



جمهوری اسلامی افغانستان

وزارت معارف

ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی

کتاب های درسی متعلق به وزارت معارف بوده، خرید و

فروش آن ممنوع است.

curriculum@moe.gov.af

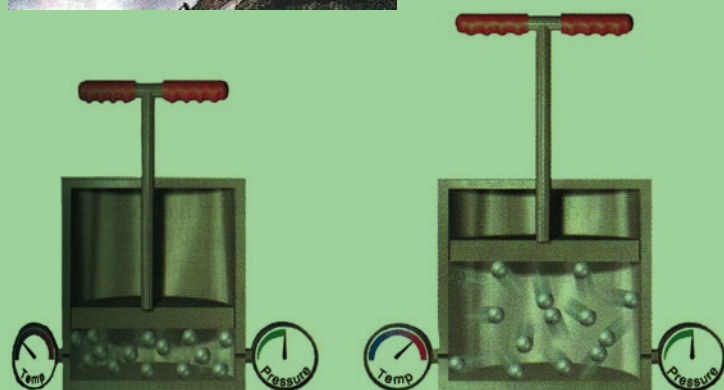
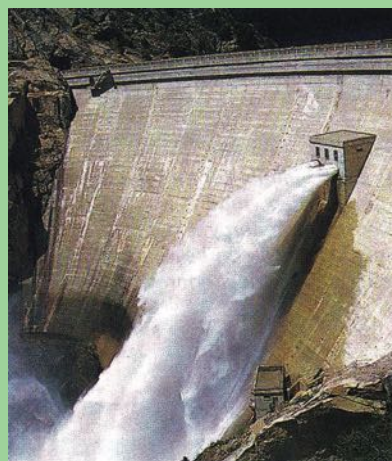
ساینس



ساینس

صنف دهم

برای مدارس دینی



سال چاپ: ۱۳۹۸ ه. ش.



مدارس دینی



جمهوری اسلامی افغانستان
وزارت معارف
ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی

ساینسی

Science

صنف دهم

مدارس دینی

سال چاپ: ۱۳۹۸ ه. ش.

مولفان

سید موجود شاه «سیدی» عضو تیم پروژه انکشاف نصاب تعلیمی.
سرمؤلف پروین قاری زاده لعلی عضو علمی و مسلکی ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و
تألیف کتب درسی.
مؤلف حسنیہ ترین عضو علمی و مسلکی ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و تألیف کتب درسی.
پوهندوی انجینر عبدالمحمد عزیز استاد پوهنتون کابل.
مؤلف عتیق احمد شینواری عضو علمی و مسلکی ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی
و تألیف کتب درسی.
سرمؤلف گل احمد «ساغری» عضو علمی و مسلکی ریاست عمومی انکشاف نصاب
تعلیمی و تألیف کتب درسی.
مؤلف ماهره «ناصری» عضو علمی و مسلکی ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و تألیف کتب درسی.

ادیتور علمی

سرمؤلف گل احمد ساغری عضو علمی و مسلکی ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی
و تألیف کتب درسی.
سید موجود شاه «سیدی» عضو تیم پروژه انکشاف نصاب تعلیمی.
پوهندوی انجینر عبدالمحمد عزیز استاد پوهنتون کابل.

ادیتور زبان

مؤلف شگوفه صفا عضو علمی دیپارتمنت ایدیتوران.

کمیته دینی، سیاسی و فرهنگی

حبیب الله راحل مشاور وزارت معارف در نصاب تعلیمی.
نورالحق عارف عضو دیپارتمنت اسلامیات.

إشراف

- دکتور شیر علی ظریفی رئیس پروژه انکشاف نصاب تعلیمی.



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 غنامندی 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، جا بجا 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

دکتر 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.

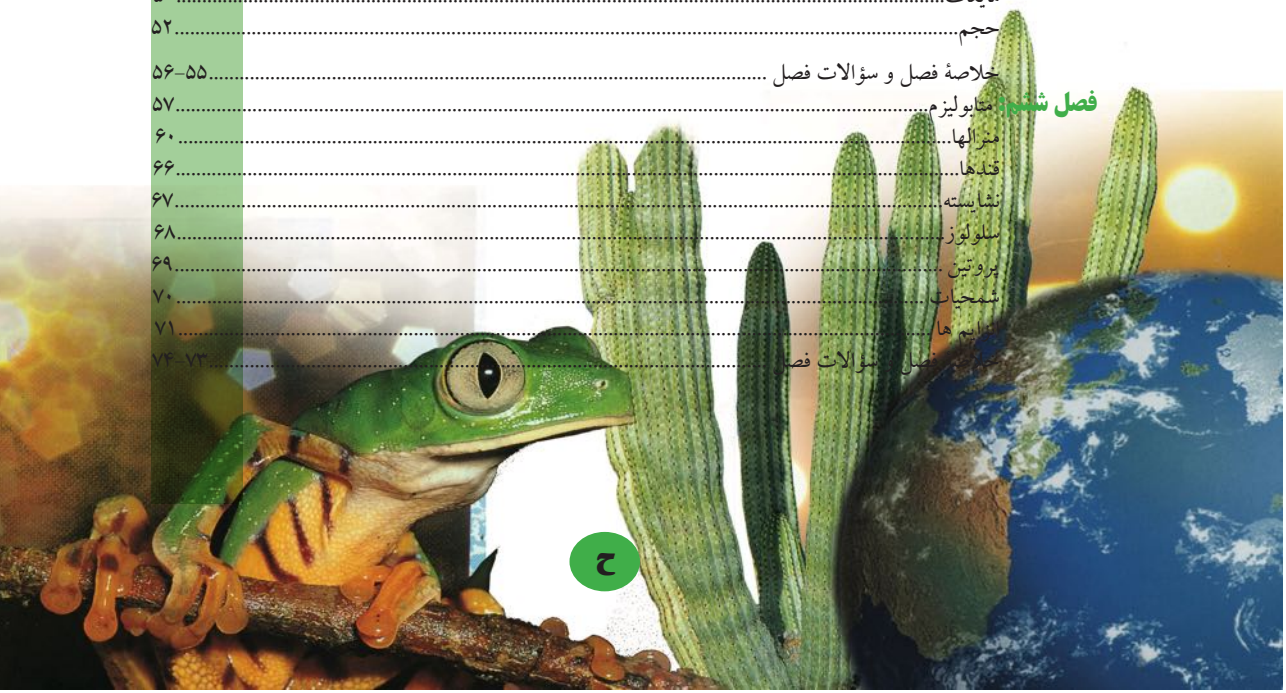
بر مبنای این حقیقت، وزارت معارف جمهوری اسلامی افغانستان بر آن شد تا قشر علمای دینی کشور عزیز، در بخشهای مختلف فزیک، کیمیا، بیولوژی و زمین شناسی، اساسات و مفاهیم عمده علوم طبیعی را فرا گیرند و سواد ضروری این علم را دارا باشند. ازینرو اداره نصاب تعلیمی محتوای مضمون ساینس را با در نظر داشت تخصص اصلی علمای 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

فهرست

صفحه

۱	فصل اول: از ویروس ها تا فنجی
۳	بکتری
۶	پروتستا
۷	الچی
۸	فنجی
۱۰	گل سنگ ها
۱۲-۱۱	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۱۳	فصل دوم: امراض و وقایه
۱۴	عوامل امراض
۱۶	امراض ساری و غیر ساری
۱۷	جلد
۱۹	درجه حرارت
۲۲	واکسین
۲۳	سرطان
۲۴	ویتامینها
۲۶	تاثیر الکول و ادویه به صحت
۲۸	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۲۹	فصل سوم: ساختمان ماده
۳۱	ساختمان هسته
۳۳	تیوری معاصر اتومی
۳۸	ساختمان الکترونی اتوم های چندین الکترونی
۴۰	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۴۱	فصل چهارم: روابط کیمیای
۴۳	رابطه اشتراکی
۴۵	قوه های واندر - والس
۴۷-۴۶	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۴۸	فصل پنجم: حالات ماده او انرژی
۵۰	مایعات
۵۲	حجم
۵۶-۵۵	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۵۷	فصل ششم: متابولیزم
۶۰	منزله ها
۶۶	قندها
۶۷	نشایسته
۶۸	سلولوز
۶۹	پروتین
۷۰	شحمیات
۷۱	انیم ها
۷۴-۷۳	خلاصه فصل و سؤالات فصل



فهرست

صفحه

۷۵	فصل هفتم: پرابلم های محیطی و حل آنها
۷۶	آلوده گي آب
۷۸	آلوده گي خاک
۷۹	حل پرابلم های محیطی
۸۰	دوران دوباره
۸۱	استعمال دوباره
۸۲	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۸۳	فصل هشتم: قوانین و محاسبات در کیمیا
۸۴	قانون بقای ماده و یا تحفظ کتله
۸۷	دریافت کتله معادل مرکبات کیمیای
۹۰	دریافت فیصدی عناصر مشکله مالیکول های مرکبات
۹۳-۹۲	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۹۴	فصل نهم: عناصر کیمیای
۹۵	طریقه بدست آوردن فلزات
۹۶	عناصر غیر فلزی
۹۹	استحصال صنعتی هایدروجن
۱۰۰	اکسیجن
۱۰۵-۱۰۴	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۱۰۶	فصل دهم: آلات اندازه گیری
۱۰۷	وسایل و روش اندازه گیری
۱۱۳-۱۱۲	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۱۱۴	فصل یازدهم: خصوصیت و کنوری قوه، انرژی و توان
۱۱۶	انرژی چیست؟
۱۱۷	انرژی و کار
۱۲۱-۱۲۰	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۱۲۲	فصل دوازدهم: فشار در جو و سیالها
۱۲۳	فشار مایعات و قانون پاسکال
۱۲۷	قوه صعودی و قانون ارشمیدس
۱۲۹-۱۲۸	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۱۳۰	فصل سیزدهم: کتله ها و جبهه های هوا
۱۳۲	پیش بینی آب و هوا
۱۳۳	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۱۳۴	فصل چهاردهم: نور و انعکاس
۱۳۵	اجسام شفاف، نیمه شفاف و کدر
۱۳۷	قانون انعکاس
۱۳۹-۱۳۸	خلاصه فصل و سؤالات فصل
۱۴۰	فصل پانزدهم: آینه کره یی
۱۴۲	موارد استفاده از آینه های کره یی
۱۴۳	خلاصه فصل و سؤالات فصل
	فصل شانزدهم: استفاده از عدس ها
	چشم
	میکروسکوپ
	خلاصه فصل و سؤالات فصل

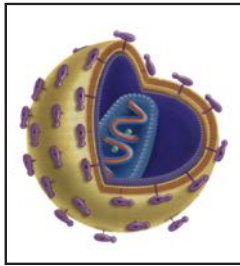
فصل اول

از ویروس ها تا فنجی

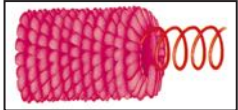
گاهی ریزش کرده اید یا گلو درد شده اید؟ این بیماری ها از چی پیدا می شود؟ گلو دردی ممکن است از اثر یک نوع بکتری باشد. ویروس ها نیز باعث امراض مختلف می شوند گرچه بعضی از موجودات زنده مانند بکتری و فنجی ها بیماری ها را به وجود می آورند؛ اما امروز از بکتری، فنجی و بعضی پروتستا در صنایع مواد غذایی و امور صحتی استفاده می شود. در این فصل با مشخصات، اشکال تکثر، رول ویروس ها و بکتری آشنا می شوید. هم چنین با مشخصات و انواع پروتستا، فنجی و گل سنگ ها آشنا خواهید شد.

ویروس (Virus)

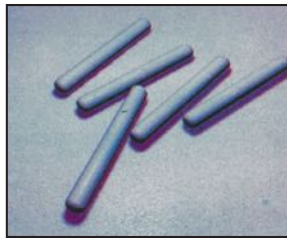
آیا ویروس‌ها زنده‌اند؟ ویروس از کلمه لاتین وینوم^(۱) به معنای مایع زهری گرفته شده است. ویروس برای اولین بار در برگ تنباکو کشف گردید. چون ویروس تمام خصوصیات موجودات زنده را ندارد و خارج از حجره غیر فعال می‌باشد. بیولوژی دانان ویروس را زنده نمی‌شمارند. در شکل (۱-۱) ویروس تنباکو را می‌بینید.



ج



ب



الف

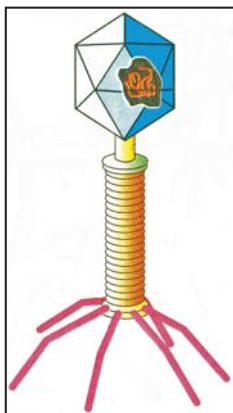


شکل (۱-۱): ویروس تنباکو



فکر کنید

آیا گاهی در برگ‌های تنباکو خال‌های زرد مشاهده کرده‌اید؟



د

شکل (۱-۲) چهار نوع ویروس.
الف) ویروس تنباکو، ب) ویروس انفلوانزا،
ج) ویروس ایدز، د) بکتیریافاژ

شکل و ساختمان ویروس

ویروس از دو قسمت تشکیل شده، قسمت خارجی آن پوش پروتینی است که به نام کپسید^(۲) یاد می‌شود و قسمت داخلی آن که توسط کپسید پوشیده شده، ممکن است DNA^(۳) یا RNA^(۴) داشته باشد (اما نه هر دو). ویروس‌ها به اشکال مختلف دیده می‌شود؛ مثلاً ویروس انفلوانزا و ایدز (HIV) دارای شکل کروی و بکتیریافاژ به شکل لاروای بقیه، و ویروس تنباکو میله مانند می‌باشد. ویروس‌ها از بکتیریا کوچکتر بوده فقط توسط الکترون میکروسکوپ قابل دید می‌باشند.

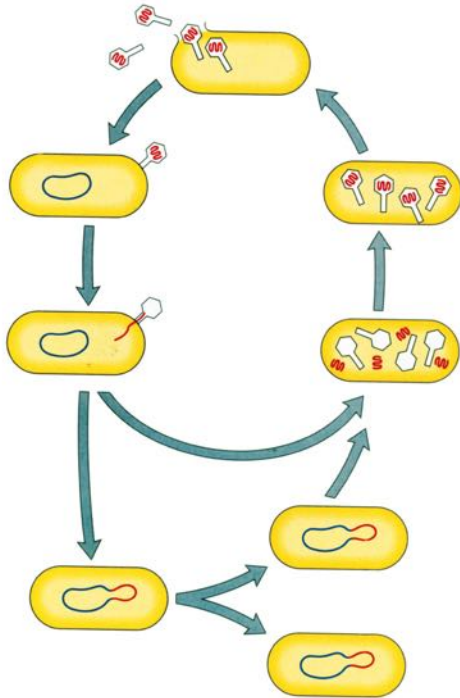
۱| Venome

۲| Capsid

۳| DNA مخفف دی اوکسی رابونوکلئیک اسید است که یک تیزاب هستوی بوده، در هسته حجرات موجود بوده و خواص ارثی را انتقال می‌دهد.

