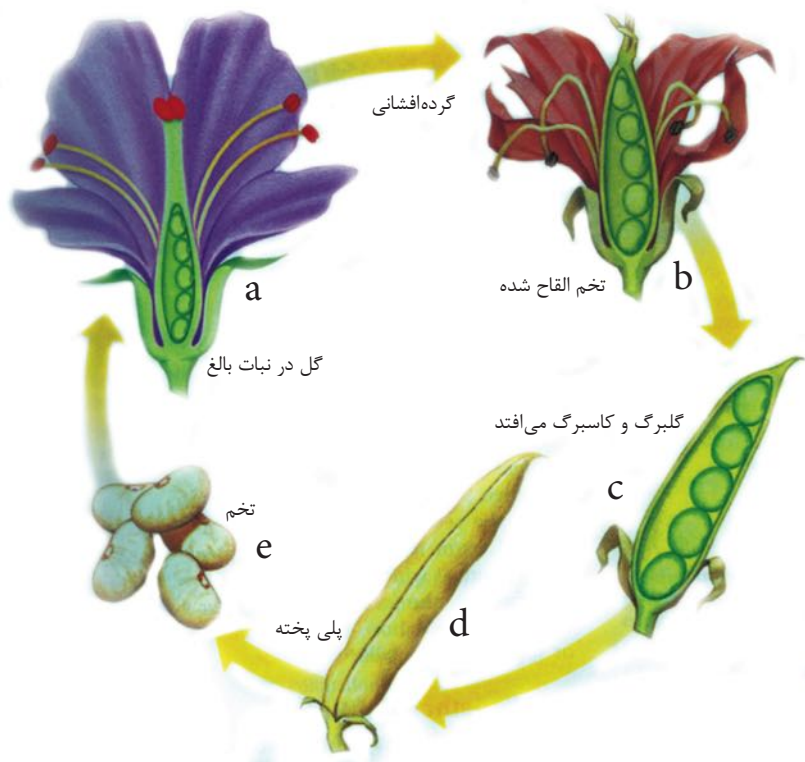
وقتی که تخمه تبدیل به تخم یادانه می شود، تخمدان تبدیل به میوه می گردد که دانه ها تا وقت پخته شدن در آن قرار می گیرند. بعضی میوه ها آبدار و گوشتی می شوند. سیب، ناک، آلبالو، زردالو، شفتالو و ... از این قسم میوه ها می باشند. بعضی از میوه ها آبدار نبوده و خشک هستند. چارمغز، بادام، پلی باب مثالهایی از این قسم میوه ها می باشند.

گرده افشانی در نباتات تخمدار

طوری که می دانیم نباتات نمی توانند از یک جا به جای دیگری حرکت کنند و در یک جا ساکن هستند. از این سبب برای اینکه عملیه القاح صورت گرفته بتواند، باید حشرات

جنسی مذکر توسط عوامل دیگر به حجرات جنسی مونث انتقال نمایند وقتی گرده ها پخته شدند بساک کفیده و گرده ها رها می شوند گرده ها توسط باد یا حیوانات روی کلالة قرار میگیرند که به این عملیه **گرده افشانی** می گویند. بعد از گرده افشانی عملیه القاح صورت می گیرد عملیه گرده افشانی و القاح دو عملیه جداگانه اند که می توانند چند ماه با هم فاصله داشته باشند.

بعد از القاح زایگوت بوجود می آید که بعداً این زایگوت به یک نبات جدید تبدیل می شود. یعنی در حیات نباتات تخمدار از نبات تخم و از تخم دوباره نبات به وجود می آید.



شکل (4-10) دوران حیات نباتات مخفی البذر

اقسام گرده افشانی

گرده افشانی خودی: که تخم های یک نبات توسط گرده های همان نبات القاح می شوند.
گرده افشانی متقابل: که گرده از آله تذكیر یک نبات به آله تأنیث نبات هممنوع آن انتقال می یابد و عملیه القاح صورت می گیرد.

گرده افشانی مصنوعی: این گرده افشانی در وقتی صورت می گیرد که بخواهیم نسل خوبی از نباتات را بدست آوریم. این گرده افشانی به دست انسان صورت می گیرد. باغبانان برای به دست آوردن حاصلات خود معمولاً این کار را انجام می دهند.

عوامل گرده افشانی

باد: نباتاتی که گرده افشانی آنها توسط باد صورت می گیرد، بصورت عادی گل‌های مقبول ندارند. مثالهای این نوع نباتات غله جات، نباتات بوته یی و بلوط اند. این نباتات به مقدار زیاد گرده تولید می کنند. گل های این نباتات اکثراً رنگ، بوی و شیره ندارند. از این لحاظ نمی توانند حشرات و یا حیوانات کوچک دیگر را جلب نمایند؛ همچنان گرده های اینها خشک و سبک اند که انتقال آنها توسط باد آسان است.

ناقلین زنده: نباتاتی که گرده افشانی آنها توسط ناقلین زنده صورت می گیرد، معمولاً گل های مقبول و همچنان بوی خوش و شیره دارند.



شکل (5-10) حشرات ناقل گرده

ساینس دانان کشف نموده اند که زنبور ها رنگها و بوهای مختلف و مواد قندی را تشخیص نموده می توانند. زنبور ها وقتی که می خواهند خود را به شیره برسانند، توسط وجود خود گرده را به ساختمانهای جنسی مونث انتقال میدهند؛ همچنان بعضی پرندگان و شب پرکهای چرمی می توانند گرده ها را از گلی به گل دیگر انتقال دهند.



شکل (6-10) گرده افشانی توسط خفاش و پرنده شیرخوار

تکثر غیر جنسی

در نباتات گلدار بر علاوه تکثر جنسی، تکثر غیر جنسی نیز صورت میگیرد مانند:

قلمه نمودن: قلمه قسمتی از برگ یا ساقه نبات است که از نبات مادری قطع می گردد و در خاک یا آب قرار میگیرد. در انتهای قلمه، ریشه تولید می شود و نبات جدیدی به وجود می آید؛ اگر قلمه در آب باشد بعد از تشکیل شدن ریشه، آنرا در خاک می کارند.

پیوند نمودن: در این طریقه یک قسمت نبات بالای نبات دیگر گذاشته می شود. این طریقه در باغداری خیلی معمول است. مثال خوب آن سیب می باشد که به کمک پیوند نمودن می توان نسل هایی از سیب را به وجود آورد که کیفیت خوب داشته و حاصل زیاد بدهد.

جوانه زدن: این نوع تکثر از جوانه های نباتات بوجود می آید. به طور مثال می توان این نوع تکثر را در کچالو مشاهده نمود که جوانه های این نبات را در زمین غرس نموده از آن نبات جدید به وجود می آید.



شکل (7-10) پیوند نمودن نباتات

اهمیت نباتات گلدار

نباتات گلدار به مقاصد مختلف مورد استفاده قرار می گیرند؛ مثلاً: نارنج و بادنجان رومی خورده می شوند. نانی را که ما می خوریم، نیز، از نباتات به وجود می آید. اگر نباتات گلدار نباشند، میوه ها، سبزیجات و نان برای خوردن هم نخواهیم داشت.

اگر نباتات نمی بود، گوشت هم نمی بود؛ زیرا در عدم موجودیت نباتات حیوانات هم نمی بودند. اکثر حیوانات از برگ، تخم و قسمت های دیگر نباتات به حیث مواد غذایی استفاده می کنند. زنبور هایی مثل زنبور عسل از شیرۀ گل ها عسل می سازند که نه تنها برای آنها بلکه برای ما انسانها به حیث مواد غذایی خوش مزه، مورد استفاده قرار می گیرد. به یاد بیاورید که نباتات، غذا را توسط فوتوسنتیز تهیه می نماید. نباتات گلدار در تولید آکسیجن رول عمده دارند. برعکس کاربن دای اکساید تولید شده در نتیجه عملیۀ تنفس برای تهیه غذا در عملیۀ فوتوسنتیز به کار می رود؛ همچنان از نباتات گلدار برای مقاصد زینتی و طبیی استفاده می شود.

فعالیت



کدام یک از نباتات شکل ذیل را می خورید؟ از این محصولات نباتات گلدار کدام شان در محیط تان یافت می شوند؟ کدام قسم نباتات دیگر را می خورید؟ در زنده گی روزمره چه نوع استفاده های دیگر از نباتات به عمل می آورید؟



شکل (8-10) محصولات نباتات گلدار

نباتات تخمدار معمولی افغانستان

همه ما می دانیم که نباتات در زنده گی انسان ها و موجودات زنده دیگر اهمیت اساسی داشته و زنده گی ما مرهون موجودیت نباتات است. گفتیم که نباتات بر علاوه تأمین غذا و پوشاک، اکسیجن لازم را برای تنفس ما نیز فراهم می سازند؛ همچنان مواد سوخت فوسیلی مثل نفت، گاز و زغال سنگ نتیجه تغییرات نباتاتی اند که در زمانه های بسیار قدیم زنده گی داشتند. ما در این جا تنها به تشریح نباتات محلی افغانستان و اهمیت اقتصادی آن اکتفا می کنیم.

مملکت عزیز ما افغانستان یک مملکت زراعتی بوده، 85% مردم آن به زراعت مشغول اند که از این بابت زارعین هم احتیاجات زنده گی خود و هم نیازمندیهای خوراکی را برای مردم افغانستان تأمین می نمایند. اکثر نباتات مروجه تاریخ طولانی داشته؛ اما معلومات تاریخی در باره آنها کمتر در دست است. ممکن است که شروع کشت و کار نباتات مروجه ذریعه انسانها، در اثنای جمع آوری نباتات وحشی و کشت کردن دوباره آنها صورت گرفته باشد. شواهد تاریخی نشان می دهد که بعضی از این نباتات مثل گندم در مملکت ما از شکل وحشی به شکل اهلی تغییر نموده اند. نباتاتی که در افغانستان پیدا می شود، به گروپهای ذیل تقسیم می شوند:

غله ها: از لحاظ ترویج و حاصلات از جمله مهمترین نباتات مروجه در افغانستان به شمار می روند که مواد غذایی اساسی مردم ما را تشکیل می نمایند و دارای مواد نشایسته و پروتین هستند. نباتات مهم این گروپ عبارت از گندم، برنج، جو، جواری، جودر، ارزن و غیره می باشد.

حبوبات یا پلی باب: این نباتات هم از جمله قدیمی ترین نباتات مروجه در مملکت ما بوده، دانه های این دسته نباتات مقدار زیاد پروتین و بعضی شان مقدار زیاد شحم هم دارند. از جمله این نباتات می توان نخود، لوبیا، باقلی، ممپلی و مشنگ را نام برد.

نباتات صنعتی: تحت این گروپ نباتات مختلف ذیل شامل می شوند:

الف: نباتاتیکه از آنها قند به دست می آید مثل لبلبو و نیشکر.

ب: نباتاتیکه از آنها منسوجات ساخته می شود مثل پنبه.

ج: نباتاتیکه از آنها شحمیات یا روغن به دست می آید مثل آفتاب پرست، زیتون، شرشم، پنبه دانه و غیره. نباتاتی مثل چارمغز، بادام، پسته و ممپلی هم به صورت میوه خشک خورده می شوند و هم از دانه های شان روغن حاصل می شود.

میوه ها و سبزیها: این نباتات در پهلوی اهمیت غذایی بیشتر اهمیت صحتی دارند که دارای ویتامین ها، انزایم ها و منرالها هستند.

اول - میوه ها: اقسام مختلف آن دارای مقدار کم پروتین و شحمیات و مقدار کافی کاربوهایدریت می باشند؛ همچنان دارای ویتامین ها و منرالهای مختلف می باشند. اینها عبارت اند از:

الف - خاندان ستروس: از جمله میوه های خاندان ستروس لیمو، مالته، کینو، ترنج، چکوتره و غیره می باشد. در کشور ما در ولایت ننگرهار، فارم های ستروس موجود بوده که بر علاوه استفاده در داخل مملکت، می تواند به ممالک دیگر نیز صادر شود.

ب - انجیر: جای اصلی این نبات مناطق ساحلی مدیترانه است. در افغانستان در تاشقرغان، تگاب، نجراب و همچنان در بعضی قسمت های دیگری افغانستان پیدا می شود. انجیر تازه و خشک می تواند یک قلم صادراتی خوب باشد بشرطی که به آن توجه شود.

ج - انگور: تاکهای انگور در قسمت های مختلف افغانستان خصوصاً در کوهدامن مربوط ولایت کابل، ولایت پروان، قندهار، غزنی، هرات و ولایت های دیگر افغانستان پیدا می شود و از اقلام مهم صادراتی کشور می باشد که به صورت تازه و خشک بشکل کشمش به خارج صادر می شود.

د - انار: این میوه هم در قسمت های مختلف افغانستان پیدا می شود؛ اما انار قندهار، تگاب و فراه خیلی مشهور اند.

ه - توت: درخت های توت در قسمت های زیاد مملکت ما موجود است که از میوه آن به صورت تازه و خشک استفاده می شود. از برگ آن به حیث مواد غذایی کرم های ابریشم کار میگیرند. امروز این صنعت تنها در قسمت های محدود افغانستان مثل هرات رواج دارد.

دوم - سبزیها: به استثنای میوه ها و غله ها، دیگر تمام مواد غذایی نباتی که انسانها از آنها به شکل خام و یا پخته استفاده می کنند، از جمله سبزیها محسوب می گردند.

سبزیها به اساس استعمال آن به سه گروه ذیل تقسیم می شوند:

الف: سبزیها که از برگهای آن به حیث مواد غذایی استفاده می شوند؛ مانند: پالک، کاهو و کرم.

ب: نباتاتی که از ساقه آن استفاده می شود؛ مانند: رواش، نیشکر، کچالو و غیره.

ج: نباتاتی که از ریشه آن استفاده می شود مانند: زردک، شلغم، ملی و غیره.

نباتات طبی: از این نباتات اکثراً در طبابت استفاده می شود که مثال های شان عبارت اند از جوانی بادیان، خاکشیر، گل خطمی، اسفرزه و غیره.

فعالیت



نباتات محیط تان را جمع نموده بگوئید به کدام گروه تعلق دارند و نباتاتی که در بالا ذکر نشده و در محیط تان یافت می شود در صنف با معلم تان در باره آن مذاکره نمایید.

فکر کنید



چرا داکتر ها همیشه توصیه می کنند که سبزیها زیاد بخورید؟



خلاصه فصل دهم

- ◀ نباتات تخمدار به دو گروه ظاهر البذر و مخفی البذر تقسیم می شوند. در نباتات ظاهر البذر تخم برهنه بوده و انتقال گرده توسط باد صورت می گیرد؛ اما در نباتات مخفی البذر تخم در میوه احاطه می باشد. اینها دارای گل ها با شیره و رنگ های مرغوب می باشند، حیوانات را جذب نموده و گرده افشانی اکثراً توسط حیوانات کوچک صورت می گیرد.
- ◀ میوه در بین گلها انکشاف می نماید. گل ها بصورت عادی از چهار قسمت کاسبرگها، تاسبرگها، ستامین یا آله تذکیر و پستل یا آله تأنث ساخته شده است.
- ◀ در نباتات تخمدار در پهلوی تکثر جنسی، تکثر غیر جنسی هم وجود دارد که بطور مثال می توانیم از قلمه نمودن، پیوند نمودن و جوانه زدن نام برد.
- ◀ نباتات محلی افغانستان که رول عمده در اقتصاد ما داشته و هم به حیث مواد غذایی اساسی انسانها و حیوانات و هم برای صحت اهمیت دارند عبارت اند از غله ها، حبوبات، نباتات صنعتی، میوه ها، سبزیها و نباتات طبی.

سؤال های فصل دهم

- ۱- فرق های عمومی نباتات ظاهر البذر و مخفی البذر را نام بگیرید.
- ۲- چرا در نباتات ظاهر البذر گرده افشانی توسط حیوانات صورت نمی گیرد؟
- ۳- علت اینکه نباتات تخمدار در محیط های مختلف پیدا می شوند چیست؟
- ۴- گرده افشانی در نباتات جمnosperm چه طور صورت می گیرد؟
- ۵- شما بر علاوه نباتات ذکر شده کدام نباتات را در محل تان می شناسید؟ ذکر نمایید.
- ۶- نباتات بر علاوه مواد غذایی در اقتصاد ما چه نقشی دارند؟

فصل یازدهم

قوه

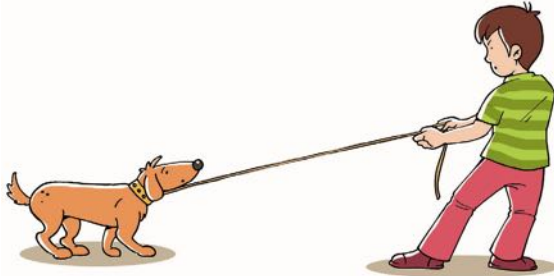
قوه برای همه ما کلمه آشنایی است. از همان سالهای نخست کودکی که می‌خواستید قوت و زور بازوی خود را به رخ همسالان خویش بکشید، از همین مفهوم و کلمه استفاده می‌کردید. بعداً در کتاب‌های ساینس دوره ابتدایی به صورت بهتری با مفهوم قوه آشنا شدید و درباره قوه‌های مختلفی مانند قوه جاذبه زمین، قوه مقناطیس (آهنربا) و قوه اصطکاک مطالبی را آموختید.

اما اگر پرسیده شود که چگونه می‌توان قوه یک شخص را با قوه‌ی که یک بلدوزر وارد می‌کند، مقایسه کنید، چه جوابی خواهید داد؟

چگونه‌گی اندازه‌گیری قوه، وسیله‌ی که برای آن به کار می‌رود و واحدی که با آن مقدار قوه بیان می‌شود از جمله مطالبی است که ما در این فصل به آن می‌پردازیم. در کنار این موضوعات خواهیم دانست که قوه یک کمیت وکتوری است.



مفهوم قوه و اثرهای آن



الف) شروع حرکت یک جسم

دربارۀ اثرهای قوه در سال قبل مطالبی آموختید، اکنون این مطالب را با جزئیات بیشتری تعقیب می‌کنیم.

قوه به شکل‌های مختلفی؛ مانند: تپله کردن، کش کردن و چرخاندن وجود دارد.

برای آن که درک بهتری از مفهوم قوه را به‌دست آورید به بعضی از اثرهای قوه توجه کنید. قوه ممکن است سبب:

- شروع حرکت یک جسم شود. شکل (11-1 - الف)
- افزایش سرعت یک جسم شود. شکل (11-1 - ب)
- کند شدن حرکت یک جسم شود. شکل (11-1 - ج)
- توقف حرکت جسمی شود. شکل (11-1 - د)
- تغییر جهت حرکت جسمی شود. شکل (11-1 - هـ)
- تغییر شکل جسمی شود. شکل (11-1 - و)



ب) افزایش سرعت یک جسم



د) توقف حرکت جسم



ج) کند شدن حرکت یک جسم



و) تغییر شکل جسم



هـ) تغییر جهت حرکت جسم

شکل (11-1)

همان طوریکه دیدید، قوه می‌تواند اثرهای مختلفی داشته باشد.

واحد های قوه

واحد قوه به افتخار ایساک نیوتن دانشمند مشهور انگلیسی، «نیوتن» نام‌گذاری شده است و با (N) نشان داده می‌شود. مثال‌های زیر را به دقت مشاهده کنید تا تصور درستی از اندازه یک نیوتن قوه به دست آورید.

- یک پرنده برای برداشتن یک کرم از روی زمین به قوه‌یی در حدود 0.1N ضرورت دارد.
- وزن یک سیب معمولی 1N است. اگر شما یک سیب به اندازه متوسط را در دست خود نگه دارید، قوه‌یی به اندازه 1N را به طرف پایین روی دست خود احساس می‌کنید.
- وقتی دروازه‌یی را تیله می‌کنیم تا باز شود، قوه‌یی حدود 10N وارد می‌کنیم.
- انجن یک موتور برای به پیش راندن موتور قوه‌یی در حدود 7000N تولید می‌کند.



به نظر شما وزن یک تخم مرغ چند نیوتن است؟

قوه سنج (دینامومتر): به کمک کشیده‌گی فنر می‌توانیم بزرگی قوه را اندازه بگیریم. قوه بزرگتر باعث کشیده‌گی بیشتر فنر می‌شود. فنری که به این منظور استفاده می‌شود قوه‌سنج نامیده می‌شود. شکل‌های (2-5) دو نوع مختلف قوه‌سنج را نشان می‌دهند.



شکل الف



شکل ب

شکل (2-11)

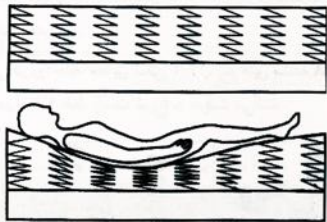
خلاصه فصل یازدهم

- قوه ممکن است اثرهای زیر را در جسم ایجاد کند.
- شروع به حرکت، توقف حرکت، افزایش سرعت، کاهش سرعت، تغییر جهت حرکت و تغییر شکل.
- واحد اندازه گیری قوه نیوتن است.
- از قوه فنر برای اندازه گیری مقدار قوه استفاده می‌شود.

سوال های فصل یازدهم

۱- دوشک یک تخت خواب دارای تعدادی فنر است. شکل زیر تغییر شکل فنرها را هنگامی که شخص روی دوشک خوابیده است نشان می دهد.

الف- هنگامی که شخص روی تخت خواب می خوابد، وضعیت فنرها چگونه تغییر می کند؟



ب- در شکل دوم فنری را که بیشترین قوه به آن وارد می شود، با رسم یک دایره به اطراف آن مشخص کنید. دلیل انتخابتان را توضیح دهید.

۲- وزنه یی به کتله 20gr را به فنری آویزان می کنیم. فنر 10cm کشیده می شود.



در صورتی که وزنه های زیر را به آن بیاویزیم، تغییر طول فنر را با رسم شکل و نوشتن عدد آن نشان دهید.