۴| RNA مخفف رابونوکلئیک اسید است که در هسته چه و سائتوپلازم وجود دارد.

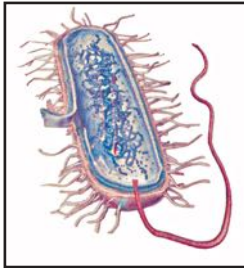
رول ویروس ها در محیط چیست؟



شکل (۱-۳): بکتریا فاژ

ویروس ها موجودات حیه از قبیل حیوانات، نباتات و فنجی را متأثر می سازند. چنانچه در انسان سبب تولید امراض مختلف؛ مانند: انفلوانزا، چیچک، سرخکان، فلج اطفال، کله چرک، ایدز و غیره می شود. در نباتات نیز امراض مختلف را به وجود می آورد چنانچه تولید خالهای زرد به شکل موزاییک در برگ بادنجان رومی از تاثیر ویروس ها می باشد. آیا ویروس ها می توانند که بکتریا را متأثر بسازند؟ چگونه؟ طوری که در شکل (۱-۳) دیده می شود ابتدا ویروس های بکتریا فاژ به بکتریا نصب شده بعد DNA خود را به داخل حجره بکتریا تزریق می کنند سپس ویروس در داخل بکتریا تکثیر نموده و سرانجام حجره بکتریا می ترکد.

بکتریا (Bacteria)



شکل (۱-۴) حجره بکتریا

بکتریا موجودات زنده یک حجروی بوده و در هر جا پیدا می شوند (هوا، خاک، آب و بدن انسان). حجره بکتریا هسته مشخصی ندارد. موادی که در هسته دیگر موجودات یافت می شود به صورت پراکنده در حجره بکتریا موجود می باشد. حجره بکتریا می تواند به صورت انفرادی و بعضی اوقات با هم یکجا شده زنجیر یا گروپ بسازد.

اشکال بکتریا: حجره بکتریا معمولاً به سه شکل دیده می شود، شکل میله مانند آن به نام باسیلیس^(۱)، شکل کروی یا گرد به نام کوکس^(۲) و شکل فترمانند آن به نام سپیریلا^(۳) نامیده می شود. یک نوع دیگر بکتریا شکل کامه مانند (۴) داشته و مربوط به سپیریلا است که به نام ویریو^(۱) یاد شده و سبب تولید کولرا می شود. شکل (۱-۵).

۱] Bacillus

۲] Coccus

۳] Spirilla

نام	اشکال بکتريا
کوکوس	
باسیلوس	
سپیریل	
ویبریو	

شکل (۵-۱) اشکال چهار نوع بکتريا

تکثر بکتريا: بکتريا اکثراً به واسطه تکثر غير زوجی به نام انقسام دو گانه (Binary Fission) که نوعی آمیتوسيس (تکثر مستقيم) است، تکثر می نمایند. بعضی بکترياها تکثر زوجی دارند. بکتريا در شرایط مناسب محیطی (درجه حرارت مناسب، مواد غذایی و رطوبت) تکثر و نمو می کنند. بکتريا در هر ۲۰ دقیقه به رشد خود می رسد و قادر به تولید نسل می گردد.

رول بکتريا در محیط

بکتريا می توانند مضر باشند و یا مفید.

بکتريای مضره: بکتريا سبب تولید امراض مختلف مانند توبرکلوز؛ تیتانوس، سیاه سرفه، گلو درد، محرقه، کولرا و غيره گردیده و عامل فاسد شدن غذا، ترش شدن شیر، گندیده شدن میوه ها و سبزی ها نیز می باشد.

۱| Vibrio

بکتریای مفید: بکتریا اجساد مرده را تجزیه کرده و به مواد ساده مبدل و وارد خاک می کنند. بعضی از بکتریا در عقدات ریشه های بعضی نباتات مثل نخود، لویا، مشنگ و دیگر پلی باب زنده گی می کنند. این بکتریا نایتروجن هوا را جذب و آن را به نایتريت تبدیل نموده و نباتات به حیث مواد غذایی از آن استفاده می کنند شکل (۶-۱). هم چنان بکتریا محیط را از آلوده گی پاک می سازد طوری که بکتریا سبب گندیده شدن و تجزیه مواد عضوی گردیده و آنها را از بین می برد که با از بین رفتن آنها محیط از آلودگی پاک می شود. یک نوع بکتریای مفیده در روده های حیوانات فقاریه وجود دارد که در هضم کمک می کند. بکتریا در ساختن ماست، پنیر، سرکه، الکول،

داروها مانند آنتی بیوتیکها^(۱) و ویتامین ها نقش عمده دارند.

گروپ دیگری بکتریا آرک بکتریا^(۲) است. آرک بکتریا می توانند در محیط هایی با شرایط سخت مانند: چشمه های آب داغ، آب شور و مرداب ها زنده گی کند.



شکل (۶-۱) بکتریای نصب نایتروجن

فعالیت



شاگردان به دو گروه تقسیم شوند.

گروه الف: مریضی هایی که از بکتريا توليد ميشود لست نمايد.

گروه ب: فايده هاي بكتريا را لست نمايد.

بعداً هر دو گروه نتايج كار خود را پيش روي صنف توضيح نمايند.

پروتستا (Protista)



الف) آميب



ب) يوگليتا



ج) جارديا

پروتستا يکي از قديمي ترين و ابتدائي ترين موجودات زنده است. پروتستا برخلاف بکتريا داراي هسته حقيقي مي باشد يعني يوکاریوت است که اکثراً يک حجروي و میکروسکوپی بوده و بعضاً چندین حجروي نیز می باشند. بعضی پروتستا برای حرکت، سيليا (Cilia) يا مژه ها و برخی فلاجیلا (Flagella) يا شلاق ها دارند. در پروتستا تکثر زوجی و غير زوجی دیده می شود. عالم پروتستا انواع زيادی دارد؛ ولی به طور عموم پروتستای مشابه به حيوانات به نام پروتوزوا و پروتستای مشابه به نباتات را به نام العجی یاد می نمایند. چهار کلاس پروتوزوا را به صورت مختصر معرفی می نمایم:

۱- کلاس سارکودينا (Sarcodina): مثال عمده آن آميب است. آميب توسط پاهاي کاذب حرکت می کند. پاهاي کاذب برآمده گی های سایتوپلازمی است که از هر قسمت آميب به وجود آمده می تواند. بعضی آميب ها به شکل پرازیت زنده گی دارند، مانند انت اميبا هستولاتيکا که باعث پيچش خونی انسانها می گردد.

۲- کلاس فلاجیلاتا (Flagellates): انواع اين کلاس داراي يک يا چندین فلاجيل بوده و از فلاجيل (شلاق) به منظور حرکت کردن استفاده می کنند. نماينده فلاجیلاتا، يوگليتا است که به شکل آزاد در آب ها زنده گی می کنند. نماينده ديگر آن جارديا است. جاردیایي زياد در داخل بدن انسان باعث پيچش و اسهال خونی می شود. شکل (۷-۱)

۳- کلاس سيلیانا (Ciliates): اعضای اين کلاس داراي سيليا يا مژه ها می باشند، نماينده آن پراميشيم است که بيشتر در آب های ايستاده پيدا

پروکاریوت آن دسته موجودات زنده اند که هسته حقيقي ندارند؛ مانند: بکتريا. يوکاریوت آن دسته موجودات زنده اند که داراي هسته حقيقي می باشند. بدون بکتريه همه موجودات زنده شامل يوکاریوت اند.



شکل (۷-۱) اشکال پروتوزوا
الف) آمیب،
ب) یوگلینا،
ج) جاردیا،
د) پرامیشیم

می شود.

۴- کلاس سپوروزوا (Sporozoa): این گروه پروتستا اعضای حرکی ندارند. مثال آن پلازمودیم است، پلازمودیم پرازیت خون انسان است و باعث مرض ملاریا می گردد.



فعالیت

مشاهده انواع کلاس فلاجیلاتا و پرامیشیم از کلاس سیلیانها:

مواد مورد ضرورت: میکروسکوپ، سلاید، کور سلاید، قطره چکان، بیکر یا گیلز شیشه یی، کمی آب ایستاده.

طرز العمل: یک مقدار کم آب ایستاده را در بیکر بگیرید. بعداً توسط قطره چکان یک قطره آب را از بیکر بالای سلاید علاوه کنید. چون پرامیشیم سریع حرکت می کند برای بطلی کردن سرعت آن بالای سلاید، کور سلاید بگذارید. سلاید را بالای تخت میکروسکوپ گذاشته، اولاً به قوه کم (X10) بعداً توسط قوه بزرگ (X40) مشاهده نمایید. اشکالی را که مشاهده می نمایید رسم نموده و به اشکال (۷-۱) مقایسه کرده هر یک آنها را نامگذاری کنید.

الگی (Algae)

در شکل (۱-۸) سه نوع الگی را می بینید. اصطلاح الگی به اجسام ساده نبات مانند که دارای دیوار حجروی و کلوروفیل می باشد اطلاق می شود. الگی ها اتو تروف هستند یعنی غذای خود را خودشان می سازد ساقه، ریشه، و برگ ندارند. تقریباً همه الگی ها در آب حوض ها، جھیل ها و بحر ها زنده گی می کنند. بعضی آنها در برف و برخی در چشمه های گرم یافت می شوند. هم چنین الگی ها در تنه درختان، جاهای مرطوب و سطح صخره ها پیدا می شود.



شکل (۸-۱) سه نوع الجی ها

شکل و ساختمان الجی ها: الجی ها می توانند یک حجروی یا چندین حجروی باشند. طول انواع چندین حجروی تقریباً تا به ۶۰ متر می رسد. سه نوع عمده الجی قرار ذیل است:

۱- الجی سرخ ۲- الجی نسواری ۳- الجی سبز
همه این ها دارای کلورفیل اند. رنگ های مختلف آنها مربوط به موجودیت پگمنت های غیر از کلوروفیل است. چنانچه بحیره احمر نسبت این که الجی های سرخ بالای سطح آن شناوراند؛ سرخ معلوم می شود. هم چنین الجی ها در پهلوی حوض های آب بازی، حوض های ماهی، تانک های آب که پاک نشده باشد نمو می نمایند. سپیروجیرا (Spirogyra) یا جامنک بقیه نوع معمولی از الجی های سبز است که در جوی ها، کنار دریاها و حوض ها یافت می شود.

فعالیت



مشاهده جامنک بقیه تحت میکروسکوپ.

مواد مورد ضرورت: میکروسکوپ، سلاید، کورسلاید، قطره چکان، پنس، بیکر یا گیلان شیشه یی و جامنک بقیه.

طرز العمل: توسط پنس یک تار جامنک بقیه را از بیکر گرفته بالای سلاید بگذارید و در بالای آن توسط قطره چکان یک قطره آب انداخته و توسط کورسلاید ببوشانید. بعداً سلاید را بالای تخت میکروسکوپ گذاشته اول مایکروسکوپ توسط قوه کم سپس توسط قوه بزرگ مشاهده شود. شکلی را که در زیر میکروسکوپ مشاهده می کنید در کتابچه های خود رسم نمایید.

فنجی (Fungi)



شکل (۹-۱) نوعی سمارق

در شکل (۹-۱) چه می بینید؟ این موجودات در کدام وقت می رویند؟

شاید فکر کنید که همه فنجی ها مانند بعضی سمارق ها قابل خوردن می باشد؛ اما همه فنجی ها قابل خوردن نیست؛ مثلاً: پوپنک نان نوعی فنجی است که قابل خوردن نمی باشد. بعضی سمارق ها نیز زهری بوده و خوردن آن حتی سبب مرگ می شود.

فنجی چیست؟

فنجی اجسام نبات مانندی است کلوروفیل ندارد این ها یک حجروی یا چندین حجروی می باشند. در گذشته بیولوژی دانان فنجی و نباتات را در یک عالم قرار می دادند؛ زیرا فنجی مثل نباتات ساکن بوده و دیوار حجروی دارند. چون فنجی خصوصیات جدا گانه دارند از این لحاظ حالا در یک عالم جداگانه جا داده شده است. با وجودی که در همه جا موجود است؛ ولی در جاهای مرطوب تاریک و گرم خوبتر نمو می کنند.

انواع فنجی

۱- **خمیر مایه** ^(۱): خمیر مایه فنجی یک حجروی بوده و به صورت کالونی (اجتماعی) به اشکال مختلف یعنی به شکل بیضوی، دایروی و استوانه یی یافت می شود.

۲- **فنجی پرازیت نباتات**: این ها یک حجروی بوده بالای نباتات مانند کچالو، گندم، انگور و گلاب می رویند.

۳- **سمارق ها** ^(۲): سمارق ها وافرترین فنجی است که بالای چوب های در حال خراب شدن یا زمین سبزه زار و جاهای که مواد عضوی زیاد باشد خصوصاً در موسم بارانی دیده می شود. شکل (۱۰-۱)

تغذیه فنجی: فنجی غذای خود را ساخته نمی تواند. بعضی آنها سپروفایت ^(۳) یا گنده خوران اند یعنی متکی به اجسام مرده و تخریب شده می باشد. بعضی فنجی پرازیت اند جسم همه فنجی به جز خمیر مایه از رشته های باریک به نام هایفا تشکیل شده، وقتی که هایفا نمو می کند منشعب شده و کتله در هم پیچیده (شبکه جال مانند) به نام مایسلیم می سازد.

نقش فنجی در محیط: بعضی فنجی اجساد مرده را تجزیه نموده و در دوران عناصر رول مهم دارد. یک تعداد فنجی ها مواد غذایی را فاسد می سازد عده یی از فنجی سبب امراض جلدی گردیده و از بعضی در تهیه آنتی بیوتیک ها استفاده می شود مانند پنسلین.

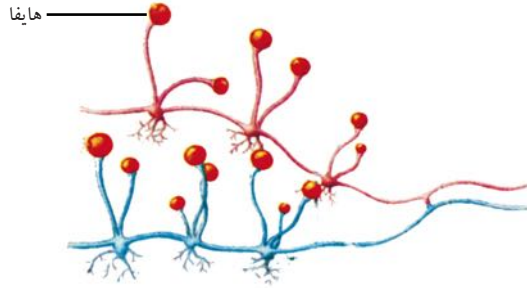


شکل (۱-۱۰) سمارق که هایفای آن دیده می شود

۱] Yeast

۲] Mushrooms

۳] Saprophyte



شکل (۱۱-۱) پوینک نان

فعالیت



شاگردان به دو گروه تقسیم شوند:
گروه اول مفاد فنجی و گروه دوم ضررهای فنجی را لست نمایند، بعداً هر گروه لست‌های خود را مقایسه کرده و در بین خود مباحثه نمایند.

گل سنگ‌ها (Lichens)



شکل (۱۲-۱) گل سنگ

گل سنگ‌ها زنده جان‌هایی خاص اند که حاصل زیست با همی فنجی و ال‌جی سبز می‌باشند. در این نوع زنده گی ال‌جی، مواد غذایی یعنی کاربوهایدریت را برای فنجی می‌سازد و فنجی منرال‌ها و آب را برای ال‌جی تهیه می‌نماید تا ال‌جی از آن در ساختن مواد غذایی برای خود و فنجی استفاده نماید. گل سنگ‌ها در مقابل تغییرات محیطی خیلی حساس اند، مثلاً اگر هوا بسیار آلوده شود ال‌جی از بین می‌رود و وقتی که ال‌جی سبز می‌میرد در این صورت فنجی نیز از بین می‌رود. گل سنگ‌ها در مقابل مواد کیمیاوی نیز خیلی حساس اند. شکل (۱۲-۱)

فکر کنید



گل سنگ از کدام اجزاء تشکیل شده است؟



خلاصه فصل اول

- ◀ ویروس‌ها ذرات کوچک اند که خارج از حجره غیر فعال بوده و در داخل حجره میزبان فعال می‌گردد. علاوه بر تکثر در حجره میزبان سبب تولید امراض نیز می‌شود.
- ◀ بکتیریا خورده‌ترین موجود زنده است که هسته حقیقی ندارد؛ یعنی پروکاریوت است که به دو عالم تقسیم شده‌اند: آرک بکتیریا و یوبکتیریا.
- ◀ پروتستا موجودات زنده‌اند که هسته حقیقی دارند. یعنی یوکاریوت‌اند و به طور عموم خصوصیات حیوانی و نباتی دارند.
- ◀ الجی از جمله پروتستا بوده و اقسام مختلف دارند. این‌ها دارای کلوروفیل بوده بعضی آنها یک حجروی و بعضی چندین حجروی می‌باشند.
- ◀ فنجی موجود زنده است که کلوروفیل ندارد. هیتروتروف بوده و غذای مورد ضرورت خود را از مواد عضوی و گندیده اخذ می‌نماید.

سؤال‌های فصل اول

سؤال‌های تشریحی

- ۱- از نگاه شکل و ساختمان چهار نوع ویروس را با بیماری‌های شان واضح بسازید.
- ۲- سه خصوصیت عمده پروتستا را واضح سازید.
- ۳- فنجی در محیط زیست چه رول دارد؟ توضیح کنید.

سؤال‌های چهار جوابه

- برای هر سؤال جواب مناسب را انتخاب کنید:
- ۴- ویروس‌ها ذرات کوچک اند که خارج از حجره می‌باشد.
(الف) فعال (ب) غیر فعال (ج) هردو صحیح (د) هیچکدام
 - ۵- بکتریا موجودات هستند.
(الف) یوکاریوت (ب) پروکاریوت (ج) نباتات (د) حیوان
 - ۶- الجی‌ها از جمله هستند.
(الف) نباتات (ب) حیوانات (ج) پروتستا (د) هیچکدام

سؤال‌های درست و نادرست

- جمله‌های زیر را در کتابچه‌های خود یادداشت نموده در مقابل هر جمله صحیح حرف (ص) و در مقابل جمله غلط حرف (غ) را بگذارید.
- ۷- فنجی از جمله نباتاتی است که غذای خود را توسط ترکیب ضیایی می‌سازد. ()
 - ۸- گل سنگ همزیستی بین فنجی و الجی سبز است. ()
 - ۹- یوگلینا از جمله پروتستا است که دارای کلوروپلاست می‌باشد. ()

فصل دوم

امراض و وقایه

آیا تا به حال این جملات را شنیده اید؟ در وقت عطسه زدن دهن خود را بپوشانید. دستان خود را بشوید. میوه را ناشسته نخورید. تمام اینها به خاطر چه می باشد؟ این مطالب به خاطر جلوگیری از انتشار و انتقال امراض خیلی اهمیت دارد.

هم چنان بدن شما انرژی مصرف می کند تا حرکت کند و حتی برای خوابیدن هم به انرژی نیاز دارد. میزان انرژی مورد نیاز بدن به سن، جنس و وظیفه بسته گی دارد، مثلاً کسی که فعالیت فیزیکی انجام میدهد باید به همان مقدار انرژی بگیرد و این انرژی از غذا های مختلف تامین می شود.

در مطالعه تغذیه، فقط به غذا خوردن برای زنده ماندن توجه نمی شود؛ بلکه تغذیه مناسب خیلی اهمیت دارد. برای داشتن تغذیه متوازن، باید روزانه ترکیب مکملی از مواد غذایی مورد نیاز حشرات، انساج و اعضای بدن را مصرف کنیم. در این فصل شما با عوامل امراض، امراض ساری و غیر ساری و چگونه گی دفاع بدن در مقابل میکروب ها، انواع مواد غذایی از نظر صحت، غذای مناسب، انواع ادویه، اضرار مواد مخدر و الکول آشنا خواهید شد.

عوامل امراض

به روی سطح خارجی جلد بدن، داخل دهن و روده های انسان و تمام موجودات دیگر، خاک، آب و در همه نقاط جهان هستی، موجودات کوچک ذره بینی زنده گی می کنند که بدون میکروسکوپ دیده نمی شوند، این موجودات ذره بینی را میکروب^(۱) می نامند. بکتریا، پروتستا، تمام ویروس ها و بعضی فنجی از جمله موجودات زنده بسیار کوچک می باشند، اکثر جانداران می توانند در داخل بدن میزبان تولید مثل کنند. بعضی از آنها وارد بدن انسان شده در وقت بسیار کم تولید مثل کرده و به تعداد خود می افزایند و سبب مریضی میشوند که به نام میکروب های تولید کننده مرض^(۲) یاد می گردند. با شناخت بیشتر این موجودات زنده کوچک می توانیم علت بسیاری از امراض را بفهمیم و هم چنان خواهیم دانست که عده زیادی از آنها برای زنده گی ما خیلی مهم اند و بدون آنها حیات با مشکلات زیادی روبه رو خواهد شد.

امراضی که توسط ویروس و بکتریا به وجود می آید:

نام مرض	قسمتی از بدن که آسیب می بیند	عامل مرض	علائم مرض
ایدز	کرویات سفید خون	ویروس	کاهش وزن بدن، تب، عرق
سل (TB)	شش ها	بکتریا	سرفه، کم اشتهاپی و لاغری، تب، درد سینه، موجودیت خون در خلط سینه
هیپاتیت (زردی ویروسی)	جگر (کبد)	ویروس	زردی جلد، تب، استفراغ، سردرد و درد در ناحیه جگر
کله چرک	غدوات بزاقی (غدوات ترشچی ناحیه زیر زبان)	ویروس	پنیدیدن غدوات لعابیه و تب
فلج اطفال (پولیو)	حجرات عصبی مغز و نخاع	ویروس	سردرد، سختی عضلات گردن و پشت، فلج اعضا

^۱] Microbe

^۲] Pathogens

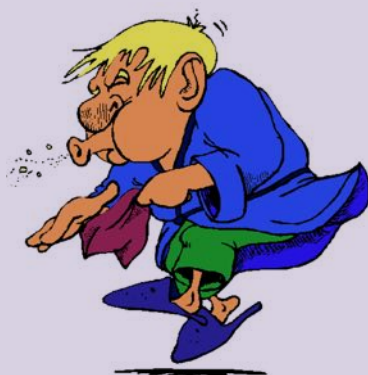
سینه بغل	شش ها	بکتریا و ویروس و حتی گاز های محرک	درد در قسمت پشت، سرفه همراه با خلط
تیتانوس	زخم ها	بکتریا	فلج و در موارد پیشرفته موجب مرگ میگردد

بحث کنید



در گروهها با همصنفان خود گفتگو کنید:

۱. آیا تا حال به مریضی سرماخورده گی مبتلا شده اید؟ در مورد علایم آن چی میدانید؟
۲. چرا وقتی که در یک فامیل یا یک صنف یک نفر به مریضی ریزش مبتلا میشود، بعد از مدتی اعضای این فامیل نیز ممکن است به این مرض مصاب گردند؟



شکل (۱-۲)

امراض ساری و غیر ساری

زمانی که شما مریض می شوید در مجموع فعالیت های حیاتی بدن تان تفاوت هایی را احساس می کنید. بعضی از امراض مثل سرطان و امراض قلبی که از یک شخص به شخص دیگر سرایت نمی کنند به نام امراض غیر ساری ^(۱) یاد می شوند. عوامل مختلف می تواند سبب تولید این امراض گردد مثل عوامل جنتیکی، کشیدن سگرت، فعالیت های کم فیزیکی و چاقی احتمال مبتلا شدن به این امراض را افزایش می دهد. نوع دیگری از امراض مانند ایدز، ریزش، توبرکلوز و غیره می تواند از یک شخص به شخص دیگر انتقال کند که به نام امراض ساری ^(۲) یاد می گردند. این قسم امراض توسط میکروبهای بیماریزا (Pathogens) به وجود می آیند. ویروس ها، تعدادی از بکتری، فنجی، پروتستا و کرم ها می توانند که عامل امراض مختلف گردند؛ اما میکروبهای بیماریزا چگونه از یک فرد به فرد دیگر انتقال می کنند؟



شکل (۲-۲): سرایت میکروبها از طریق هوا از شخص مریض

راههای مختلفی وجود دارد که اگر از آنها آگاه باشیم می توانیم صحتمند بمانیم. وقایع همیشه بهتر از تداوی است. عوامل تولید کننده مرض توسط هوا، وسایل، آب و غذای آلوده، حیوانات و از شخص مریض به شخص سالم منتقل میگردد که در تصویر یکی از این راه ها را مشاهده کرده می توانید.



فکر کنید

زنبورها هم مانند مگس ها روی غذا ها می نشینند؛ اما چرا زنبورها را به حیث انتشار دهنده گان امراض نمی شناسیم، نظر شما در این مورد چیست؟

^۱] None infectious disease

^۲] Infectious disease

مدافعه در مقابل امراض

طوریکه در دروس گذشته گفته شد میکروب ها به خصوص بکتریا ها در همه جا وجود دارند، پس چرا به امراض مبتلا نمی شویم؟ اگر کسی با عوامل تولید کننده مرض در تماس باشد، مریض شدن او حتمی نیست، به دلیل اینکه باید عامل مرض خود را داخل بدن برساند. در واقع بدن ما به دو شکل از خود در مقابل پاتوجن ها دفاع میکند؛ یکی به نام دفاع غیر اختصاصی و دیگری دفاع اختصاصی.

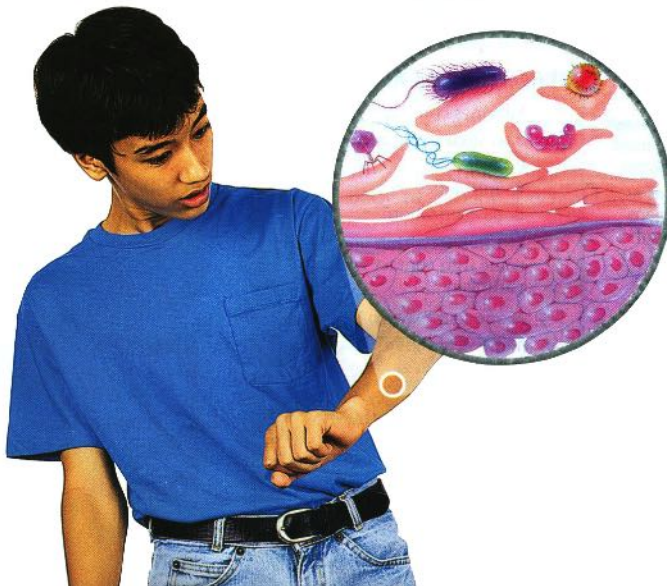
دفاع غیر اختصاصی

دفاعی که توسط پوشش سطحی بدن انجام میشود از نوع غیر اختصاصی است و به این معنی میباشد که هدف، دفاع در مقابل میکروب خاصی نیست؛ بلکه در مقابل تمام اقسام میکروبها و خطرات آن می باشد. مرحله اول دفاع غیر اختصاصی شامل جلد و غشاهای مخاطی است که از ورود میکروبها جلوگیری می کنند که ذیلاً به تفصیل مورد مطالعه قرار میگیرد.

جلد (Skin)

جلد، اولین وسیله سیستم دفاعی از نوع غیر اختصاصی در مقابل میکروبها است که توسط سلاح های کیمیاوی مجهز شده است. چربی و عرق که از جلد ترشح میشود سطح جلد را تیزابی میسازد که از رشد بسیاری از انواع میکروب ها جلوگیری میکند. عرق حاوی آنزیم لیزوزیم (Lysozyme) است که دیوار حجروی بکتریا را تخریب میکند.

از طرف دیگر جلد از چندین لایه حجرات هموار ساخته شده که سطح خارجی بدن را پوشانیده و محافظ بسیار خوبی در مقابل میکروبها است. طوری که لایه خارجی جلد اکثراً از حجرات مرده ساخته شده در نتیجه بسیاری از پاتوجن ها در پیدا کردن حجره زنده برای مصاب ساختن با مشکل روبه رو میشوند؛ همچنان حجرات جوان تولید شده جلد جای حجرات مرده را میگیرد که با جدا شدن این حجرات مرده بسیاری از میکروب ها هم از سطح بدن دور میگردد. این موضوع در شکل (۲-۳) واضح معلوم میشود. اگر کدام قسمت جلد بدن بریده یا خراشیده شود، تعدادی از میکروبها داخل بدن میشوند؛ اما در این وقت بدن هم وارد عمل شده و خون در قسمت



شکل (۳-۲): از بین رفتن میکروب ها توسط حجرات مرده جلد

بریده گی لخته شده مانع ورود میکروبهایی بیشتر به داخل بدن می گردد. زخم و خراشیدگی های جلد باید توسط تکه و یا بنداژ پاک و تعقیم شده بسته شود تا از ورود میکروبها جلوگیری گردد. انداختن خاک، نصور، خاکستر و غیره خطرناک بوده، زیرا دارای مقدار زیاد میکروبها اند.