وزنه ها: 10gr ، 30gr و 40gr

کار

در فصل گذشته راجع به قوه تا حدی
آشنایی حاصل نمودید.
آیا به تمام فعالیت‌هایی که شما در حیات
روزمره انجام می‌دهید کار گفته میشود؟
کار با کدام کمیت‌ها ارتباط دارد؟
در این فصل به این سوال‌ها پاسخ خواهیم
داد.



کار چیست؟

همه روزه با افرادی که در حال کار کردن هستند مواجه می شوید. نشستن در عقب میز، خواندن، نوشتن، فکر کردن، دویدن، اره کردن چوب توسط نجار، بالا شدن در زینه ها، انتقال مواد تعمیراتی از یک محل به محل دیگر توسط کارگران و امثال آن را به طور عموم کار کردن می نامند. لکن از نگاه فزیک کار معنی و مفهوم خاص دارد که به شرح آن می پردازیم: اگر سنگی را از زمین برداشته و آن را روی دیواری بگذارید و یا چیزهایی را از پایین زینه به بالا انتقال دهید و یا بایسکل را سوار شده از یکجا به جای دیگر بروید؛ در این حالات در حقیقت کاری را انجام داده اید؛ ولی اگر دیواری را تیله کنید با وجودی که مانده و خسته می شوید ولی کاری را انجام نداده اید.

رابطه بین کار، فاصله و قوه

کار از نگاه فزیک وقتی انجام می شود که یک جسم توسط قوه در استقامت عمل قوه تغییر محل نماید. هر قدر که این تغییر محل زیادتر باشد به همان اندازه کار بیشتر انجام می شود. همچنین وقتی یک وزنه بردار وزنه 100kg را به بالای سر خود می بردارد کار بیشتر نسبت به حالتی که وزنه 80kg را به بالای سر خود بلند می کند انجام داده است. بنابراین می توان گفت: کار عبارت از حاصل ضرب قوه و فاصله یی است که جسم به اثر آن قوه انتقال پیدا کرده است. یعنی:

$$\text{فاصله} \times \text{قوه} = \text{کار}$$

اگر کار به w و قوه به F و فاصله (تغییر مکان) به d نشان داده شود، می توان نوشت:

$$W = F.d$$

واحد کار

اگر قوه به نیوتن و فاصله بر حسب متر اندازه شود، واحد کار نیوتن متر است که آنرا ژول می نامند و با J نمایش می دهند.

$$1J = 1Nm$$

یعنی:

به خاطر داشته باشید که وزن هر جسم به روی زمین، قوه جاذبه یی است که از طرف زمین بر آن جسم وارد می شود و این قوه بر حسب نیوتن از لحاظ عددی تقریباً مساوی به ده برابر کتله جسم بر حسب کیلوگرام است. یعنی:

$$10 \times \text{كتلة جسم بر حسب کیلوگرام} = \text{وزن جسم بر حسب نیوتن از لحاظ عددی}$$



شکل (12-1) پسر که برادر خود را بالای سر خود نگه داشته است.

مثال: یک بچه، برادر خورد خود را که 150 نیوتن وزن دارد بالای سر خود به ارتفاع دو

متر بلند می کند. پسر برای بلند کردن برادرش چقدر کار انجام می دهد؟

حل: چون $150\text{N} = \text{قوه}$ و $2\text{m} = \text{ارتفاع (تغییر مکان)}$

بنابراین $\text{تغییر مکان} \times \text{قوه} = \text{کار انجام شده}$

و یا $150\text{N} \times 2\text{m} = 300\text{Nm} = 300\text{J} = \text{کار انجام شده}$

به سؤال های زیر جواب بگویید:

۱- یک سیب به وزن یک نیوتن از شاخه درختی به ارتفاع

دو متر به زمین می افتد. چه مقدار کار به وسیله قوه جاذبه

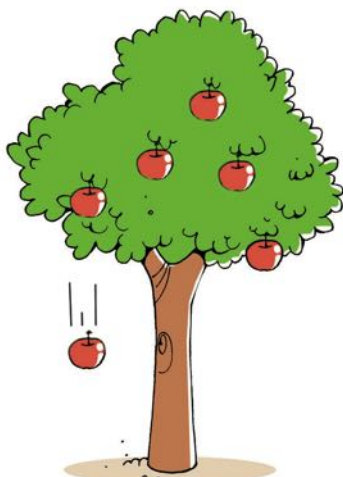
زمین انجام شده است؟

۲- بایسکلی پس از برک کردن بر اثر قوه اصطکاک 125 نیوتن

بین چرخ های آن و زمین پس از طی 4 متر تغییر مکان متوقف

می شود. محاسبه کنید قوه اصطکاک چه مقدار کار انجام

داده است؟



شکل (2-12) از اثر جاذبه زمین
با افتادن سیب از درخت، کار
انجام می شود.



خلاصه فصل دوازدهم

- کار عبارت از حاصل ضرب قوه وارده بر جسم و فاصله‌ی است که جسم مذکور را به استقامت همان قوه عامل تغییر موقعیت می‌دهد. یعنی:
تغییر موقعیت $\times$ قوه = کار
در این رابطه مقدار کار در سیستم SI به ژول تعیین می‌گردد. $1J=1N \cdot 1m$
- اگر قوه به نیوتن و فاصله برحسب متر اندازه شود، واحد کار نیوتن متر است که آن را ژول می‌نامند و به J نمایش می‌دهند.

سؤال های فصل دوازدهم

در سؤالات چهار جوابه ذیل دور جواب صحیح را حلقه نمایید:

- ۱- کار عبارت است از:
(الف) حاصل ضرب قوه در فاصله
(ب) حاصل ضرب قوه در زمان
(ج) حاصل ضرب فشار در فاصله
(د) حاصل ضرب انرژی در زمان
- ۲- کار عبارت از () بوده و واحد آن () می‌باشد.
- ۳- قوه 800 نیوتن بالای جسمی عمل نموده و آنرا به فاصله 60 متر تغییر مکان می‌دهد. کار انجام شده را محاسبه نمایید.



فشار

چه وقت در برف بیشتر فرو می‌روید؟ زمانی که بوت‌های دارای کف هموار بپوشید و یا بوت‌های کُری بلند نوک تیز، آیا علت آن را می‌دانید؟

حلبی سازها هنگام کار از چکش‌های چوبی استفاده می‌نمایند چرا؟

با توجه به مطالبی که در مورد قوه آموختید.

آیا مفهوم فشار را می‌دانید؟ فشار با قوه چگونه رابطه‌ی دارد؟ اثرات فشار چیست؟

در این فصل جواب این سوال‌ها را خواهید یافت.

فشار چیست؟

در علم فزیک، فشار به معنی خاص و با تعریف متفاوت از مفهوم روزانه آن مطرح می گردد. به مثال های زیر توجه نمایید تا با مفهوم فشار بهتر آشنا شوید:

وقتی روی دوشک می خوابید احساس می کنید که اندکی در آن فرو می روید، اما زمانی که روی دوشک ایستاده می شوید، پای شما در دوشک بیشتر فرو می رود و یا دیده باشید که دهقانها و دروگرها داس خود را تیز می کنند تا عملیۀ درو کردن آسان گردد. از این مثال ها بر می آید کمیتی وجود دارد که به قوه و سطح بستگی دارد، که آنرا فشار می نامیم. اگر قوه بیشتر شود فشار افزایش می یابد، یعنی فشار با قوه رابطه مستقیم دارد. و اگر سطح تماس بیشتر شود فشار کاهش می یابد، یعنی فشار با سطح رابطه معکوس دارد.

بنابر این فشار عبارت از مقدار قوه یی است که به طور عمود بر واحد سطح وارد می شود. اگر فشار به P ، مقدار قوه به F و مساحت سطح به A نشان داده شوند، پس فورمول فشار

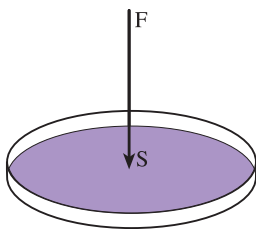
این طور نوشته می شود:

$$P = \frac{F}{A} \quad \text{و یا} \quad \text{فشار} = \frac{\text{قوه}}{\text{مساحت سطح}}$$

واحد فشار

اگر در رابطه $P = \frac{F}{A}$ قوه به نیوتن (N) و سطح تماس قوه بر حسب مترمربع (m^2) در نظر گرفته شود، در این صورت واحد فشار عبارت از نیوتن بر متر مربع است که بنام پاسکال فزیک دان مشهور فرانسوی یاد شده و به Pa نشان داده می شود. یعنی:

$$1 \text{ Pa} = \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ m}^2}$$



شکل (13-1) قوه و سطح را نشان می دهد

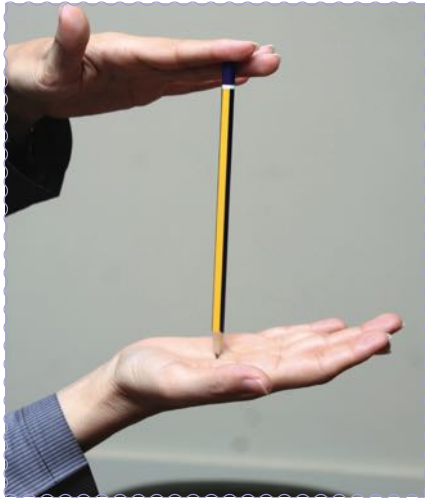
مثال: اگر قوه 20 نیوتن بالای جسمی که مساحت سطح آن 0.2 متر مربع است، عموداً وارد گردد؛ فشار حاصله چند پاسکال می شود؟

$$P = \frac{F}{A} = \frac{20 \text{ N}}{0.2 \text{ m}^2} = 100 \text{ Pa}$$

بنابر آن فشار وارده صد پاسکال می باشد.

اثرات فشار

اگر با نوک پینسل روی دست خود فشار وارد نمایید، چه احساس خواهید کرد؟ و هرگاه قوه بالای پینسل زیاد و یا کم گردد، اثرات آن چه خواهد بود؟



شکل (2-13) فشار دادن پینسل
روی کف دست

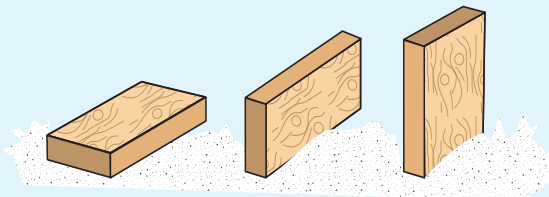
به تصویر مقابل نگاه کنید و جواب ارائه نمایید. کاربرد مفهوم فشار در کارهای روزانه متعدد است؛ به طور مثال: نوک سوزن را تیز و باریک می سازند تا با قوه کم خوب کار نماید، تیغ چاقو را هر قدر تیز کنیم به این معنی است که سطح تماس آنرا که قوه بالای آن عمل می کند کوچک ساخته ایم. یعنی توسط تیغ تیز به اثر زیاد کردن فشار می توانیم هرچیز را به آسانی قطع کنیم. به همین منظور چاقو، تبر و تیشه را تیز می نمایند (سطح آنها را کوچک می سازند) تا خوب کار کنند. تاثیر

تراکتور را هموارتر (پهن تر) می سازند تا در زمین فرو نرود. همچنین طوری که از فورمول دیده می شود در صورتی که مساحت سطح تماس ثابت در نظر گرفته شود با ازدیاد قوه، فشار زیاد و با کم کردن قوه، فشار کاهش می یابد، به این معنی که فشار با قوه رابطه مستقیم دارد.

فعالیت



یک سنگ مکعب مستطیل شکل را در یک سطح نرم (بوره اره) قرار شکل (3-13) به سه حالت که در هر حالت سطح تماس متفاوت باشد، قرار دهید و فرو رفته گی آنرا مشاهده نموده و در گروپ های خود در رابطه به سوال زیر بحث نمایید. چرا سنگ به اندازه های مختلف در سطح فرو رفت؟



شکل (3-13) قرار گرفتن مکعب مستطیل به سه حالت مختلف



خلاصه فصل سیزدهم

- فشار عبارت از مقدار قوه‌ی است که به طور عمود بر واحد سطح وارد می‌گردد و فورمول آن $P = \frac{F}{A}$ می‌باشد.
- اگر رابطه $P = \frac{F}{A}$ ، قوه به نیوتن (N) و سطح نمایش قوه بر حسب متر مربع (m^2) در نظر گرفته شود، در این صورت واحد فشار عبارت از نیوتن بر متر مربع (N/m^2) است که بنام پاسکال یاد می‌شود.
- در صورتی که مساحت سطح تماس ثابت در نظر گرفته شود، با ازدیاد قوه، فشار زیاد و با کم کردن قوه، فشار کاهش می‌یابد، به این معنی که فشار با قوه رابطه مستقیم دارد.

سؤال‌های فصل سیزدهم

از چهار جواب صرف جواب درست را حلقه کنید.

- ۱- فشار عبارت است از:
 - الف) قوه فی واحد حجم
 - ب) قوه فی واحد طول
 - ج) قوه فی واحد زمان
 - د) قوه عمودی فی واحد سطح
- ۲- واحد فشار چیست و از کدام رابطه بدست می‌آید؟
- ۳- در صورتیکه مساحت تماس ثابت در نظر گرفته شود، با ازدیاد قوه، فشار زیاد می‌شود و یا کاهش می‌یابد، چرا؟

فصل چهاردهم

میترولوژی (علم هوا شناسی)

حرارت هوا

آیا هوای اطراف ما در همه جا حرارت یکسان دارد؟

فعالیت

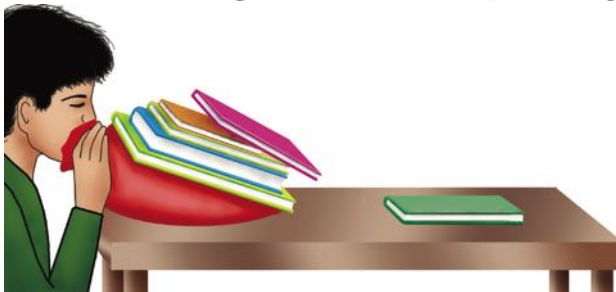


می دانید که ترمومتر آله اندازه گیری حرارت است با استفاده از آن درجه حرارت را در چندین محل اندازه گیری نمایید، به طور مثال: در داخل و بیرون صنف، زیر آفتاب، زیر سایه درختان، اگر مکتب شما چند منزله باشد در هر منزل آن نتایج حاصله را یادداشت و درج جدول نمایید. متوجه باشید که دونوع ترمومتر مورد استفاده قرار می گیرد؛ سانتیگراد و فارنهایت.

نام محل ها	درجه سانتیگراد
داخل صنف	
:	
:	
:	

زمین به فاصله 150 میلیون کیلومتر از آفتاب موقعیت دارد. آفتاب منبع اساسی نور و گرما برای زمین شناخته شده است که مقدار ناچیز انرژی آن به زمین می رسد. این انرژی از اتموسفیر عبور نموده و بعد از انعکاس از سطح زمین سبب گرم شدن اتموسفیر (هوا) می گردد.

فشار هوا: می دانیم که هوا از مرکبات کیمیای و مخلوط عناصر ترکیب یافته است. تجربه مقابل را انجام دهید تا بفهمید که هوا فشار دارد یاخیر. هرگاه مقداری هوای که ما تحت آن قرار داریم زیادتیر باشد، قوه بیشتری را بر ما وارد می نماید، وزن هوای که بالای وجود ما وارد می گردد، چندین تن بوده که ما از آن کمتر آگاهی داریم. تاثیر قوه هوا بالای سطح زمین بنام فشار اتموسفیری یاد می گردد.



شکل (14-2) فشار هوا



شکل (14-1) ترمومتر

فشار هوا در کنار بحر، دشت، بالای کوه و حتی شب و روز تغییر می کند. فشار هوا در زمستان ها نسبت به تابستان ها در تمامی ولایات کشور ما بیشتر است.

رطوبت هوا

می دانید بخار آب جزء بسیار مهم اتموسفیر است که در قسمت های تحتانی اتموسفیر قرار دارد. همانطوری که در سطح زمین آبهای فراوان را می بینید و از آن استفاده می کنید، آبهای موجوده هوا را مشاهده کرده نمی توانید؛ اما زمانیکه در آسمان ابر پیدا و یا بارنده گی واقع می شود در آن صورت شما پی می برید که در هوا آب وجود دارد.

شاید فکر کنید که این همه حوادث چگونه واقع می شوند؟

گفتیم در هوای نزدیک به سطح زمین مقداری بخارات آب وجود دارد که حاصل تبخیر آب های سطح زمین است، البته مقدار آن در جاهای مختلف تفاوت می کند علت آن، این است که عملیه تبخیر در همه جا و در همه اوقات یکسان نمی باشد، زمانی که هوا گرم و خشک باشد حجم آن افزایش و هوای سرد و مرطوب بر عکس کاهش می یابد. مثال: ممکن است در هر متر مکعب هوای دشت، یک گرم و در هر متر مکعب هوای بالاتر از سطح بحر، 40 گرم بخار آب وجود داشته باشد.

رطوبت مطلق: مقدار بخار آب موجود در یک متر مکعب هوا را رطوبت مطلق می نامند در

مثال فوق رطوبت مطلق بیابان (دشت) یک گرم در یک متر مکعب هوا می باشد.

رطوبت مطلق نمی تواند حالت مرطوب بودن هوا را به خوبی نشان دهد، زیرا در هوای گرم بخار آب نسبت به هوای سرد سهم بیشتر میگیرد، به همین جهت برای نشان دادن رطوبت هوا از رطوبت نسبی استفاده می کنند.

رطوبت نسبی: نسبت بین بخار آب موجود در هوا تحت درجه حرارت معین است که با

فیصدی ارایه می گردد.

جدول زیر را مشاهده کنید که در آن اندازه گیری به ساعت 2 بعدازظهر، روز 25 جوزا صورت گرفته است:

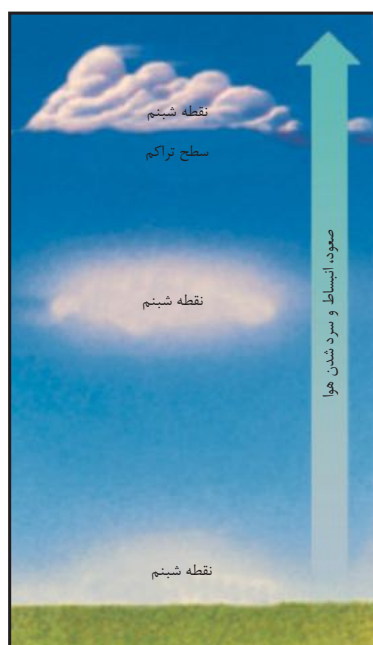
نام های محل ها	درجه حرارت به سانتی گراد	بخار آب موجود در هوا گرم بر متر مکعب	رطوبت نسبی به فیصدی
سالنگ	15	9	75
بامیان	25	22	91
کابل	30	6	20
نیمروز	40	2	5
ننگرهار	45	60	75

رطوبت نسبی هر محل با چه عواملی بستگی دارد؟

هوای سرد، رطوبت کمتری را می تواند در خود جای دهد. اگر هوای گرم و مرطوب، سرد شود، مقداری از رطوبت خود را به صورت شبنم، باران، برف و ژاله از دست می دهد.



در زمستان، همه شما اتاق های تان را گرم می سازید. زمانیکه هوای بیرون سرد و هوای داخل اتاق بسیار گرم باشد؛ بالای شیشه های اتاق تان قطرات آب جریان پیدا می کند این قطرات آب چگونه تشکیل می شوند؟



تغییر حالت بخار آب (گاز) به آب (مایع) و یا برف (جامد) بنام تراکم یاد می گردد برای اینکه تراکم بخار آب صورت گیرد، باید حرارت هوای مرطوب کم یا بخار آب هوا اضافه گردد.

در طول شب هوای نزدیک به سطح زمین سرد گردیده و بخار آب هوا تراکم می یابد، در نتیجه آن بخار آب به صورت قطره روی اجسام سرد نشسته که ما آن را بنام شبنم یاد می کنیم.



شکل (14-4) شبنم



شکل (14-3) شبنم یخ بسته

شکل (14-5) ارتفاع تشکیل ابر و شبنم

باد

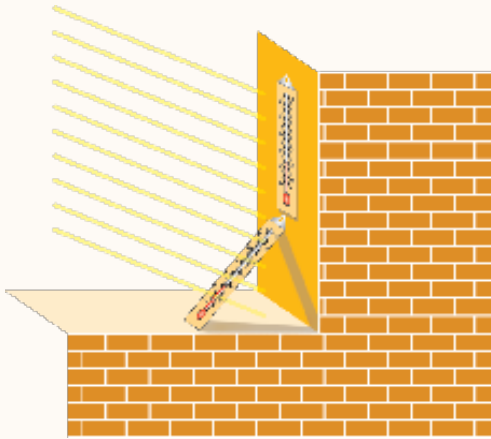
شما با کلماتی چون توفان، باد ملایم، نسیم خوشگوار آشنا هستید و می دانید که اینها همه از حرکت هوا به وجود می آیند اصطلاحاتی چون کتله هوا، جبهات سرد و گرم هوا را نیز شنیده اید. در رابطه به پیش بینی وضعیت آب و هوا تقریباً هر روز آگاهی حاصل می نمایید. آیا گاهی فکر کرده اید که بادهای چگونه به وجود می آیند؟ آیا می خواهید با وسایل بسیار ساده جهت و سرعت بادهای را تعیین نمایید؟



شما از قبل می دانید که هوا وزن دارد و وزن هوا باعث فشار آن می شود هر جا هوا بیشتر باشد، فشار آن نیز بیشتر و هر جا هوا کمتر باشد فشار آن نیز کمتر می شود. در ارتفاع مساوی بین فشار و درجه حرارت هوا ارتباط نزدیک وجود دارد. زمانی که هوا گرم می شود منبسط میگردد یعنی فضای بین مالیکول های آن افزایش پیدا میکند که در نتیجه فشار آن کمتر می گردد، برعکس هر چه هوا سرد تر شود، مالیکول های آن باهم نزدیکتر گردیده فشار آن بیشتر می شود.