غشا های مخاطی

بسیاری میکروب ها که میخواهند از طریق دهن و چشم داخل بدن شوند توسط انزایم های خاص از

بین برده میشوند، همچنان سطح داخلی سیستم هاضمه، سیستم تنفسی، سیستم تناسلی و دفع مواد زاید را لایه مخاطی پوش کرده است. این لایه مخاطی مایعی به نام مخاط (Mucus) ترشح می کند که این مخاط، لزجی و چسبنده می باشد و هم دارای انزایم ها است که بکتریا به آن می چسبند و از بین میروند؛ طور مثال: آن میکروبهایی که ممکن از طریق بینی به حلق داخل شود به مایع مخاطی چسبیده و به معده برده میشود و در آنجا توسط تیزاب معده و انزایم ها از بین میروند. مجاری تنفسی نیز دارای مژک هایی است که دایما در حال حرکت می باشند و به قسم فلتر عمل می کنند و هم در خارج ساختن مایعات جمع شده در شش ها به قسم اخلاط رول دارند.

جلد و غشاهای مخاطی از ورود میکروب ها به داخل بدن جلوگیری میکنند زمانی که میکروب داخل بدن شد چهار قسم عکس العمل دفاعی غیر اختصاصی صورت می گیرد که عبارت اند از: التهاب در محل زخم، بلند شدن درجه حرارت، به وجود آمدن پروتین های خاص و زیاد شدن تعداد حجرات سفید خون.

التهاب در محل زخم

زمانی که قسمتی از بدن تان بریده یا خراشیده شود، آن محل سرخ شده و سوزش می کند، در واقع محل زخم یک راه ورود میکروب ها به بدن می باشد. حجرات زخمی مواد کیمیایی خاصی ترشح می کنند که یکی از آنها هیستامین^(۱) می باشد. در شکل (۴-۲) ببینید، هیستامین سبب افزایش جریان خون به محل شده در نتیجه حجرات سفید بیشتر به ناحیه آمده و با

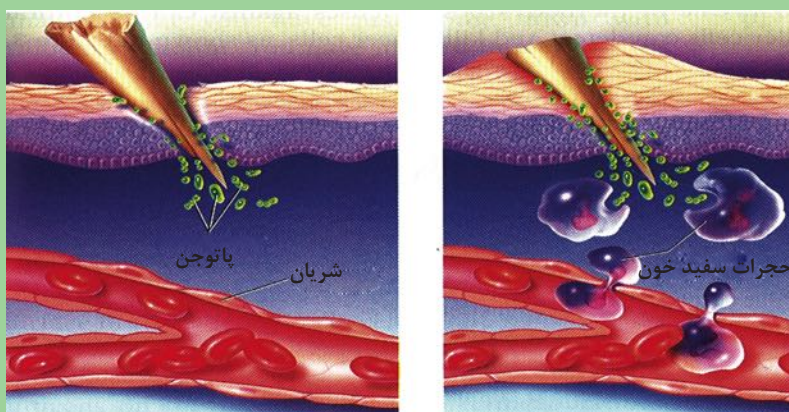
^۱] Histamine

میکروبها می‌جنگند، به همین دلیل در جای زخم سرخی، سوزش و درد احساس می‌شود. مایع زرد رنگ به نام چرک (ریم) در محل زخم به وجود می‌آید، چرک مخلوطی از حشرات سفید مرده یا در حال مرگ به همراه بقایای حشرات تخریب شده و میکروبهای مرده می‌باشد.



فکر کنید

۱. کدام وقت خاری در دست تان داخل شده است؟
۲. اگر خار را از دست تان برای مدت چند روز خارج نکنید، چی اتفاقی می‌افتد؟ با توجه به شکل (۲-۴) در این مورد با هم بحث نمایید.



شکل (۲-۴)

درجه حرارت

آیا تا به حال تب کرده اید؟ وقتی که بدن شخص مریض با میکروبها مبارزه می‌کند درجه حرارت بدن بالاتر از حد عادی یعنی از $37^{\circ}C$ بلند تر می‌شود که به نام تب یاد می‌گردد. در واقع ماکروفاژها یا حشرات بیگانه خوار (یکنوع از حشرات سفید خون) در وقت مواجه شدن با میکروب ها مواد کیمیای از خود ترشح می‌سازند که این مواد با تاثیر بر مغز میتواند درجه حرارت بدن را افزایش دهد. بنابراین تب نشان دهنده میکروب در بدن است و در این حالت میکروب ها هم به خوبی رشد کرده نمیتوانند.



شکل (۵-۲): تب نشانهٔ مریضی



فعالیت

دخول میکروبها به بدن

مواد مورد نیاز: یک عدد سیب، چاقو، قیچی، پلاستیک، رنگ با قطره چکان
 طرزالعمل: سیب را توسط چاقو از بین دو نیم کرده و هر نیم را توسط پلاستیک پوش کنید
 (پوش پلاستیکی مانند جلد بدن عمل میکند). به وسیله قیچی یک قسمت از پوش پلاستیکی
 یک نیمه سیب را ببرید و توسط قطره چکان یک قطره رنگ در محل بریده گی بیندازید. رنگ
 مانند میکروبهای تولید کننده امراض که داخل بدن میشوند عمل میکند).

۱. برای هر نیمه سیب چی اتفاقی افتاده است؟
۲. پوش پلاستیکی با جلد بدن چی شباهت ها و تفاوت هایی دارد؟
۳. در مورد سوالهای ۱ و ۲ با هم بحث نمایید.

عکس العمل پروتین ها

پروتین های مختلف در مقابل میکروبها مبارزه می کنند؛ طور مثال: یک پروتین به نام اینترفرون^(۱) از حجراتی که توسط ویروس ها مورد حمله قرار گرفته اند ترشح می گردد، اینترفرون باعث می شود که دیگر حجرات از حضور ویروس آگاه شده و انزایم خاص ضد ویروس را بسازند.

حجرات سفید خون (White Blood Cells)

شامل اردوی جنگی و دفاعی بدن میباشد که سربازان آن حجرات سفید خون هستند، آنها در سرتاسر بدن حرکت کرده و با پاتوجن ها میجنگند. نوتروفیل ها، ماکروفاژها و لنفوسایتها انواع حجرات سفید خون هستند که هر کدام با روش خاص خود با میکروبها مبارزه میکنند.

^۱] Interferon

حجرات سفید خون در مغز استخوان ساخته شده و داخل جریان خون و سیستم لمفاتیک میشوند. که هر کدام آنها را در ذیل مورد مطالعه قرار میدهیم:

(الف) نوتروفیلها^(۱): در بین انواع حجرات سفید خون از همه بیشتر هستند و اندازه شان تقریباً دو چند حجرات سرخ است نوتروفیل ها نگهبانان بدن هستند وقتی که قسمتی از بدن زخم شود نوتروفیل ها اولین حجرات سفیدی می باشند که خود را به محل زخم می رسانند و در محل مورد نظر میکروبها را می بلعند و از انتشار پاتوجن ها جلوگیری می کنند. میکروبهای بلعیده شده در داخل نوتروفیل ها از بین می روند و بعد خود نوتروفیل ها هم می میرند.

(ب) ماکروفاژها^(۲): نیز مانند نوتروفیل ها عمل حفاظت بدن در مقابل میکروبها را به عهده دارند. ماکروفاژها در ابتدای رسیدن به محل عفونت، بکتریها، ویروس ها و نوتروفیل های مرده را می بلعند در واقع نوتروفیل ها در صحنه جنگ عمل می کنند و ماکروفاژ ها مثل عمده تنظیف صحنه را پاک سازی می کنند.

(ج) لنفوسایت ها: پس از نوتروفیل ها، بیشترین تعداد و از لحاظ اندازه هم از بزرگ ترین حجرات سفید خون میباشند. دو نوع حجرات لنفوسایت وجود دارد: حجرات T و حجرات B که در مقابل میکروب ها مبارزه می کنند.



فکر کنید

۱. عکس العمل التهابی چیست؟
۲. آیا تب میتواند همیشه مفید واقع شود؟

^۱] Neutrophils

^۲] Macrophages

دفاع اختصاصی

زمانی دفاع اختصاصی (عکس العمل معافیتی) شروع می‌گردد که میکروب به بدن داخل شود. اگر کدام میکروب از طبقات جلد و غشای مخاطی عبور کرد، خود را به جریان خون می‌رساند در این موقع دفاع اختصاصی یعنی سیستم معافیت^(۱) شروع به فعالیت میکند.

وقتی مریض می‌شوید، در خون شما موادی ساخته میشود که به نام آنتی بادی یاد میشود که باکتری‌ها و ویروس‌ها را از بین می‌برند و به صحت یابی شما کمک میکنند. این آنتی بادی‌ها برای مدتی در بدن باقی می‌مانند و شخص را در مقابل مریضی مصئون نگه میدارند، به عبارت دیگر به احتمال زیاد، شما حداقل برای مدتی مصاب به آن مریضی نمی‌شوید. معافیت امکان دارد مانند معافیت در مقابل سرخکان تا آخر عمر به وجود آید یا مانند مریضی ریزش بسیار مدت کمی را در بر گیرد.

معافیت در مقابل آن مریضی به وجود می‌آید که به آن مبتلا شده باشید؛ بنا براین آنتی بادی که برای مریضی سرخکان در بدن ساخته شده برای مریضی پولیو (فلج اطفال) هیچ گونه فایده‌ای ندارد.

واکسین (Vaccine)

تا اواخر قرن هجدهم هیچ کس درباره عوامل بیماری‌زا چیزی نمی‌دانست، در این هنگام یک دانشمند به نام ادوارد جینر^(۲) دربارهٔ مرض چیچک^(۳) مطالعه نمود. افرادی که به این مرض مبتلا می‌شدند می‌مردند، عده کمی که زنده می‌ماندند دیگر هرگز به این مرض مصاب نمی‌شدند، که این مطلب معافیت نسبت به مرض می‌باشد. ادوارد جینر از مطلب فوق کار گرفته و برای اولین بار برای پیشگیری از امراض، واکسین را ساخت. واکسین، میکروب یا زهر ضعیف شدهٔ یک مرض می‌باشد که به بدن شخص سالم تزریق می‌گردد وقتی واکسین داخل جریان خون شد بدن در مقابل مبارزه کرده و آنتی بادی می‌سازد و این آنتی بادی که در واقع یک نوع پروتئین است در بدن شخص تا یک مدتی و یا تا آخر عمر باقی می‌ماند، البته واکسین آنقدر قوی نیست که انسان را با مرگ یا مریضی سخت مواجه سازد؛ بلکه فقط سبب مقاومت بدن می‌گردد و شخص به شکل خفیف مریض میشود. اینکه بسیاری امراض خطرناک استند و چانس زنده ماندن بعد از آن کمتر می‌باشد، همیشه دانشمندان به این فکر بوده و هستند تا موادی بسازند که بدن انسان را در مقابل امراض مختلف قوی و آماده کنند، در مواردی موفق هم شده‌اند که واکسین از جمله همین مواد است.

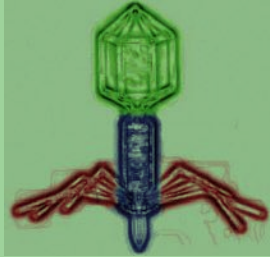
۱] Immunity System

۲] Edward Jenner

۳] Smallpox



فکر کنید

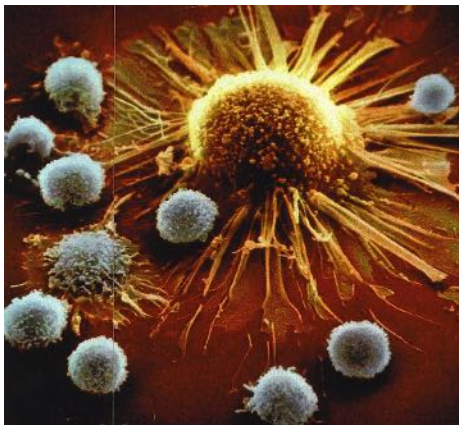


شکل (۶-۲) ویروس

با وجودی که ویروس ها مضر هستند، امروز دانشمندان از ویروس ها استفاده های زیادی میکنند، در مورد مطلب زیر باهم دیگر صحبت کنید و نظرات خود را بگویید:

- کنترل امراض ویروسی از راه تهیه واکسین از بعضی آنها.

سرطان (Cancer): حشرات به صورت بسیار دقیق و با سرعت منظم تکثر می کنند اما گاهی اوقات در بعضی از آنها عمل تکثر به صورتی غیر قابل کنترل با سرعت بالا صورت می گیرد و باعث به وجود آمدن حشرات سرطانی می گردد. سرطان در لغت به معنی خرچنگ می باشد. حشرات سرطانی می توانند داخل جریان خون و سیستم لنفاوی یا دیگر قسمت های بدن شوند و فعالیت های حیاتی را مختل بسازند. قبلاً گفته شد که به قسم عادی این حشرات سرطانی توسط حشرات T از بین برده می شوند؛ ولی در بعضی موارد این حشرات



شکل (۷-۲) حجره سرطانی در احاطه حشرات سفید خون

T نمی توانند آنها را از بین ببرند و مرض سرطان به وجود می آید. تعداد زیادی از انسان ها به اثر این مرض تاکنون جان باخته اند، در حصه تداوی سرطان کوشش های زیادی شده و می شود طوری که امروز بعضی از اشخاص مبتلا به سرطان را توسط عمل جراحی، شعاع و ادویه های خاص تداوی می کنند، شعاع و ادویه ها سرعت تکثر حشرات سرطانی را کم می کنند.

صحت و مصونیت بدن انسان

برای اینکه از صحت خوب برخوردار باشیم موضوعات زیر را مورد مطالعه قرار میدهیم.

غذای خوب

غذا چیست و غذای خوب کدام است؟ از نظر علمی، غذا به موادی گفته می شود که بتوانند در بدن، ماده (برای ترمیم و نمو بدن) و انرژی (برای انجام فعالیتهای حیاتی) تولید کنند. با این تعریف، هدف غذا خوردن نیز واضح می شود. عملی که طی آن مواد به داخل حجرات راه می یابد و مورد استفاده قرار می گیرد تغذیه گفته میشود. یکی از خصوصیات بسیار مهم موجودات زنده تغذیه می باشد. انسان بدون غذا ۶-۷ هفته زنده مانده می تواند؛ اما در این مدت خیلی ضعیف خواهد شد، البته این هم در صورتی ممکن است که آب نوشیده باشد. برای اجرای فعالیت های حیاتی غذای متوازن و مناسب خیلی اهمیت دارد. به این منظور، باید روزانه ترکیب مکملی از مواد غذایی مورد نیاز حجرات، انساج و اعضای بدن را مصرف کنیم. یک غذای مکمل دارای اجزای ذیل است:

۱. پروتین ها ۲. قندها ۳. شحمیات ۴. آب ۵. ویتامین ها ۶. منرالها
سه جز اول (پروتین، قندها و شحمیات) اجزای اصلی غذا می باشد. آب، ویتامین ها و منرالها اجزای کمکی غذا بوده هر گاه غذا دارای اجزای اصلی باشد و اجزای کمکی در آن شامل نباشد، آن غذا مکمل نیست. اجزای اصلی غذا بدون اجزای کمکی مفید واقع نمی شود. درینجا صرف ویتامین ها را مطالعه میکنیم:

ویتامینها (Vitamins)

قبل از کشف ویتامین امراض خطرناکی وجود داشت که دلیل آنها معلوم نبود و تحت شرایط خاص محیطی و غذایی بروز می کرد و حتی سبب مرگ افراد می شد. در حدود ۵۰۰ سال قبل کسانی که مدت زیادی را در سفرهای بحری سپری می کردند دچار خونریزی های بیره می شدند، وقتی که این اشخاص به جا هایی می رسیدند که می توانستند از سبزیها و میوه ها استفاده کنند با کمال تعجب دیده می شد که خونریزیها و زخم دهن شان صحت یاب می شد، پس از مدتی به این نتیجه رسیدند که اگر در جریان سفر لیمو، مالت، بادنجان رومی و کینو را مصرف کنند به این گونه امراض مبتلا نمی شوند. بعد ها معلوم شد که این عارضه به اثر کمبود ویتامین C به وجود می آید که سکروی^(۱) نام دارد.

انواع ویتامین ها: ویتامین ها، به دو گروه عمده (منحل در آب و منحل در چربی) تقسیم می شوند. ویتامین های منحل در آب شامل ویتامین C و ۱۱ نوع مختلف از ویتامین B است. این ویتامین ها در پلازمای خون حل می شوند و مقدار اضافی آنها توسط گرده ها از بدن دفع می گردند به همین دلیل این ویتامین ها را در بدن ذخیره کرده نمی توانیم. در واقع ویتامین های منحل در آب به انزایم ها وصل شده و تعاملات داخل حجروی را که منجر به ذخیره انرژی و ساختن مواد حجروی می گردد، افزایش می دهند. برخلاف تصور مردم عادی، ویتامین ها انرژی تولید نمی کنند؛ اما موجودیت شان در بدن خیلی ضروری است.

ویتامین های منحل در چربی شامل ویتامین های A - E - D - K می باشند. آنها فعالیتهای مختلف را انجام می دهند؛ طور مثال: ویتامین A در عمل دیدن رول اساسی دارد، کمبود

۱] Scurvy



شکل (۸-۲) اجزای غذایی خوب



شکل (۹-۲) ویتامین در اکثر مواد غذایی موجود است

این ویتامین باعث شبکوری می گردد یعنی در وقت تاریکی شب، فرد درست دیده نمی تواند.

ویتامین D را ویتامین نور آفتاب می گویند چون اگر در برابر نور آفتاب قرار بگیریم بدن ما این ویتامین را ساخته می تواند. برای داشتن دندان ها و استخوان های سالم و محکم ویتامین D ضروری می باشد. ویتامین های منحل در چربی بر خلاف ویتامین های منحل در آب در ذخایر چربی بدن نگهداری می شوند. اگر میزان این ویتامین ها در بدن زیاد شود برای بدن زیان آور است؛ مثلاً: مقدار زیاد ویتامین D باعث ریزش مو، دلبدی، درد مفاصل و استخوان و حتی اسهال می شود. کمبود ویتامین ها مقاومت بدن را کاهش می دهد و بدن در این حالت بیشتر به امراض مبتلا می گردد. اکثر مردمی که غذای متوازن نمی خورند، به کمبود ویتامین نیز دچار

می شوند. ویتامین بیشتر در سبزیها، میوه ها و در محصولات حیوانی موجود است؛ اما هیچ یک از آنها تمام ویتامین ها را با هم یکجا ندارد از این سبب برای داشتن یک رژیم غذایی متناسب باید از غذا های مختلف استفاده شود.



فکر کنید

- اینکه چه غذاهایی را می خوریم به عادات غذایی، فرهنگ، دین، آب و هوا و دیگر موارد ارتباط مستقیم دارد، نظر شما در این مورد چیست؟ چند مثال بدهید.
- آیا تغذیه متناسب به معنی خوردن مقدار زیاد مواد غذایی است؟
- کمبود ویتامین D باعث نرمی استخوان ها می شود به این گونه افراد گفته می شود تا در برابر شعاع آفتاب قرار بگیرند، نظر شما در این مورد چیست؟

تأثیر الکل و ادویه بر صحت

هر مادهٔ کیمیای که توانایی تأثیر بر اعمال بدن انسان را داشته باشد، دوا (Drug) نامیده میشود. دوا به اشکال مختلف پیدا می شود و شما با اقسام مختلف آن آشنا هستید؛ بعضی از آنها از طریق جلد داخل بدن می گردد، بعضی خورده میشود یا توسط پیچکاری به بدن داخل می شود. ادویه بر اساس تأثیری که بر بدن می تواند داشته باشد طبقه بندی می گردد. ادویه با خواص متفاوت در جلوگیری و تداوی امراض کمک می کند؛ مثلاً ادویهٔ ضد درد، ضد بکتريا، ضد آلرژي یا حساسیت، موثر بر اعصاب و غیره موجود می باشد.

سر دردی، کمر دردی، درد دندان از جمله درد هایی است که تقریباً همه ما با آن آشنا میباشیم؛ همچنان شما درباره اینکه چطور گیرنده های درد (آخذ های نیورون) سیگنال های درد را به مغز میرساند خوانده اید، ادویه ضد درد بر همین گیرنده های درد تأثیر می کند. آن ادویه که تنها درد را از بین میبرد و تأثیری بر هوشیاری ندارد بی هوش نمی سازد به نام انالژزیک^(۱) یاد میشود که آسپیرین یکی از آنها است؛ اما انواع دیگر ادویه موجود است که هم درد را از بین میبرد و با تأثیر بر سیستم عصبی مرکزی باعث خواب میشود؛ اما با استعمال دوامدار سبب اعتیاد میگردد که به نام مواد مخدر یاد میشود؛ طور مثال: اگر زمانی با خوردن یک تابلت مسکن، سردردی ما خوب می شد، بعد از استفاده دوامدار از ادویه مسکن روزی خواهد رسید که حتی با خوردن چند تابلت هم سردردی ما تسکین نخواهد یافت در این حالت گفته میشود که فرد به تابلت متذکره معتاد شده است. بسیاری از مواد مخدر از نبات کوکنار یا خشخاش استخراج میشود که در شکل (۱۰-۲) آنرا مشاهده میکنید.

تمام ادویه با وجود فوایدی که در جهت تداوی و جلوگیری از امراض دارند اگر به صورت درست و با توصیه دکتور مصرف شود ما را کمک می کند؛ اما اگر به شکل خود سرانه استفاده شود به بدن صدمات زیادی را وارد کرده می تواند.

بعضی از نوشیدنی ها را که روزمره از آنها استفاده می کنیم دارای مواد کیمیای (ادویه) می باشند؛ طور مثال: چای حاوی کافئین^(۲) است که خسته گی را از بین می برد و با تأثیر بر گرده ها میزان ادرار را افزایش می دهد، قهوه حاوی مقدار بیشتر کافئین است که خسته گی را از بین برده خاصیت ضد خواب دارد و هم چنان در ترکیب نوشابه ها ماده پی به نام کولا موجود است که خاصیت ضد تشنه گی دارد. تنباکو نباتی است که حاوی نیکوتین^(۳) می باشد و به قسم نسوار، سگرت و چلم مورد استفاده قرار میگیرد. کشیدن سگرت و یا جویدن برگ تنباکو و انداختن نسوار به مرور زمان علاوه بر تخریب دندانها، سبب افزایش احتمال سرطان شش و مری می گردد.

۱] Analgesic

۲] Caffeine

۳] Nicotine

الکول (Alcohol) مایعی است که از دانه ها و میوه ها ساخته میشود، با داخل شدن به جریان خون مستقیماً بر سیستم اعصاب مرکزی تأثیر میکند و شخص، تعادل و توازن فکری و جسمی خود را از دست می دهد و این مطلب در کشور هایی که مردم آنها به نوشیدن الکول عادت دارند دلیل عمده حوادث ترافیکی، خودکشی و جرایم جنایی است. استفاده مداوم از الکول همچنان باعث خرابی حشرات جگر و مغز میگردد. از همین سبب دین مقدس اسلام نوشیدن الکول را برای تمام مسلمانان حرام گردانیده است.



شکل (۱۰-۲) بته های کونار



فکر کنید

مریض هستی؟ چرا از تابلیت های من نمی خوری؟
تا به حال این قسم حرف ها را شنیده اید؟ چه فکر می کنید، آیا استفاده از ادویه بی که
دوکتور به فرد دیگر داده درست است؟ جواب نه است. استفاده از ادویه شخص دیگر
خطرناک است. آیا میدانید چرا؟

خلاصه فصل دوم

✿ میکروب (Microbe): موجود کوچک ذره بینی است که بدون مایکروسکوپ دیده نمیشود، بکتریا، پروتستا، ویروسها و بعضی از فنجی از جمله میکروب ها میباشند.

✿ واکسین: میکروب یا زهر ضعیف شده یک مرض می باشد که به بدن شخص سالم تزریق میشود تا شخص را در مقابل آن مریضی مصئون بسازد.

✿ غذای متناسب، آن غذایی است که در ترکیب آن انواع مواد مورد نیاز برای بدن موجود باشد، به عبارت ساده تر باید شامل میزان متناسب پروتین، چربی، منرال، ویتامین، قند و آب باشد.

سؤالات فصل دوم

سؤالات خانه خالی

• از ویتامین های منحل در چربی می توان از و نام برد.

سؤالات انتخابی

- جلد توسط میتواند میکروب ها را از خود دور کند.
- الف: حجرات سفید خون ب: حجرات جوان جلد ج: حجرات مرده جلد د: عرق
- نیکوتین در وجود دارد.
- الف: چای ب: قهوه ج: نسوار د: الف و ب صحیح است.

سؤالات تشریحی

- میکروب چیست؟ اقسام آن را نام ببرید و بگویید که فرق بین پاتوجن و غیر پاتوجن چیست؟
- دفاع اختصاصی را تعریف نموده و با دفاع غیر اختصاصی مقایسه کنید؟
- در مورد سرطان چی میدانید؟

فصل سوم

ساختمان ماده



در اطراف خویش مواد مختلف را به حالت های مختلف مشاهده می نمایید، آیا میدانید که ماده در طبیعت به چند حالت یافت می شود؟ حالت های ماده مربوط به کدام شرایط است؟ ماده در حالت های مختلف دارای کدام خصوصیات است؟ حالت گاز، مایع و جامد ماده را چگونه میتوان به یک دیگر تبدیل کرد؟ ماده از کدام ذرات اساسی ساخته شده است؟ اتم چیست؟ ساختمان الکترونی اتم به کدام منوال است؟ با مطالعه این فصل میتوان راجع به حالت های ماده معلومات حاصل و به سؤالات فوق جواب ارائه کرد.

۳-۱: ماده و تعریف آن

هر شی که قسمت از فضا را اشغال نموده و دارای کتله باشد و هم در مقابل عوامل خارجی از خود مقاومت و یا عکس العمل نشان دهد، عبارت از ماده است.

تعریف فوق ماده افاده مینماید که تمام اشیای محیط ماحول ما مادی بوده؛ پس طبیعتی که در آن زنده گی داریم، نوع طبیعت مادی مخلوقات خداوند (ج) است.

شی: آن نوع ماده است که دارای کتله ثابت بوده و تحت شرایط معین دارای خواص فیزیکی و کیمیاوی معین می باشد.

تشعشع: خاصیت اجسام است.

به صورت عموم ماده در طبیعت به پنج حالت یافت میشود که عبارت اند از حالت جامد، مایع، گاز، پلازما و تشعشع یا سازه است سه حالت اول ماده را به نام حالت Aggregate ماده یاد میکند.

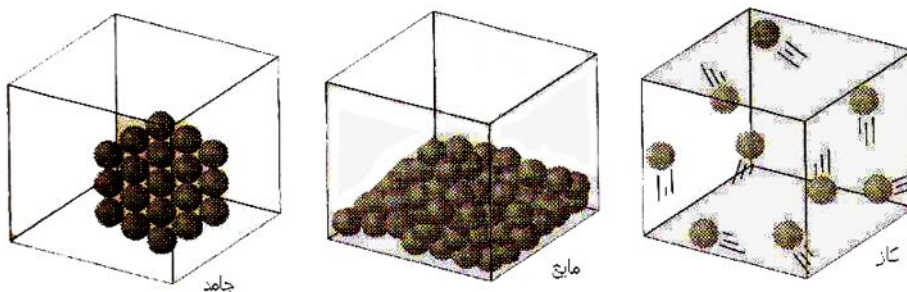
۳-۲: حالت سه گانه ماده

هر ماده میتواند نظر به شرایط محیطی سه حالت «جامد، مایع و گاز» را داشته باشد. گرچه در حالت عادی مواد به حالت گاز کمتر یافت میگردد؛ اما گازات از اهمیت خاصی برخوردار اند؛ به طور مثال: موجودات حیه از جمله انسان ها در داخل محلول گازی زنده گی مینمایند. اتموسفیر زمین مخلوطی از گاز ها است که قسمت زیاد آن از نایتروجن و آکسیجن تشکیل گردیده است.

گازات موادی اند که ذرات تشکیل دهنده آنها بالای یک دیگر تأثیر کمتر داشته و قوه جذب ذرات آن ها باهم کمتر است و حرکت نامنظم را دارا اند. به حرارت بلند و فشار کم حرکت ذرات گازات سریع است. خواص جامدات از خواص گازات فرق داشته، گازات دارای کثافت کمتر بوده، در حالیکه جامدات کثافت بزرگ را دارا اند. گازات در نتیجه فشار متراکم شده؛ اما جامدات کمتر خاصیت تراکم شدن را دارا اند؛ زیرا قوه جذب بین ذرات آنها به مراتب بیشتر از قوه جذب بین ذرات گازات می باشد؛ جامدات سخت و شکننده بوده در حالیکه گازات این خواص را دارا نیستند.