شکل (6-14) تراکم مالیکول های هوا در سطح زمین و در ارتفاع

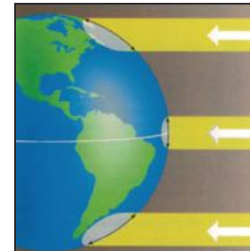
فعالیت



شکل (14-7)

دو حرارت سنج را گرفته یکی را طوری قرار دهید که نور بر آن عمود بتابد و دیگری را طوری مایل قرار داده تا نور آفتاب بالای آن به یک زاویه بتابد. چند دقیقه انتظار بکشید و بعد ببینید که کدام حرارت سنج حرارت بیشتری را نشان می دهد. آیا می توانید علت تفاوت حرارت را در دو حرارت سنج توضیح دهید؟

از فعالیت بالا نتیجه گرفتید، زمانی که نور آفتاب به زمین عمود می تابد هوا گرمتر و اگر طوری مایل بتابد هوا سرد تر می شود. این اختلاف حرارت سبب اختلاف فشار می شود. هوا از جایی که فشار بیشتر دارد به جایی که فشار کمتر دارد حرکت می کند و در نتیجه باد به وجود می آید. در نواحی استوا نور آفتاب عمود می تابد بنابراین این حرارت بیشتر به زمین می رسد، که سبب گرم شدن هوا و کاهش فشار میگردد؛ اما در نواحی قطبی نور آفتاب مایل می تابد که در اینصورت حرارت کمتر به زمین می رسد، در نتیجه هوا کمتر گرم گردیده و فشار آن افزایش می یابد. اگر زمین به دور محور خود نمی چرخید همه بادهای از قطب به سمت استوا می وزیدند اما چنین نیست؛ زیرا گردش زمین سبب می شود تابین قطب و استوا چندین مرکز پر فشار و کم فشار ایجاد گردد.



شکل (14-8) جهت تابش نور آفتاب به سطح زمین



شکل (14-9) باد نما و باد سنج

بسازید

آیا می توانید وسایلی را که در شکل مشاهده می کنید بسازید؟ بعد از ساختن، آنها را در برابر باد قرار دهید. با کدام یک می توانید جهت باد را بفهمید؟ با کدام یک می توانید سرعت باد را بفهمید؟



خلاصه فصل چهاردهم

- ◀ هرگاه مقداری هوای که ما تحت آن قرار داریم زیادتیر باشد، قوه بیشتری را بر ما وارد مینماید.
- ◀ فشار هوا در کنار بحر، دشت، بالای کوه و حتی شب و روز تغییر می کند.
- ◀ ذرات کوچک آب زمانی در اتموسفیر تشکیل می شوند که هوای مرطوب در آن با هم خوب تراکم یابد.
- ◀ زمانی که هوای مرطوب با سطح سرد در تماس شود شبنم را تشکیل می دهد.
- ◀ حرکت افقی هوا به امتداد سطح زمین باد نامیده می شود.
- ◀ جهت و سرعت باد توسط بادنما و باد سنج مشخص می گردد.

سؤال های فصل چهاردهم

- ۱- آیا وزن بیشتر هوا سبب ایجاد قوه بیشتر میگردد؟ با یک مثال واضح سازید.
- ۲- عملیه تبخیر چه زمانی افزایش و یا کاهش می یابد؟
- ۳- رطوبت مطلق و نسبی از هم چه فرق دارند؟ هر کدام آن را تعریف نمایید.
- ۴- شبنم و دمه چگونه تشکیل می شوند؟
- ۵- رطوبت نسبی را با کدام طریقه ذیل تعیین می کنند؟
- الف: با استفاده از دو بارومتر و جدول ب: با استفاده از دو ترمومتر و جدول
- ج: با استفاده از دو انیمومتر و جدول د: هیچکدام
- ۶- عوامل به وجود آمدن باد را توضیح دهید.

نور و خواص آن

آیا تا حال راجع به اهمیت نور در زنده گی توجه نموده‌اید؟ نور نوعی از انرژی است که سبب رویت اجسام می‌گردد. توسط نور است که انسان قادر به شناخت برخی از منظومه‌های بزرگ کیهانی و کهکشان‌ها گردیده است. نور است که موجودیت موجودات کوچک و ذره بینی را برای ما به وسیله میکروسکوپ قابل دید ساخته است بحث نور از جمله مباحث مهم و دلچسپ ساینس است. شما در این فصل خواهید دانست که نور چگونه انتشار می‌نماید، سایه و مهتاب گرفتگی چیست؟ همچنان برخی از مفاهیم دیگر مربوط به خواص نور را مطالعه خواهید کرد.

نور سبب رویت اجسام میگردد

انسان چگونه می بیند؟ آیا گاهی در اتاق کاملاً تاریک قرار گرفته اید؟ در ابتدا انسان ها فکر می کردند که نور از چشم ما به طرف اجسام در اطراف ما منتشر می گردد و سبب رویت آنها می شود. آیا به نظر شما حقیقت همین است؟ تجارب نشان داده، برای آنکه اجسام دیده شود باید از آنها نور به چشم ما برسد.



شکل (15-1) نور و دیدن



شکل (15-2) دیدن اجسام نورانی و غیرنورانی

فعالیت



شکل (15-2) را ببینید و در گروپ های خود راجع به سوالات ذیل بحث نمایید:

۱- کتاب و چراغ به وسیله کدام نور و چگونه دیده شده است؟

۲- اجسام را چطور دیده می توانیم؟

با در نظر داشت جوابهای شما به این نتیجه می رسیم که اجسام وقتی قابل رویت هستند که از آنها نور به چشم ما برسد خواه نور خودش باشد یا نور باز گشت شده توسط همان جسم، نور در هر دو صورت از اجسام به چشم ما می رسد:

الف: اجسامی مانند: چراغ، آفتاب، ستاره گان و غیره، از خود نور منتشر می کنند و نور آنها به چشم ما می رسد.

ب: نوری که بالای جسم می تابد، باز گشت نموده و به چشم ما می‌رسد.
در هر دو صورت جسم برای ما قابل دید است.

نور به خط مستقیم انتشار می‌کند

آیا می‌توان توسط یک نل باریک که مانند شکل (3-15) خم شده باشد چیزی را دید؟
از درس قبلی دانستیم که برای دیدن یک جسم باید از آن نور به چشم ما برسد. ما
چیزی را توسط نل خمیده دیده نمی‌توانیم زیرا نور به صورت مستقیم انتشار می‌کند.
پس نور نمی‌تواند از طریق نلی که شکل مستقیم ندارد انتشار نماید و به چشم ما برسد.



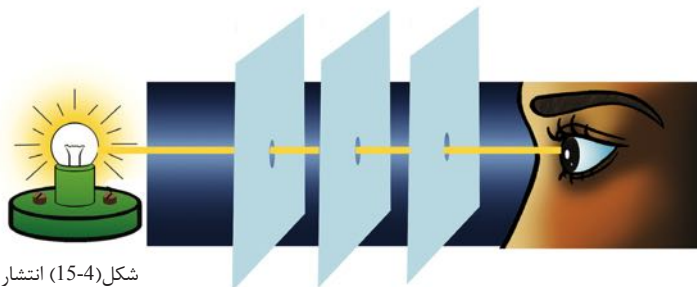
شکل (3-15) دیدن اجسام به وسیله نل خم شده

مثال‌های دیگر مانند شعاعات نور آفتاب که از لابه لای شاخ و برگ درختان به زمین می‌رسد و یا
نوری که از سوراخ یک کلکین به داخل می‌تابد، همه این مثال‌ها نمایانگر
آن است که نور در محیط شفاف به مسیر خط مستقیم منتشر می‌گردد.

فعالیت



تجربه کنید: سه صفحه مقوا را به شکل مربع‌های مساوی برش نموده، بعداً توسط خط کش قطرهای هر مربع
را ترسیم و در نقطه تقاطع قطرهای یک سوراخ کوچک ایجاد کنید؛ سپس آنها را مطابق شکل (5-15) بالای میز
قرار داده مقابل صفحه اولی یک شمع را روشن نمایید. برای اینکه اطمینان حاصل نمایید که سوراخ‌های هر سه
صفحه به طور مستقیم قرار گرفته‌اند یا نه، می‌توانید از تار استفاده نمایید. حال از سوراخ صفحه آخری ببینید.
آیا نور شمع را دیده می‌توانید؟ بار دیگر یکی از صفحات را از جایش اندکی بیجا کنید و از سوراخ صفحه مذکور
مشاهده کنید، آیا بار نیز نور شمع را خواهید دید؟ نتایج این تجربه را در گروه تان بحث نموده برای هم
صنفان خود گزارش دهید.



شکل (4-15) انتشار نور به خط مستقیم

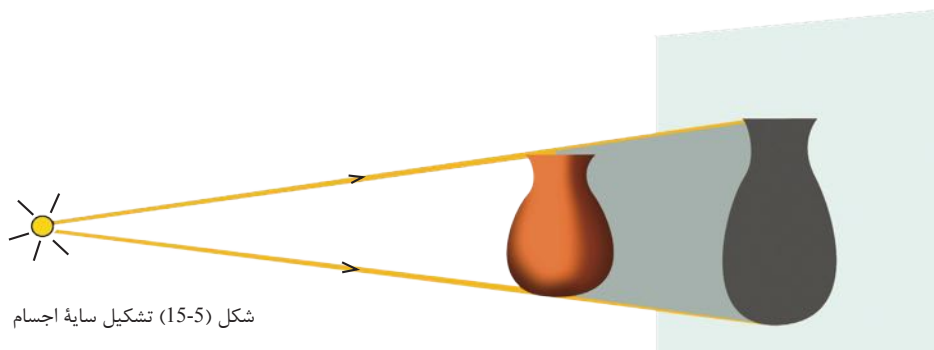


فکر کنید

ددام پدیده‌های دیگر در طبیعت وجود دارد که نشان‌دهنده انتشار نور به خط مستقیم است؟ چند مثال بیاورید.

سایه و مهتاب گرفته گی

سایه اجسام و سایه خودتان را بارها روی زمین و روی دیوار دیده اید. آیا گاهی توجه نموده اید که سایه شما گاهی دو برابر طول قد شما و گاهی هم خیلی کوچک تر نسبت به قد شما دیده می شود ؟



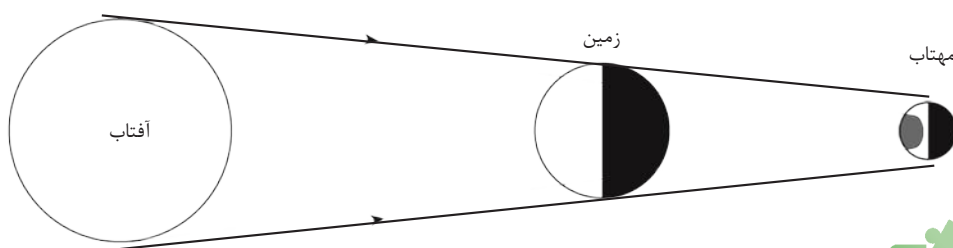
شکل (5-15) تشکیل سایه اجسام

سایه از اثر قرار گرفتن یک جسم غیر شفاف (جسم کدر) در مقابل منبع نور تشکیل می شود. به شکل (5-15) توجه نمایید، دیده می شود که سایه جسمی که در مسیر تابش نور قرار دارد در عقب جسم مذکور به روی پرده تشکیل گردیده است. سایه یک جسم آن ساحة تاریک را گویند که جسم مانع رسیدن نور به آن ساحة می گردد. سایه همیشه در عقب جسمی که به مقابل نور قرار گرفته تشکیل می شود؛ یعنی اجسام همیشه بین منبع نور و سایه خودشان قرار می گیرند. آفتاب گرفتگی (کسوف) و مهتاب گرفتگی (خسوف) از مثال های طبیعی تشکیل سایه در منظومه شمسی است.