مایعات خاصیت خاصی را نسبت به جامدات و گازات دارا بوده؛ به طور مثال: قوه جذب بین

ذرات مواد به حالت مایع بیشتر بوده؛ اما نسبت به جامدات ضعیف می باشد. اشکال زیر ذرات مواد را در سه حالت آنها نشان می دهند:



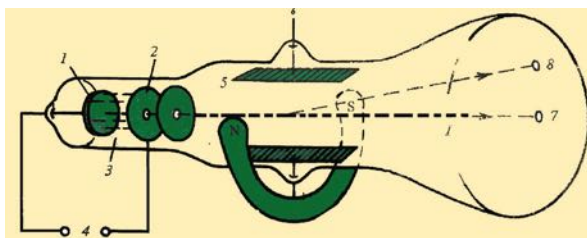
شکل (۳-۱) حالت جامد، مایع و گاز

۳-۳: ساختمان هسته:

در سال ۱۹۰۰ علمای فزیک به اثبات رسانیده اند که اتم ها از ذرات کوچکتر ساخته شده اند.

مودل تامسن

فزیکدان انگلیسی به نام تامسن (J.J. Tomson) انحراف اشعه کتود را در ساحة برقی و مقناطسی مطالعه نمود. در شکل (۳-۱) ساختمان دستگاه که تامسن در تحقیق خویش به کار برده است، نشان داده شده است:



شکل (۳-۲) دستگاه تحقیقاتی تامسن

توضیح دستگاه تامسن قرار ذیل است:

- ۱ - کتود (منبع الکترون ها)، ۲ - انود، ۳ - تشعشعات کتود، ۴ - منبع برق (ولتاژ بلند)، ۵ - منبع ساحة برقی که سمت تشعشعات را تغییر می دهد، یعنی شدت ساحة برقی است که تشعشع دوباره به کتود (۱) بازگشت می نماید، ۶ - مقناطسی را نشان می دهد که تشعشعات کتود را منحرف می سازند، ۷ - لکه های روشنی که در پرده به ملاحظه می رسد و جریان حرکت تشعشعات کتود را میسر می سازد.

توجه نمایید



تامسن به این نتیجه رسید که این ذرات چارج دار منفی در تمام مواد محسوس بوده و این ذرات را به نام الکترون ها (Electrons) مسمی ساخت. این نام از کلمه الکتریک گرفته شده و به ذراتی گفته می شود که در نتیجه حرکت آنها جریان برق به وجود می آید.

فعالیت



- 1 - اشعه که از کتود در تیوب تخلیه تجزیه تامسن خارج میگردد، به کدام سمت منحرف میگردد؟
- 2 - اشعه کتود دارای کدام چارج است؟

نکته مهم

قیمت چارج برقی الکترون توسط عالم امریکایی به نام ملیکان (Millikan) مشخص گردید، موصوف این کمیت را در سال های 1909-1917م. در قطرات تیل کشف کرد که مساوی به $1.602 \cdot 10^{-19} cb$ است. این کمیت را به حیث واحد اولی چارج ذرات چارج دار قبول نموده اند.

کته یک الکترون مساوی به $9.11 \cdot 10^{-31} kg$ یا $\frac{1}{1840}$ ام حصه کته یک اتوم هایدروجن (پروتون) است.

در سال 1898م. تامسن در نتیجه تحقیقات ابراز نظر نمود: اتوم ها متشکل از یک هسته چارج دار مثبت بوده که در اطراف آن الکترون های دارای چارج منفی منتشر گردیده است. مودل اتومی تامسن مشابه به ساختمان کیک کشمش دار بوده که کشمش در کیک نشاندنده الکترون ها در بین هسته اتوم ها می باشد.

الکترون منفی



ساده چارج دار مثبت هسته

شکل (۳-۳) مودل تامسن

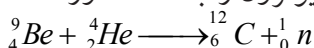
نمبر اتمی

موزلی نمبر ترتیبی عناصر را در سیستم پرویودیک به نام نمبر اتمی یاد کرد و به سمبول (Z) افاده نمود. بالاخره دانسته شد که نمبر ترتیبی عناصر با تعداد پروتون های آن عنصر در اتوم آن مطابقت دارد.

نیوترون: مطابق به اظهارات موزلی نمبر اتمی عناصر مساوی به چارج هسته آن بوده و تعداد پروتون ها را در هسته نشان میدهد. «پروتون کلمه لاتین بوده و به معنای اولی و یا سابقه ترین از همه می باشد»

چون اتم‌های عناصر کیمیاوی از لحاظ چارج برقی خنثی بوده؛ بنابراین تعداد پروتون‌ها مساوی به تعداد الکترون‌ها در اتم‌های عناصر است.

کته اتمی نسبت به کته مجموعی پروتون‌های هسته اتم‌ها بزرگتر است، غرض توضیح این تفاوت کته، رادرفورد پیش‌بینی کرد که در هسته اتم، ذرات خنثی نیز موجود بوده، کته فی واحد آنها معادل کته پروتون است و از لحاظ چارج خنثی می‌باشند، از این سبب به نام نیوترون (Neutron) (خنثی) یاد شده‌اند. چادویک (Chadwick) در سال 1932م. در نتیجه تعاملات هستوی نیوترون را کشف کرد، موصوف هسته بیرلم را توسط ذره α بمباردمان کرد، در نتیجه نیوترون را به دست آورد. معادله تعامل آن قرار زیر است:



در این معادله سمبول n نیوترون، ${}^9_4\text{Be}$ ، ${}^4_2\text{He}$ و ${}^{12}_6\text{C}$ نوکلئیدهای عناصر بیرلم، هلیم و کاربن را نشان می‌دهد.

ذرات اساسی اتم: مجموعه پروتون‌ها و نیوترون‌ها را به نام نوکلئون یاد می‌نماید و به نام نمبر کته نیز یاد می‌گردد.

$$\Sigma p + \Sigma n = \text{Nuclion}$$

جدول زیر بعضی از خصوصیات فزیک ذرات اساسی اتم را نشان می‌دهد:

جدول (۱-۱) خصوصیات فزیک ذرات اساسی اتم

ذرات	کته به کیلو گرام	چارج نسبتی	چارج به کولمب	کته نسبتی
پروتون	$1.6726 \cdot 10^{-27}$	+1	$1.602 \cdot 10^{-19}$	1.0073
نیوترون	$1.75 \cdot 10^{-27}$	0		1.0087
الکترون	$9.1 \cdot 10^{-31}$	-1	$1.602 \cdot 10^{-19}$	$5.4858 \cdot 10^{-4}$

3-4: تیوری معاصر اتمی (میخانیک کوانتمی)

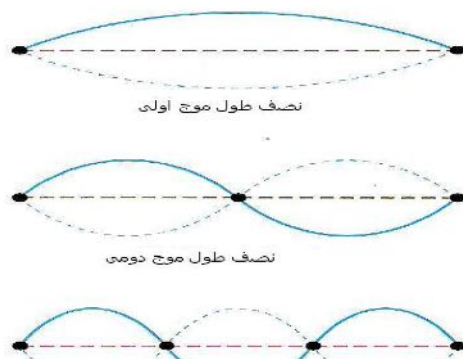
در سال‌های 1920-1930م. در فزیک نظری دو سؤال به میان آمد:

- 1- سؤال اول مربوط به دو نظر مختلف در مورد طبیعت نور (نظریه موجی و طبیعت فوتونی نور) بود.
 - 2- سؤال دوم عبارت از پدیده کوانتمی مقدار معین نور و انرژی بود که باید آن را به صورت یک مسأله فراموش شده میخانیک نیوتن دخیل ساخت.
- بنابر همین علت بود که تیوری میخانیک جدید و معاصر ایجاد گردید: مطابق به این تیوری: نور خواص موجی را دارا بوده و هم خواص ذره وی را دارا است.

طبیعت موجی و ذره وی

اولین کسی که در رابطه با میخانیک موجی معاصر قدم مثبت نهاد، در سال 1924م

عالمی به نام دی - بروگلی (De-Broglie) بود. در زمان های سابق علما نظر داشتند که تشعشعات الکترومقناطیسی عبارت از پدیده های موجی مطلق است (با وجودیکه انشتاین خاطر نشان ساخته بود «در بعضی تجارب آن موج های الکترومقناطیسی خاصیت ذره وی یا فوتونی را از خود نشان میدهند»).



شکل (۴-۳) تصویر سیستمی در حال اهتزازی .

متوجه باشید

پدیده های موجی عبارت از انکسار و تداخل میکروذرات است و به خاطر آموزش، تأثیر این دو پدیده لازم است تا طول موج نسبت داده شده به هر ذره را آموخت.

دی - بروگلی با در نظر داشت معادلات انرژیکی انشتاین، طول موج فوتون ها را به دست آورد.

تمام ذرات دارای مومنت مقدار حرکت $p=mv$ بوده و طول موج شان توسط فورمول

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

محاسبه شده می تواند.

به هر اندازه که کتله و سرعت ذره زیاد باشد، به همان اندازه طول موج آن کوتاه است. بنابراین زمانی که یک دسته الکترون به یک جسم کریستالی برخورد می نماید، دوباره منعکس گردیده و یا بازگشت مینماید.

نمبر های کوانتمی چهارگانه به شکل یک نتیجه ریاضیکی خود را تبارز داده، وضعیت و انرژی الکترونی اتوم ها را مشخص می سازد، این نمبر های کوانتمی مطابق به نظریه بور دارای مفاهیم ناقص بوده و با وجود نواقص در تشریح و وضعیت قرار گرفتن الکترون ها به دور هسته اتوم کمک کرده می تواند.

1 - نمبر کوانتم اصلی (The principal Quantum Number)

نمبر کوانتم اصلی جسامت ابر الکترونی، شعاع اتم و انرژی الکترون ها را نظر به هسته یعنی سطح انرژی الکترون ها مشخص می سازد که قیمت های کاملاً معین اعداد تام طبیعی ($n=1,2,3,4,5,6,7 \dots$) را به خود اختیار کرده می تواند و به n نشان داده می شود.

هر قدر که قیمت n کوچک باشد، به همان اندازه الکترون کمترین انرژی را دارا بوده و به هسته نزدیک می باشد، نمبر کوانتم اصلی نسبت به دیگر نمبر های کوانتم مهم بوده؛ زیرا که کمیت انرژی الکترون اتم هایدروجن و دیگر اتم ها را افاده کرده و توسط n نشان داده میشود.

2 - نمبر کوانتم فرعی یا حرکت زاویوی: دومین نمبر کوانتم اندازه حرکت زاویوی و یا مومنت مقدار حرکت زاویه وی را افاده میکند و به l نشان داده میشود و ضریب بیضه وی بودن مدار را تعیین می نماید.

چون الکترون دارای مقدار حرکت دورانی بوده، بنابراین حتماً دارای انرژی حرکتی حاصله از حرکت دورانی است پس مومنت مقدار حرکت ($p=mv$) محدود بوده و مساوی به مجموع انرژی الکترون است؛ به این اساس حیرت انگیز نه خواهد بود، اگر نظریه مقدار مومنت حرکت زاویه وی الکترون با مومنت مقدار حرکت اوربیتالی l را منحصر به مقدار n دانسته شود، تیوری نظری و تجربی نشان میدهد که l میتواند تمام قیمت های اعداد تام بین صفر و $n-1$ به شمول صفر و $n-1$ را به خود اختیار نمایند.

$$l = 0 \text{-----} n-1$$

اگر $n=1$ باشد، l دارای یک قیمت بوده و آن صفر است. در صورتیکه $n=2$ باشد، l نیز دارای دو قیمت بوده و آن 0 و 1 است..... و اگر $n=5$ باشد، نیز دارای 5 قیمت بوده و آن عبارت، 0, 1, 2, 3, 4 است.

3 - نمبر کوانتم مقناطیسی: حرکت زاویه وی یا مومنت مقدار حرکت دورانی یک الکترون را در هر اتم می توان به جریان برق سیستم دایره وی که در آن جریان دارد، تشبه نمود؛ چون جریان برق در داخل حلقه به وجود می آید و ساحه مقناطیسی را در داخل حلقه تولید میکند از این سبب گفته می توانیم که تحریک الکترون در یک مدار دایره وی نیز ساحه مقناطیسی را تولید می کند که نمبر کوانتم مقناطیسی ml آنرا مشخص می سازد، از طرف دیگر ml از مقدار مومنت حرکت زاویه وی حاصل می گردد، لذا مقدار آن مربوط به قیمت نمبر کوانتم اوربیتالی یا فرعی می باشد، تیوری و عمل توضیح می نمایند که ml میتواند تمام قیمت های عددی تام بین صفر و l و صفر، l را به شمول صفر l و $-l$ اختیار نماید و تعداد قیمت های ml عبارت از است که مقدار این قیمت های ml تعداد

اوربیتال ها را در سویه فرعی نیز افاده می کند:

$$ml = +l \text{-----} 0 \text{-----} -l$$

۴ - **نمبر کوانتم اسپین:** الکترون علاوه بر تشکیل $(2L + 1)$ ساحه مقناطیسی حاصله از حرکت دورانی خود مشابه به مقناطیسی کوچک عمل نموده، به این اساس گفته می توانیم که الکترون دارای spin بوده و کلمه spin به معنی چرخش میباشد و عبارت از مقدار حرکت دورانی یک ذره به دور محور خودش است، این مقدار برای ذرات اساسی کاملاً مشخص و معین است الکترون، پروتون و نیوترون دارای قیمت $\pm \frac{1}{2} \text{ spin}$ است.

توجه نمایید



چون قیمت ml را مشخص می سازد؛ بنابراین روابط خاصی بین l ، ml و n باید موجود باشد؛ به طور مثال: پایین ترین سویه انرژیکی اتوم هایدروجن در حالت اساسی و ثابت یعنی، $n=1, l=0, ml=0$ بوده که یک قیمت را به خود گرفته می تواند؛ به همین ترتیب قیمت های ml تعیین کننده قیمت l بوده طوریکه قبلاً یاد آوری گردید، قیمت $ml = 2l + 1$ است، یعنی:

$$ml = 2l + 1$$

$$l = 0$$

$$ml = 2 \cdot 0 + 1 = 1$$

$$ml = +l \text{-----} 0 \text{-----} -l$$

$$ml = +0 \text{-----} 0 \text{-----} -0$$

$$ml = 0$$

بالاخره به هر قیمت n ، l ، ml قیمت spin عبارت از $+\frac{1}{2}$ و $-\frac{1}{2}$ است
 $S = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

اگر $l=1$ باشد ml دارای سه قیمت بوده و آنها عبارت از $+1$ ، 0 ، -1 است.

$$l = 1$$

$$ml = 2l + 1 \quad \Rightarrow \quad ml = 2 \cdot 1 + 1 = 3$$

$$ml = +1 \text{-----} 0 \text{-----} -1$$

$$ml = +1, 0, -1 \quad \Rightarrow \quad ml = +1 \text{-----} 0 \text{-----} -1$$

برای آموزش بیشتر شما

Orbital کلمه لاتین بوده و به معنی لانه یا آشیانه است، در اینجا نیز به همین مفهوم به کار رفته و عبارت از آن قسمت اطراف هسته اتوم است که احتمال موجودیت

الکترون در آن 95% است. احتمال آن موجود است که الکترون در یک لحظه زمانی خارج از حدود این ساحه فضای هسته قرار داشته باشد که 5% را احتوا می کند.

اقشار اصلی و فرعی

با هر نمبر کوانتم اصلی سویه انرژیکی اصلی معین مطابقت داشته که این سویه های اصلی به حروف بزرگ نشان داده می شود (قرار ذیل).

n =	1	2	3	4	5	6	7
	K	L	M	N	O	P	Q

با هر نمبر کوانتم فرعی سویه انرژیکی فرعی معین مطابقت دارد، این سویه های فرعی

n	۰	۱	۲	۳
		۵	۱	a c

را به حروف قرار ذیل افاده می کند.

تعداد اوربیتال های هر سویه فرعی به قیمت ml مربوطه آن مطابقت داشته و حداعظمی گنجایش الکترون در یک اوربیتال صرف دو عدد با سپین مخالف جهت است.

اگر چرخش الکترون به دور محور خودش مطابق به عقربه ساعت بوده باشد، قیمت سپین آن $+\frac{1}{2}$ بوده و در صورتی که مخالف با عقربه ساعت چرخش نماید، قیمت سپین آن $-\frac{1}{2}$ است.

اوربیتال ها را به صندوقچه نشان میدهند. تعداد اوربیتال ها در هر سویه انرژیکی اصلی به

n^2 مطابقت داشته و تعداد اعظمی الکترون ها در آنها به $2n^2$ مطابقت دارد.

حالت انرژیکی الکترون ها را به اعداد و حروف نشان میدهند، طوری که نمبر کوانتم اصلی آنها را به عدد افاده نموده و این عدد را به طرف چپ حرف تحریر می نمایند که سویه انرژیکی فرعی را نشان میدهد و به یک نمبر کوانتم فرعی معین مطابقت دارد؛ به طور مثال: $3p$ نشان میدهد که الکترون در سویه اصلی سوم به حالت p قرار داشته و شکل ابر الکترونی آن مانند «دمبل» می باشد. شکل ابر الکترونی اوربیتال s کروی بوده و شکل ابر الکترونی اوربیتال ها d و f مغلق است که مانند برگ های گل صد برگ و یا مرسل بالای همدیگر قرار دارند.

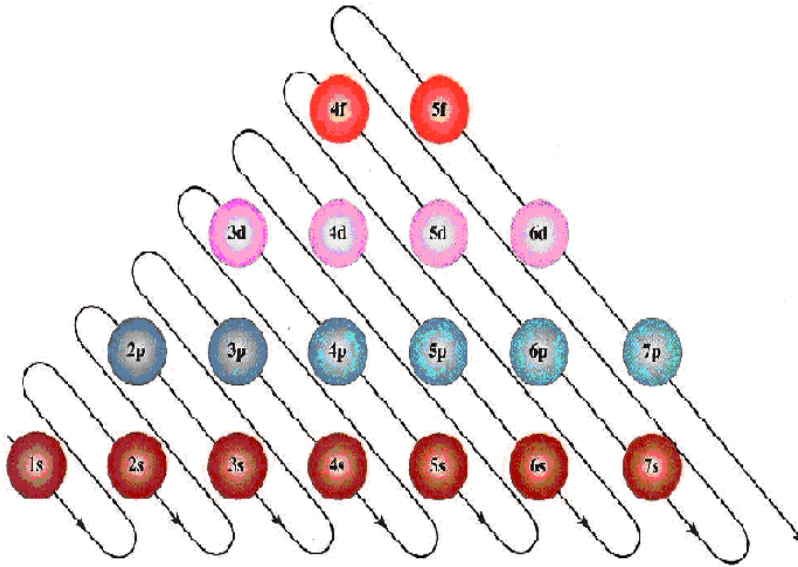
جدول (2-3) ترتیب نمبرهای کوانتم چهار گانه واوریتال های آنها:

نمبرهای چهار گانه				حالت انرژیکی	تعداد اوریتال	تعداد الکترون	$n+l$
n	l	ml	s				
1	0	0	$+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$	s	1	2	1
2	0	0	// //	s	1	2	2
	1	+1 0 -1	// //	p	3	6	3
3	0	0	// //	s	1	2	3
	1	+1,0,-1	// //	p	3	6	4
	2	+2,+1,0,-1,-2	// //	d	5	10	5
4	0	0	// //	s	1	2	4
	1	+1,0,-1	// //	p	3	6	5
	2	+2,+1,0,-1,-2	// //	d	5	10	6
	3	+3,+2,+1,0,-1,-2,-3	// //	f	7	14	7

۶-۳: ساختمان الکترونی اتم های چندین الکترونی

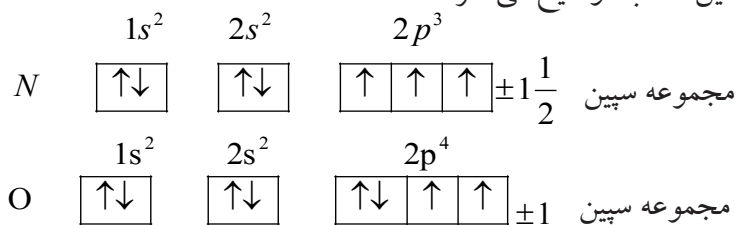
بر شدن اوریتال های سویه های انرژیکی توسط الکترون ها: الکترون ها اولاً اوریتال های آن سویه های انرژیکی را اشغال می نمایند که در سطح پایین انرژیکی قرار داشته و به هسته نزدیک باشند. در این مورد قواعد وپرنسپب های زیاد موجود است که این قواعد با گراف های مربوطه قرار ذیل توضیح می گردد.

به اساس سلسله ذیل نیز می توان تقسیمات الکترون ها را در اوریتال های سویه های انرژیکی تقسیمات کرد:



قاعده هوند

الکترون ها اوربیتال عین سویه فرعی را طوری اشغال می نمایند که مجموعه قیمت های عددی Spin آنها اعظمی باشد یا به عباره دیگر الکترون ها اولاً اوربیتال های سویه فرعی را به شکل طاقه با Spin هم جهت پر نموده، در صورتی که الکترون های اضافی موجود باشد، جوره شدن آنها با Spin مخالف جهت آغاز می گردد؛ به طور مثال: در نایتروجن واکسیجن این مطلب توضیح می گردد:



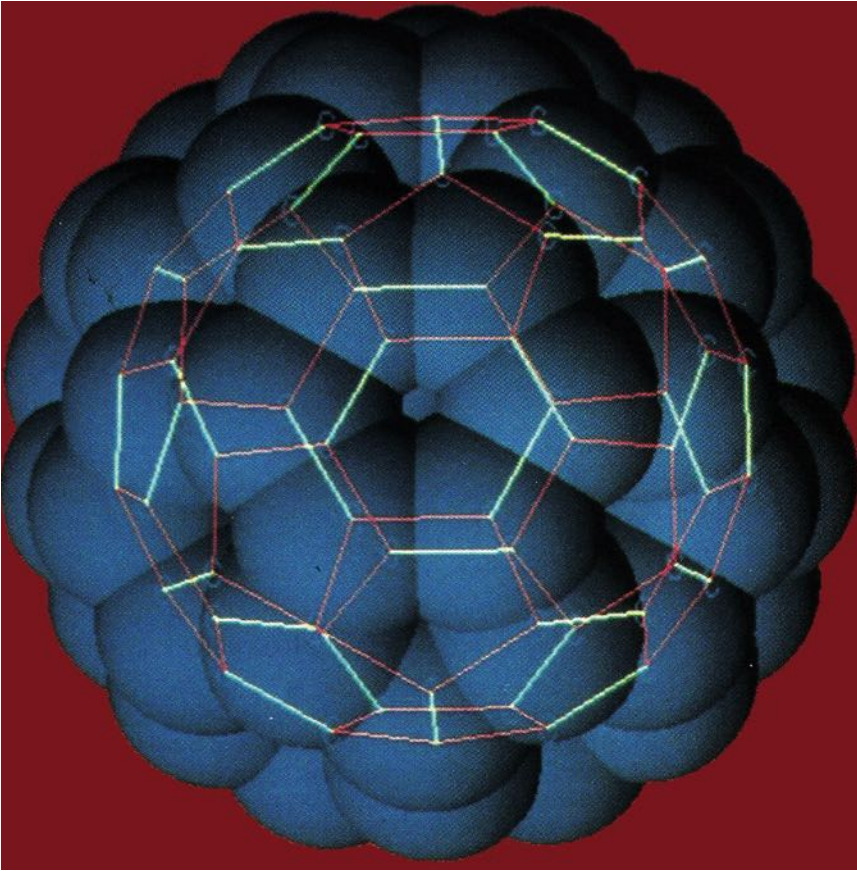
خلاصه فصل سوم

- * اتم‌ها ذرات کوچکی اند که توسط وسایل سادهٔ کیمیاوی تجزیه نشده و مجموعهٔ از اتم‌های که دارای عین چارج هسته باشند، به نام عنصر کیمیاوی یاد میشوند.
- * اتم‌ها دائماً در حال حرکت بوده، با ازدیاد حرارت سرعت حرکت آنها زیاد میگردد و این حرکت سبب تعامل آنها با هم دیگر میگردد.
- * در هستهٔ اتم ذرات چارج دار مثبت موجود است، موصوف این ذرات را به نام پروتون‌ها یاد کرد.
- * چادویک، نیوترون‌ها را در هستهٔ اتم کشف کرد.
- * مجموعهٔ پروتون‌ها و نیوترون‌ها را به نام نوکلئون یاد می کنند.

سوالات فصل سوم

سوالات چهار جوابه: برای هر سؤال چهار جواب داده شده است که یکی آن درست است، شما درست آنرا انتخاب نماید.

- 1 - ذرهٔ کوچک یک ماده را برای اولین بار کدام عالم به نام اتم یاد کرد؟
الف - دالتن ب - دیموکرات ج - ارسطو د - رادر فورد
- 2 - کلمهٔ اتم از کدام کلمات ذیل اشتقاق یافته است؟
الف - Tom (تقسیم) ب - A (نفی) ج - الف و ب هر دو درست است
د - هیچکدام
- 3 - بنیان گذار تیوری اتمی کدام یکی از علمای ذیل است؟
الف - ارسطو ب - دیموکرات ج - رادر فورد د - تامسن
- 4 - کاشف هسته و مشخصات هستهٔ اتم کدام یکی از علمای ذیل است؟
الف - موزلی ب - چادویک ج - رادر فورد د - سودی
- 5 - اگر $n=3$ باشد، قیمت های l عبارت اند از:
الف - سه قیمت ب - دو قیمت ج - یک قیمت د - تماماً غلط است.
- 7 - عنصری دارای نمبر اتمی 26 دارای کدام مجموعهٔ قیمت های عددی سپین است؟
الف - $-\frac{1}{2}$, $+\frac{1}{2}$ ب - 2 ج - 3 د - 1



روابط کیمیای (Chemical Bonds)

آیا گاهی هم به این مطلب متوجه شده اید که چرا ذرات کوچک مواد باهم وصل گردیده ، اجسام بزرگ را تشکیل می دهند؟ مالیکول ها چگونه تشکیل میگردند؟ مواد چگونه و به اساس کدام قوه یک در دیگر حل می گردند؟ به همین ترتیب رابطه چیست؟ کدام قوه ها باعث اتصال ذرات باهم دیگر میگردد؟ انواع روابط کدام ها اند؟ چرا رابطه بین اتم های مواد تشکیل می گردد؟ طرز تشکیل روابط به کدام منوال است؟ درین فصل راجع به مشخصات رابطه ها، طرز تشکیل روابط، انواع روابط و دیگر خصوصیات روابط معلومات ارائه شده و تمام فعل و انفعال مواد که باعث تشکیل روابط میگردد، توضیح گردیده است.

۴-۱: مشخصات روابط کیمیای وسمبول های لیویس

قوة جاذبه بین اتم ها را در یک مالیکول به نام رابطه کیمیای (Chemical bond) یاد مینمایند. موجودیت مواد دارای چندین اتم این واقعیت را برملا ساخت که اتم ها بالای یک دیگر تأثیر انداخته، مرکبات را به وجود می آورد که نسبت به اتم های آن دارای سطح پایین انرژی میباشند. در صورتی که مقدار مقاومت انرژی بین اتم ها و مالیکولهای مربوط 10 Calory/mol باشد رابطه تشکیل می گردد.

موضوع رابطه کیمیای بخش عمده کیمیای نظری را تشکیل میدهد. در نتیجه استقرار روابط بین اتم ها، ذرات مغلق از قبیل مالیکولها، رادیکال ها، کریستال های مواد و غیره تشکیل میگردد. رابطه کیمیای در نتیجه عمل متقابل دو یا بیشتر از دو عنصر تشکیل گردیده و توأم با آزاد شدن انرژی میباشد.

جمله زیر را به خاطر داشته باشید:

قاعده اکتیت یا قاعده هشتای

تعداد روابط تشکیل شده اتم ها با یکدیگر باعث مشبوع شدن قشر الکترونی خارجی ولانسی آنها توسط هشت الکترون میگردد.

۴-۲: قانون اوکتیت و ساختمان لیویس

طریقه نمایش اتم ها و مالیکول ها که در آن الکترون های قشر ولانسی با نقطه وجوده های الکترون های مشترک رابطه توسط نقطه ها و یا به خط (-) بین دو اتم قرار میگیرد، به نام ساختار نقطه یی و یا ساختمان لیویس یاد میگردد.

۴-۳: انواع روابط کیمیای

۴-۳-۱: رابطه آیونی (Electro Volant bond)

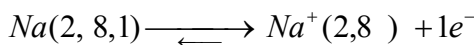
در سال 1916م. علما هریک: (کوسیل Kossel) و (لیویس Liwes) مستقل از هم دگر تیوری روابط کیمیای را ارائه داشته، آنها تشکیل روابط را همانا باختن و گرفتن الکترون ها توسط اتم ها غرض تکمیل هشت الکترون مدار آخری دانسته تا ثبات لازمه را حاصل نمایند.