می دانید که کره مهتاب به دور زمین می چرخد و مهتاب و زمین با هم به دور آفتاب می چرخند (به شکل (15-6) توجه کنید). چون آفتاب از خودش نور پخش می کند یک منبع نوری است در حالیکه زمین و مهتاب اجسام غیر نورانی اند. هرگاه آفتاب، زمین و مهتاب به امتداد یک خط مستقیم مانند شکل (15-7) قرار گیرند و زمین بین مهتاب و آفتاب واقع گردد، در این صورت سایه زمین بالای سطح مهتاب می افتد که این حادثه، به نام مهتاب گرفتگی یاد شده است.



شکل (15-6) مدل زمین، مهتاب و آفتاب



شکل (15-7) مهتاب گرفتگی



چرا سایه شما در صبح، طولیل و در ظهر، کوتاه معلوم می شود؟



خلاصه فصل پانزدهم

- نور وسیله رویت اجسام است.
- یک جسم را زمانی دیده می توانیم که از آن جسم، نور به چشم ما برسد.
- اجسام به دو صورت دیده می شود. توسط نور خودش (اگر جسم نورانی باشد) و یا بوسیله نور برگشته توسط همان جسم .
- نور در مسیر خط مستقیم به هر طرف منتشر می گردد.
- سایه اجسام به اثر تابش نور بالای اجسام تشکیل می گردد، سایه یک جسم آن ساحة تاریک را گویند که جسم مانع رسیدن نور به آن ساحة می شود.
- مهتاب گرفته گی و آفتاب گرفته گی از مثال های مهم تشکیل سایه است.

سؤال های فصل پانزدهم

سوالات ذیل را در کتابچه های خود حل و از حل سوالات در کتاب خود داری نمایید:

- ۱ - نور چیست؟ طور خلاصه شرح دهید.
- ۲ - سایه چیست با مثال شرح دهید.
- ۳ - جاهای خالی جملات ذیل را با کلمات مناسب تکمیل نمایید:
(الف) سایه از اثر قرار گرفتن یک جسم کدر در مقابل تشکیل می شود.
(ب) مهتاب گرفته گی و یا آفتاب گرفته گی وقتی واقع می شود که آفتاب، مهتاب و زمین قرار گیرند.
(ج) خسوف و یا مهتاب گرفته گی وقتی رخ می دهد که زمین بین و قرار گیرد.

فصل شانزدهم

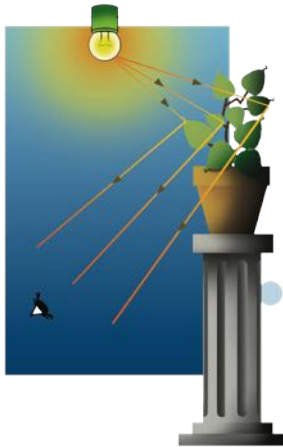


انعکاس

در فصل قبلی نور و رویت اجسام، انتشار نور به خط مستقیم و سایه و ماه گرفته‌گی را مطالعه نمودید. آیا گاهی آینه‌یی را در روز آفتابی رو به روی آفتاب گرفته‌اید؟ حتماً مشاهده کرده باشید که با تغییر دادن آینه می‌توانید روشنی آفتاب را به روی دیوار بتابانید. چه فکر می‌کنید این روشنی چگونه به دیوار می‌تابد؟

اگر جسم دیگری را غیر از آینه همان طور رو به روی آفتاب قرار بدهید باز هم جسم، روشنی آفتاب را مانند آینه منعکس خواهد ساخت؟ برای آنکه به سوالات فوق و سؤالات دیگری مانند آن جواب بگوییم، باید موضوعاتی مانند انعکاس نور، آینه‌های مستوی و موارد استفاده آنها را مطالعه نماییم.

انعکاس نور

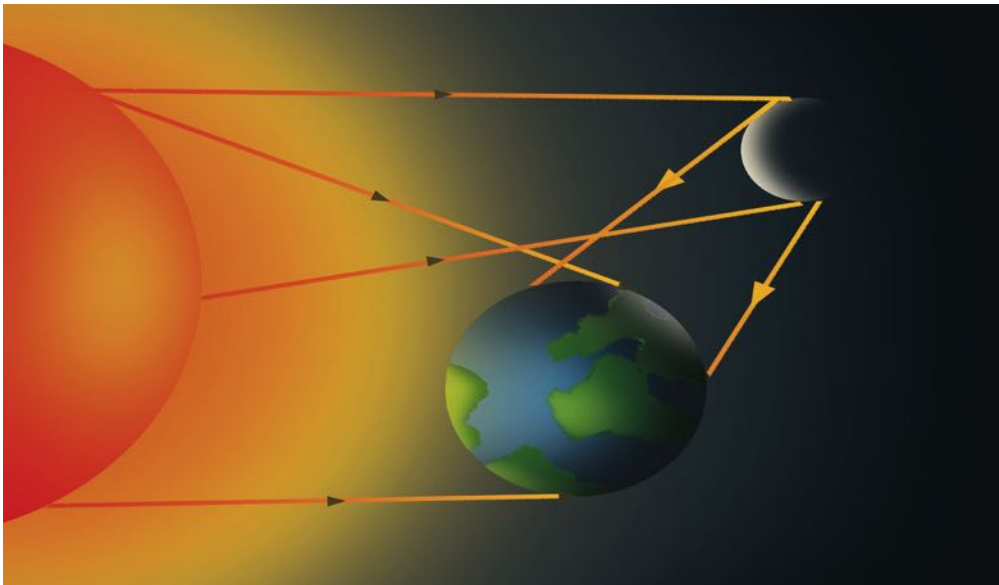


شکل (16-1) تابش نور بالای
گلدان در یک اتاق

در فصل قبلی مطالعه نمودیم که نور باعث رؤیت اجسام می گردد و هم گفتیم که عده‌یی از اجسام نورانی و عده‌یی غیر نورانی می باشد. مهتاب از جمله اجسام غیر نورانی است؛ اما در شب روشن است. چرا؟ اگر شب تاریک به اتاقی داخل شوید و چراغی را روشن نمایید چرا اشیا دیده می شود؟

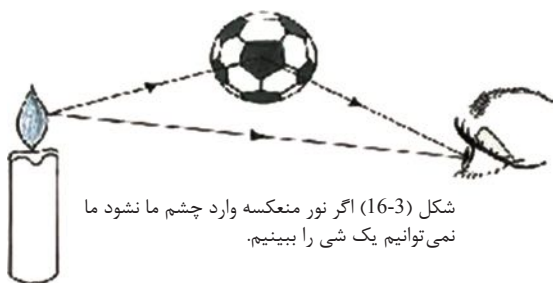
بیایید به چنین سوالها جواب بدهیم. زمانی که در اتاق چراغی روشن می گردد، نور انتشار نموده و به سطوح اجسام برخورد می نماید و بعد از برخورد برگشت نموده و به چشمان ما می رسد، شکل (16-1).

همین طور نور آفتاب در شب به سطح مهتاب برخورد نموده و بعد از برخورد به سوی زمین برگشت می نماید، شکل (16-2). و در نتیجه، سطح ماه روشن دیده می شود. این عملیه برگشت نور



شکل (16-2) انعکاس نور آفتاب از مهتاب به سوی زمین

از سطوح اجسام را به نام انعکاس نور می گویند. شعاع نور وارده بر سطوح اجسام را به نام شعاع وارده و شعاع برگشته از سطوح اجسام را به نام شعاع منعکسه نامیده اند که در شکل (3-16) می توانیم مشاهده نماییم.



شکل (3-16) اگر نور منعکسه وارد چشم ما نشود ما نمی توانیم یک شی را ببینیم.



۱- در طول روز که آفتاب داخل اتاق می تابد، چرا اشیا در داخل اتاق دیده شده می توانند؟

۲- برای دیدن اشیا چه شرایطی لازم است؟

۳- برای دیدن یک جسم غیر نورانی اشعه منعکسه از طرف جسم که به چشم ما می رسد سبب دیدن می شود. یا اینکه از طرف چشم ما به جسم، اشعه برخورد کرده و ما می توانیم آنرا ببینیم.

آئینه مستوی

چنانچه مطالعه نمودید، هر گاه سطح یک جسم مستوی صیقل شده باشد، سطح مذکور می تواند به صورت منظم نور را انعکاس دهد که در نتیجه می توانیم تصویر جسم ها را در آن مشاهده نماییم.

سطح آب، سطح آئینه های عادی و آئینه هایی که در منازل برای دیدن روی از آنها استفاده می شود، از این نوع سطوح می باشند. عده دیگری از اجسام که سطح شان نور را به طور منظم انعکاس داده نمی تواند، تصویر اجسام در آن ها تشکیل شده نمی تواند. سطوح هموار (مستوی) اجسامی که نور را به طور منظم انعکاس می دهد، به نام آئینه های مستوی یاد می شوند.

خواص تصویر در آئینه های مستوی: آیا ممکن است کسی وجود داشته باشد که تصویر خود را در آئینه های مستوی ندیده باشد؟

شما گاهی هنگام مشاهده در آئینه فکر کرده باشید که چه ارتباطی بین شما و تصویر شما موجود است؟

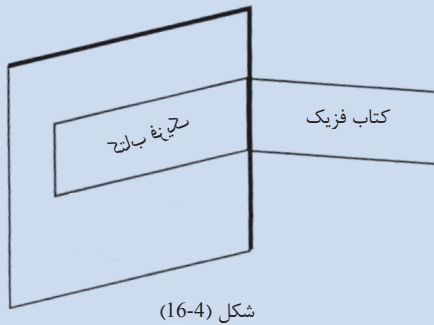
دقت کرده اید که تصویر شما در کجای آئینه قرار دارد؟ آیا می دانید تصویر شما در آئینه چگونه تشکیل می شود؟ آیا فاصله خود و تصویرتان را نظر به آئینه متوجه شده اید؟ برای دریافت جواب به سوالات فوق تجربه ذیل را انجام دهید.



فعالیت

این فعالیت را مطابق شکل به دو مرحله انجام دهید:

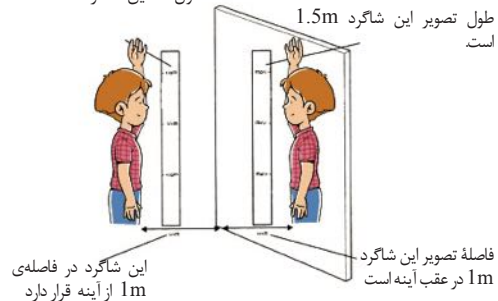
- ۱- چیزی را نوشته و رو به روی آئینه مستوی قرار بدهید و آنچه را مشاهده می نمایید بنویسید.
- ۲- مطابق شکل در برابر آئینه ایستاده شوید و آنچه را مشاهده می نمایید بنویسید.



بعد از اجرای تجربه متوجه خواهید شد که در آئینه های مستوی، تصاویر خصوصیت های ذیل را داراست:

- تصویر سر راسته تشکیل می شود؛ مثلاً: اگر سر در بالای بدن است، در تصویر نیز سر در بالای بدن است.

طول قد این شاگرد 1.5 m است.



شکل (5-16)

- تصویر به عین فاصله از آئینه تشکیل می شود، یعنی اگر فاصله جسم از آئینه 70 سانتی متر باشد فاصله تصویر نیز 70 سانتی متر می باشد.

- تصویر نظر به جسم متناظر تشکیل می شود، یعنی تصاویر سمت های چپ و راست شما در تصویر، متناظر (راست، چپ و چپ، راست معلوم می شود) تشکیل می شوند.

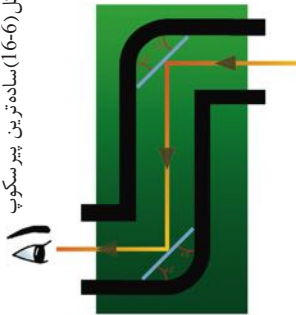
- تصویر مجازی است نه حقیقی، زیرا تصویر در پشت آئینه تشکیل می شود، در حالی که در پشت آئینه چیزی نیست.

خلاصه این که تصویر در آینه های مستوی دارای خصوصیات ذیل می باشد:

- ۱- تصویر در عقب آینه تشکیل می گردد.
- ۲- تصویر به طور متناظر تشکیل می گردد.
- ۳- فاصله تصویر از آینه مساوی به فاصله جسم از آینه است.
- ۴- تصویر از تقاطع امتداد شعاع منعکسه از جسم و امتداد خط عمود بالای آینه در عقب آینه تشکیل می شود.

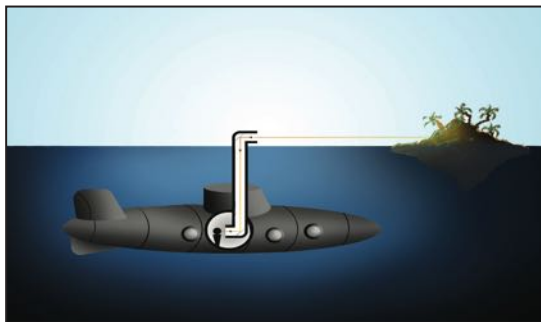
پیرسکوپ: معلومات کافی درباره آینه مستوی و انعکاس نور از آینه های مستوی در درس های قبلی به دست آورده ایم. اکنون با استفاده از این خاصیت های انعکاس، وسیله یی

شکل (6-16) ساده ترین پیرسکوپ



می سازیم که با استفاده از آن بتوانیم اشیا را در ارتفاعات بلند که به آسانی قابل دید نمی باشد، مشاهده نماییم. این وسیله را به نام پیرسکوپ یا چشم زیر دریایی یاد می کنند. پیرسکوپ اله است که از دو آینه مستوی موازی مطابق شکل ساخته شده است. از پیرسکوپ در جاهای مختلف و اکثراً در تحت البحری ها جهت مشاهده نمودن کشتی ها و اشیای دیگر روی آب استفاده می شود. شکل (6-16) یک پیرسکوپ ساده را نشان می دهد.

در شکل (7-16) شما تحت البحری را مشاهده می نمایید که در آن جهت مطالعه اشیا سطح آب از پیرسکوپ استفاده شده است.



شکل (7-16) تحت البحری دارای پیرسکوپ

فعالیت



با استفاده از قانون انعکاس نور، به کمک معلم تان پیرسکوپ بسازید که توسط آن اشیای پشت سر خود را مشاهده کرده بتوانید.



خلاصه فصل شانزدهم

- برگشت نور از سطح یک جسم را انعکاس نور می نامند.
- برگشت نور از سطح جسم صیقلی را به نام انعکاس منظم و برگشت نور از سطح جسم ناهموار را به نام انعکاس غیر منظم می نامند.
- آئینه مستوی عبارت از سطح صیقل شده و هموار یک جسم است که اشعه وارده از آن به طور منظم انعکاس کرده بتواند.
- پیرسکوپ آله یی است که از دو آئینه مستوی موازی ساخته شده و از آن در تحت البحری ها جهت مشاهده نمودن کشتی ها و اشیای دیگر روی آب استفاده می شود.

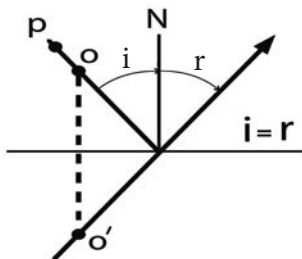
سؤال های فصل شانزدهم

۱- سوال های صحیح و غلط را تشخیص داده، در مقابل سوال درست (ص) و در مقابل سوال غلط (غ) بنویسید. بعد جملات غلط را در کتابچه های تان به طور صحیح بنویسید:

- (الف) تصویر در آئینه های مستوی در پیش روی آئینه تشکیل می شود. ()
 (ب) انعکاس نور عبارت از برگشت نور بعد از برخورد با سطح یک جسم است. ()
 ۲- به شکل نظر اندازید. اگر فاصله جسم از آئینه 30 سانتی متر باشد. فاصله تصویر را معلوم نمایید.



- ۳- سوال های خانه خالی ذیل را با کلمات مناسب تکمیل نمایید.
 (الف) اشعه یی که به آئینه وارد می شود به نام و اشعه یی که از آئینه برمی گردد به نام یاد می گردند.
 (ب) وسیله یی که از آن در تحت البحری ها برای مشاهده اجسام روی آب استفاده می شود به نام یاد می شود.



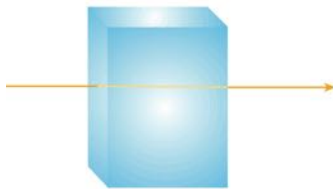
- ۴- شکل زیر را مشاهده نمایید و به کمک آن تصویر نقطه اختیاری P را در آن ترسیم نمایید.

انکسار نور

هنگامیکه نور از یک محیط شفاف وارد محیط شفاف دیگر می‌گردد می‌شکند و اثرات جالبی را بجا می‌گذارد؛ مثلاً اجسام در آب بالاتر معلوم می‌شوند. قلم در گیلای آب، شکسته به نظر می‌رسد. ذرات کوچک آب باران در روزهای نیمه بارانی بهار نور را به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌نماید و قوس قزح را می‌سازد. این همه به اساس انکسار یا شکست نور صورت می‌گیرد. وسایلی که به اساس انکسار نور طرح و ساخته شده متعدد است؛ مانند: کمره عکاسی، ذره‌بین، دوربین، تلسکوپ و غیره. شما در این فصل خواهید آموخت که انکسار نور چیست؟ منشور چگونه نور را تجزیه می‌کند؟



انکسار نور چیست؟



شکل (17-1) عبور نور از شیشه
بصورت عمودی



شکل (17-2) عبور نور از شیشه
بصورت غیر عمودی

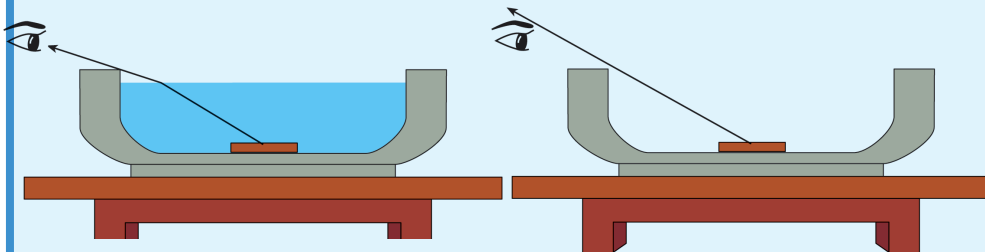
نور در یک محیط یکنواخت، در مسیر مستقیم حرکت می کند در این حالت اگر در مسیر نور، یک جسم شفاف؛ مثلاً شیشه به صورت عمودی قرار گیرد، مسیر شعاع نور در هنگام عبور از جسم باز هم به مسیر قبلی یعنی مستقیم باقی می ماند. به شکل (17-1) توجه نمایید؛ اما اگر نور به سطح همان جسم شفاف، عمود نه بلکه به یک زاویه دیگر برخورد کند، هنگام برخورد به جسم، شعاع نور می شکند و مسیر حرکتش یک اندازه کج می شود که این پدیده را انکسار نور می گویند به شکل (17-2) دیده شود.



فعالیت

در گروپ های خود تجربه ذیل را انجام دهید:

یک کاسه را بالای میز گذاشته و یک سکه فلزی را مطابق شکل در داخل آن بگذارید و به استقامت لبه کاسه طوری ایستاده شوید که سکه در عقب لبه کاسه پنهان شده و شما آنرا دیده نتوانید. حال بدون اینکه حرکت کنید از یک عضو گروپ خود بخواهید تا خیلی آهسته به کاسه آب بریزد، به کاسه نگاه کنید، آیا درین حالت سکه را دیده می توانید؟ چرا؟



شکل (17-3) سکه فلزی در ظرف

در پایان تجربه روی مشاهداتی که انجام داده اید با هم بحث کنید این تجربه را به کمک معلم تان با حادثه انکسار نور ارتباط دهید.

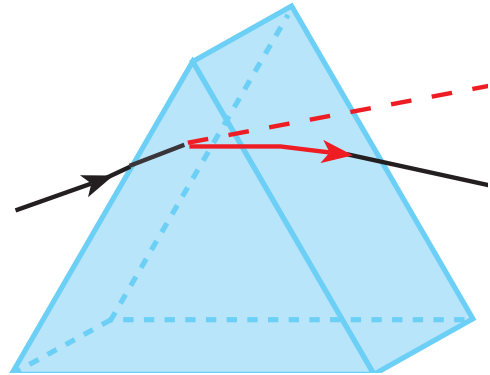
منشور

زمانی که پوش شفاف قلم خود کار خود را به روی کاغذ سفید در برابر شعاع آفتاب قرار می دهید، در روی کاغذ رنگ های مختلف را می بینید. این رنگ ها چگونه به وجود می آید؟

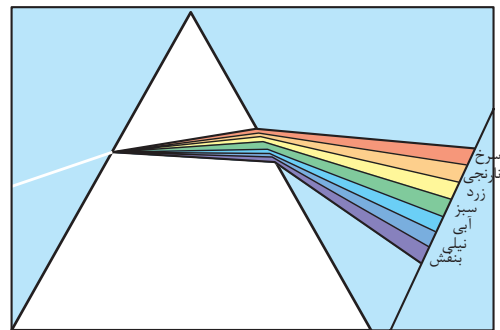
در حقیقت پوش قلم مانند یک منشور عمل می کند. منشور، یک جسم شفاف است که دارای چند وجه (معمولاً سه وجه) می باشد. شکل (17-4) یک منشور

را نشان می دهد که دارای قاعده مثلثی است.

هرگاه منشور در برابر شعاع آفتاب قرار داده شود نور سفید آفتاب که از هفت رنگ تشکیل گردیده، بعد از عبور از آن مطابق شکل (17-5) به چند رنگ تجزیه می گردد. علت آن این است که اندازه انکسار یا شکسته گی هر رنگ نور آفتاب در هنگام عبور از منشور فرق دارد؛ بطور مثال در نور بنفش نظر به رنگ های دیگر بیشترین و در رنگ سرخ (قرمزی) کمترین شکسته گی یا تغییر مسیر رخ می دهد. قوس قزح (رنگین کمان) یکی دیگر از مثال های تجزیه نور است که در فصل بهار دیده می شود.



شکل (17-4) منشور



شکل (17-5) تجزیه نور توسط منشور



خلاصه فصل هفدهم

- شما با مطالعه متن و انجام فعالیت های مختلف آموزشی در این فصل آموختید که:
- هرگاه نوری به یک زاویه (غیر از قائمه) از یک محیط شفاف وارد محیط شفاف دیگر گردد، می شکند که به این پدیده انکسار نور می گویند.
 - منشور جسم شفافی است که نور هنگام عبور از آن انکسار نموده و به رنگ های مختلف تجزیه می گردد.

سؤال های فصل هفدهم

- ۱ - انکسار نور چیست؟ به طور مختصر تحریر دارید.
- ۲ - جملات ذیل را با گذاشتن کلمات مناسب تکمیل نمایید:
الف) نور زمانی که از یک محیط.....به یک زاویه، وارد دیگر می شود می شکند.
ب) نور در هنگام عبور از منشور به رنگ می شود.
- ۳ - جملات ذیل را مطالعه نموده اگر مفهوم آن درست است با علامت (ص) و اگر اشتباه است با علامت (غ) نشانی نمایید:
الف) نور حین عبور از منشور انکسار نموده و به دو رنگ تجزیه می شود. ()
ب) نور بعد از گذشتن از منشور به هفت رنگ تجزیه می گردد () .

فصل هجدهم

عدسیه ها

عدسیه چیست؟

آیا تا حال از دور بین استفاده کرده اید؟ دوربین می تواند اجسام کوچک و دور را نزدیک و بزرگ نشان دهد. وسایلی که تقریباً به این صورت عمل می نمایند متعدد است؛ مانند: تلسکوپ، میکروسکوپ، ذره بین و غیره.



آیا با وسایلی که در خود
عدسیه دارند آشنایی دارید؟



فعالیت

تجربه کنید: یک ذره بین را مقابل چشم تان قرارداده توسط آن یک سکه فلزی را از فاصله های مختلف ببینید و در هر فاصله به شکل و نوشته های سکه توجه نمایید؛ سپس ضخامت قسمت وسطی و اطراف ذره بین را با انگشتان تان لمس نموده در گروه های خود به سوالات ذیل جواب تهیه نمایید:

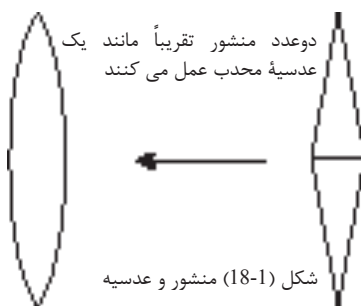
۱- ذره بین چیست؟

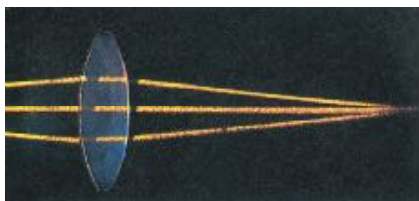
۲- ذره بین چه خاصیت دارد؟

۳- این وسایل چگونه می توانند اجسام کوچک را بزرگ نشان دهند؟

بزرگ یا کوچک نشان دادن اجسام اکثراً توسط عدسیه ها صورت می گیرد. عدسیه یک جسم شفاف است که مانند منشور قابلیت تغییر مسیر اشعه نور را داراست. اگر دو منشور را مطابق شکل (18-1) بالای هم بچسبانیم بعداً سطوح خارجی آنها را به طور منحنی کروی تراش نماییم چه شکلی را به خود خواهد گرفت؟ جسم شفافی که دارای چنین شکلی باشد عدسیه نامیده می شود. عدسیه مانند منشور می تواند جهت شعاع نور را که به آن وارد می شود تغییر دهد. به همین علت است که اجسام در عقب عدسیه، بزرگ یا کوچک معلوم می شوند.

مقایسه عدسیه با منشور





سؤال: چرا بعضی عینک‌ها اجسام را کوچک و عده دیگر بزرگ نشان می‌دهند؟

شکل (18-2) عدسیه محدب

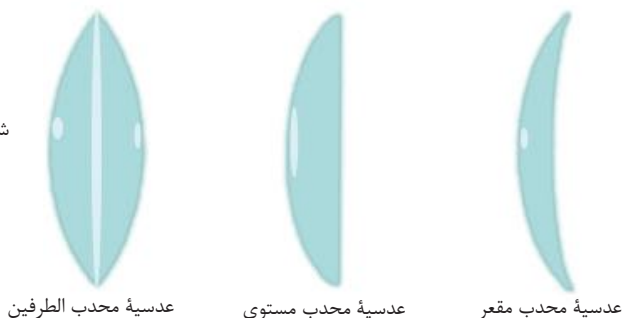
انواع عدسیه‌ها

عدسیه‌ها از نظر شکل و خواص دو نوع‌اند:

الف - عدسیه محدب که قسمت وسط آنها نسبت به اطراف آن ضخیم است. هرگاه به این نوع عدسیه‌ها یک دسته شعاع نور که با هم موازی باشد، برخورد نماید، اشعه نور حین عبور از عدسیه انکسار نموده به هم نزدیک می‌شوند به شکل (18-2) دیده شود.

عدسیه‌های محدب از نظر سطوح خارجی سه نوع‌اند:

شکل (8-3) انواع عدسیه محدب

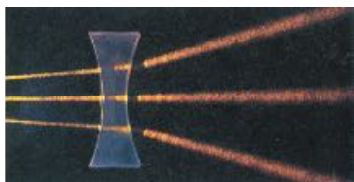


عدسیه محدب الطرفین

عدسیه محدب مستوی

عدسیه محدب مقعر

ب - عدسیه‌های مقعر که در این نوع عدسیه‌ها قسمت وسط



شکل (18-4) عدسیه مقعر

آنها نسبت به اطراف آن‌ها نازک‌تر است. هرگاه یک دسته شعاع نور به این نوع عدسیه برخورد نماید، حین عبور از عدسیه انکسار نموده از هم دور می‌شوند شکل (18-4). عدسیه مقعر از نظر سطوح خارجی سه نوع است که در شکل (18-5) نشان داده شده است.

شکل (18-5) انواع عدسیه مقعر



عدسیه مقعر الطرفین

عدسیه مقعر مستوی

عدسیه مقعر محدب

پیدا کردن محراق عدسیه

در درس آئینه های کروی به مفهوم محراق آشنا شدید که محراق نقطه یی است که اشعه نور بعد از انعکاس از آئینه مقعر در آن متمرکز (متقارب) می شود.



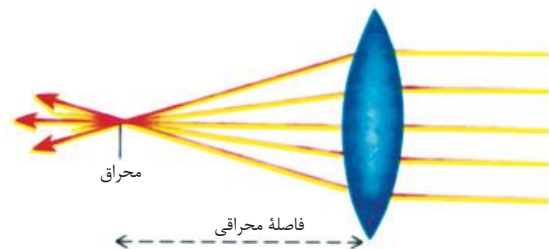
آیا آلات نوری دیگری وجود دارد که محراق آن‌ها از نتیجه انکسار نور بوجود آید؟ جهت دریافت پاسخ به این سؤال فعالیت ذیل را انجام دهید

فعالیت



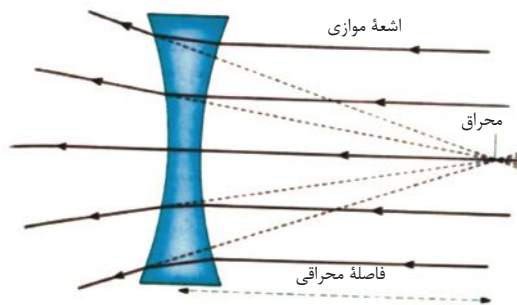
تجربه کنید: یک ذره بین را مقابل شعاع آفتاب طوری قرار دهید که بتواند نور آفتاب را تاحد ممکن به روی صفحه کاغذ متمرکز کند، مشاهده خواهید کرد که این ساحه تمرکز یافته خیلی روشن دیده می شود. در این حالت فاصله عدسیه تا نور متمرکز شده را به وسیله خط کش اندازه گیری کنید. بعداً ذره بین را، به سطح دیگر آن بچرخانید و بار دوم فاصله عدسیه تا نور متمرکز شده را اندازه گیری نمایید. در پایان تجربه نتایج حاصله از این تجربه را در گروپ های تان لست نمایید.

هرگاه یک دسته اشعه نور به عدسیه محدب مطابق شکل (18-6) برخورد نماید، اشعه حین عبور از عدسیه انکسار نموده و به یک نقطه متمرکز می شوند. این نقطه را بنام محراق عدسیه و فاصله این نقطه الی عدسیه را به نام فاصله محراقی عدسیه یاد می کنند. هرگاه یک دسته اشعه نور مطابق شکل (18-7)



شکل (18-6) محراق عدسیه محدب

به عدسیه مقعر برخورد نماید، اشعه حین عبور از عدسیه انکسار نموده بعد از عبور از عدسیه از هم دور می شوند. اگر شعاعات دور شده را به جهت مخالف انتشار آن، امتداد دهیم در یک نقطه همدیگر را قطع می کنند که این نقطه به نام محراق عدسیه مقعر یاد می شود.



شکل (7-18) محرّاق عدسیه مقعر

بنابر این، عدسیه‌های محدب و مقعر، هریک دارای دو محرّاق است که به فاصله‌های مساوی به دو طرف عدسیه قرار دارند.

خلاصه فصل هجدهم

- شما با مطالعه متن و انجام فعالیت های مختلف آموزشی در این فصل آموختید که:
عدسیه‌ها از نظر شکل و خواص دو نوع اند: محدب و مقعر. اگر قسمت وسط عدسیه نسبت به اطراف آن ضخیم باشد، چنین عدسیه محدب است و اگر بالعکس باشد مقعر نامیده می‌شود.
- عدسیه‌ها دارای دو محرّاق اند که به فاصله‌های مساوی به دو طرف آنها قرار دارند.

سؤال‌های فصل هجدهم

۱ - جملات ذیل را با علامت صحیح و یا غلط تکمیل نمایید:

- (الف) عدسیه جسم شفاف است که دارای ضخامت یکسان است. ()
 (ب) عدسیه‌های محدب و مقعر دارای دو محرّاق اند که به فاصله‌های مختلف از عدسیه قرار دارند. ()
 (ج) اگر قسمت وسط یک عدسیه نسبت به اطراف آن () باشد محدب گفته می‌شود.

۲ - محرّاق عدسیه چیست؟ طور مختصر تشریح نمایید.

۳ - عدسیه‌های مقعر و محدب از هم چه فرق دارند؟