تسلسل عناصر را در سیستم پریودیک که از نیون (Ne) آغاز یافته است، ملاحظه مینماییم.

(در قوس تعداد الکترون های قشر K, L و یا M عناصر نشان داده شده است.)

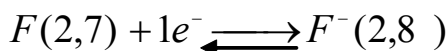
$N(2,5), O(2,6) F(2,7) Ne(2,8) Na(2,8,1) Mg(2,8,2) Al(2,8,3)$

اتم Na میتواند در نتیجه باختن یک الکترون ساختمان گاز نجیب Ne را اختیار نماید و ساختمان الکترونی باثبات را حاصل نماید:

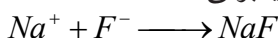


موجودیت 10 الکترون و 11 پروتون در اتم سدیم باعث آن گردیده است تا سودیم چارج مثبت داشته و به ذره چار جدار Na^+ مبدل شود که به نام کتیون (Cathion) یاد میگردد.

فلورین در ساختمان الکترونی خود نسبت به عنصر Ne یک الکترون کمتر داشته و با گرفتن یک الکترون ساختمان الکترونی با ثبات گاز نجیب Ne را حاصل و اکتیت خود را تکمیل میسازد:



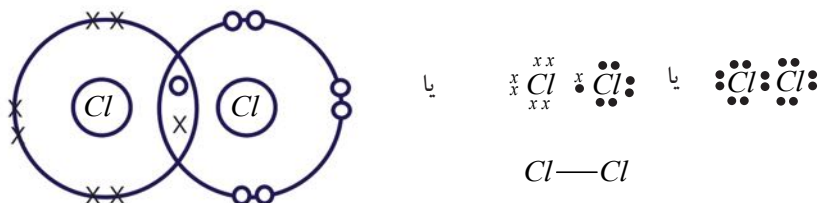
ذره که متشکل از 10 الکترون و 9 پروتون است عبارت از آیون چار جدار منفی فلورین (F^-) است. بین ذرات چار جدار مثبت (Na^+) و آیون منفی (F^-) قوه جاذبه الکتروستاتیکی عمل مینماید و در نتیجه این جذب رابطه کیمیای برقرار میگردد، این نوع رابطه را به نام رابطه آیونی یا برقی (Electro Valente bond) یاد مینمایند:



رابطه آیونی نوع از رابطه کیمیای است که در نتیجه قوه جذب الکتروستاتیکی بین ذرات چار جدار مخالف علامه برقرار میگردد.

۳-۲: رابطه اشتراکی (Covalent bond)

تئوری روابط کوولنت: رابطه آیونی یگانه شکل روابط کیمیای نبوده، در مالیکول ها روابط مختلف موجود است؛ به طور مثال: در مالیکول Cl_2 رابطه خاصی موجود است که هریک از دو اتم کلورین یکی از الکترون های قشر خارجی خود را بین هم مشترک قرار میدهد، این الکترون ها صرف یک اوربیتال را اشغال نموده و Spin آنها مختلف میباشد. شکل ذیل را ملاحظه نمائید:



شکل (۴-۱) طرزارایه روابط کیمیای در مالیکول کلورین

توجه نمایید



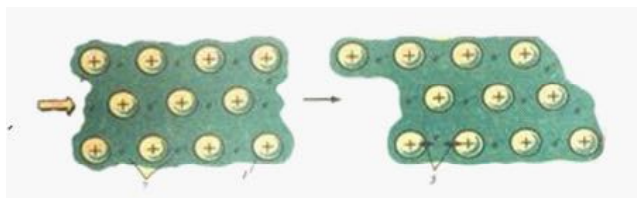
کووالانس در لغت به معنی ولانس مشترک است و اشاره به نوع رابطه است که در آن اتم ها از قشر ولانسی یک دیگر و به صورت مشخص از الکترون های قشر ولانسی

یک دیگر به طور اشتراکی استفاده می نمایند، رابطه که در آن الکترون های قشر ولانسی مشترک قرار داده میشود به نام رابطه اشتراکی یاد می گردد

روابط در فلزات

تکنالوجی عصری به اساس استعمال فلزات استوار است، قسمت اعظم ماشین آلات و وسایل ترانسپورتی از فلزات تهیه گردیده است. روابط بین اتمهای فلزات نوع روابط خاص مربوط به آنها بوده که به فلزات خواص خاصی داده است. اکثر فلزات مستحکم بوده، آنها را بدون تحریک میتوان تغییر شکل داد. فلزات قابلیت تورق و سیم شدن را دارا است، اینها درخشانند و صیقلی بوده و هادی برق میباشند. هرگونه تیوری روابط در فلزات ممکن به شیوه خاص بتواند تمامی خواص های فیزیکی فلزات را تشریح کند. الکترونها ی قشر خارجی (الکترونها ی ولانسی) را میتوان از آنها به آسانی جدا و به کتیون مبدل ساخت.

زمانیکه دو اتم فلز با هم نزدیک میشوند، اوربیتالهای قشر خارجی آنها یک در دیگر تداخل نموده، مالیکول اوربیتال ها را تشکیل میدهند، اگر اتم سومی فلزات نیز با آنها نزدیک گردد، اتم اوربیتالهای آن میتواند با اوربیتال های اتم اولی تداخل نمایند و یک مالیکول اوربیتال دیگر را تشکیل دهند؛ در صورتیکه تعداد اتمها زیاد باشند، به تعداد زیاد، اوربیتالهای مالیکولی سه بعدی را تشکیل میدهند که به تمامی جهات گسترش یافته و در تداخل مکرر اتم اوربیتالها، الکترونها ی قشر خارجی مؤثریت تعداد زیاد اتمها را مورد آزمایش قرار داده که آنها میتوانند در تمامی شبکه ها آزادانه حرکت نمایند و موقعیت مشخص را در اتم اشغال ننمایند، آنها حالت دیلو کالیزیشن را به خود اختیار نموده و اگر الکترون ها از اتمها تجرید گردد، کتیون فلزی حاصل میگردد، کتیونهای حاصل شده توسط یک دیگر دفع نگردیده؛ زیرا آنها توسط ابرالکترونها ی متحرک جذب میشوند و فضای بین آنها توسط الکترونها پر میگردد.



شکل ۲-۴

توضیح شکل : ۱- کتیون فلزات ۲- الکترونها ی ولانسی دیلو کالیزیشن شده ۳- حالت جذب بین کتیونها و الکترونها ی دیلو کالیزیشن شده .

خاصیت روابط فلزی، استحکام فلزات را توضیح نموده و همچنان هدایت حرارتی، برقی و جلای آنها را تشریح میکند.

تیوری روابط کیمیاوی؛ خواص فیزیکی فلزات را ارائه میدارد؛ در نتیجه عمل قوه ها، کتیونهای فلزات و ابر الکترونی دیلوکالیزیشن کننده، فلزات ممکن شکل خود را تغییر دهند؛ اما سوراخ نمیگردند، شکل فوق را ملاحظه نمایید.

۴-۲-۳: قوه های واندِر - والس (Vander - Walls Forces) و لندون

برای نزدیک شدن مالیکولها در ایجاد حالت مایع و یا جامد مواد، بین آنها حتماً قوه های جذب عمل مینماید. مطالعه خواص گازها، واندروالس را در سال (1873م) به نتایج راجع به موجودیت قوه دفع و جذب بین مالیکول ها با در نظر داشت خواص غیر آیونی و غیر الکتروولانسی ایشان، نایل ساخت؛ از این نوع قوه ها میتوان برداشت مختلف رداشته باشیم؛ لکن به صورت عموم اینها کنیة قوه واندِر - والس را دارا اند.

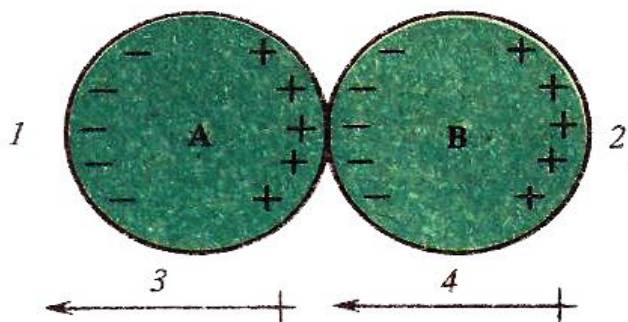
بین مالیکول های غیر قطبی، قوه جذب موجود است. مطابق به تیوری لندون این قوه ها مربوط به پولاریزیشن لحظوی مالیکول ها میباشد که سبب عمل متقابل ثابت قوه های جذب میشوند. یکی از اشکال قوه واندِر والس همان عمل متقابل دایپول - دایپولی بین مالیکول های قطبی میباشد. قوه های جذب بین مالیکول های غیر قطبی نیز موجود بوده؛ حتی اتومهای گازات نجیب بسیار ضعیف با یکدیگر جذب میشوند ازین سبب به طور مشخص، آنها میتوانند حالت مایع را اختیار نمایند.

بین مالیکول های غیر قطبی قوه خاص واندِر - والس عمل مینماید و آن عبارت از قوه های Nespersion یا قوه لندون میباشد. علت به وجود آمدن این قوه ها توسط تیوری فزیک دان به نام لندون (در سال 1930م) به ترتیب ذیل توضیح شده است:

قرار گرفتن دو مالیکول غیر قطبی بسیار نزدیک به یک دیگر را ملاحظه مینماییم؛ چون این مالیکول ها غیر قطبی هستند؛ بنابر آن تقسیم شدن کثافات ابر الکترونی به طور اوسط متناظر میباشد؛ اما در هر مومنت مشخص زمانی، تقسیم الکترون هادریکی از مالیکول ها ممکن غیر متناظر باشد؛ طور مثال: در لحظه برای این نوع مالیکول ها مومنت دای پولی ظاهر میشود.

در شکل نشان داده شده است که چطور این نوع دایپول زمانی در یکی از مالیکول ها (A) میتواند ابر الکترونی مالیکول های همجوار (B) را جذب نماید؛ بنا بر این هر دو مالیکول ها مومنت

دایپولی داشته و سمت آن طوری است که مالیکول ها جذب شدن یک دیگر را آغاز مینمایند، چون الکترون ها با سرعت زیاد حرکت مینمایند این جذب مؤقتی میباشد:



شکل (۳-۴) جذب بین دپول های زمانی

- 1 - ابر الکترونی مؤمنست مشخص جابه جا شده به طرف چپ.
- 2 - جذب ابر الکترونی را نشان میدهد که به طرف چپ حرکت مینماید.
- 3 - سمت دایپول لحظوی.
- 4 - سمت دایپول قیاس شده.

خلاصه فصل چهارم

* قوه جاذبه بین اتم ها را در یک مالیکول به نام رابطه کیمیای (Chemical bond) یاد مینمایند.

* ولانس نوع از خاصیت اتم های عناصر بوده که تعداد معین اتم های دیگر را نصب و یا تعویض مینمایند. یابه عباره دیگر: قوه اتحاد اتم های عناصر کیمیای را در تعاملات به نام ولانس اتم همان عنصر یاد مینمایند.

* اگر تفاوت الکترونی گاتیویتی بین دو اتم صـفـر و یا کـمـتر از 0,5 باشد، رابطه بین این دو اتم غیر قطبی (Non polar bond) بوده و بالاتر از 0,5 الی یک رابطه قطبی است. در صورتیکه تفاوت الکترونی گاتیویتی بین دو اتم عناصر 1 الی 1,7 باشد، رابطه بین آنها تقریباً 50% قطبی و 50% آیونی بوده و اگر بالاتر از 1,7 باشد رابطه آیونی است.

تمرین فصل چهارم

سؤالات چهار جوابه

- 1 - روابط کیمیاوی به اساس کدام فکتور های اتوم ها بر قرار میگردد ؟
الف - قوه واند ر - والس ب - قوه ولانسی ج - به واسطه الکترون های داخلی
د - هیچکدام
- 2 - قوه جذب بین اتوم هارا در یک مالیکول به نام ----- یاد می نمایند .
الف - ولانس ب - رابطه ج - الکترونیگاتیویتی د - سمبول
- 3 - در موقع تشکیل رابطه انرژی ----- می گردد .
الف - جذب ب - آزاد ج - تشکیل د - رابطه به انرژی احتیاج ندارد .
- 4 - از اختلاط یک اوربیتال s و دواوربتال p کدام هایبرید ذیل تشکیل می گردد ؟
الف - sp^3 ب - sp ج - sp^2 د - sdp^2
- 5 - از قطع رابطه به شکل همولیتیکی کدام یکی از ذرات ذیل تشکیل میگردد ؟
الف - کتیون ب - انیون ج - رادیکال د - الف وب هردو
- 6 - اگر تفاوت الکترونیگاتیویتی بین دواتوم 1.4 باشد، رابطه ----- است .
الف - 50% قطبی و 50% ایونی ب - ایونی ج - اشتراکی قطبی د - غیر قطبی
- 7 - اگر جوهره های الکترون های مشترک تنها ازطرف یکی از اتوم ها که در رابطه سهم می گیرند، تهیه شده باشد ،این رابطه به نام ----- یاد می شود
الف - رابطه کواردینیشن ب - اشتراکی یک طرفه ج - کواردینت کولنت د - تماماً صحت است .

سؤالات تشریحی

- 1 - دریک رابطه اشتراکی کدام عوامل باعث نزدیکی دو هسته میشود ؟
- 2 - چرا دو عنصر غیر فلز رابطه آیونی را بر قرار کرده نمیتوانند ؟ در باره معلومات ارائه بدارید .
- 3 - بادر نظر داشت قاعده اوکتیت ، فورمول مرکباتی را که از عناصر ذیل تشکیل گردیده اند، تحریر دارید .
الف - هایدروجن و سلفر ، ب - هایدروجن و فاسفورس ، ج - سلفر و فلورین .



حالات ماده و انرژی

در اطراف خویش مواد مختلف را به حالت های مختلف مشاهده می نمایید ، آیا میدانید که ماده در طبیعت به چند حالت یافت می شود ؟ حالت های ماده مربوط به کدام شرایط است ؟ ماده در حالت های مختلف دارای کدام خصوصیات است ؟ حالت گاز ، مایع و جامد ماده را چگونه میتوان به یک دیگر تبدیل کرد ؟ کدام شرایط در تغییرات حالت های ماده به یک دیگر رول اساسی را دارا اند ؟ با مطالعه این فصل میتوان راجع به حالت های ماده معلومات حاصل وبه سؤالات فوق جواب ارائه کرد وهم امثال این نوع سؤالات را حل کرد .

۵ - ۱: حالات ماده و انرژی

اگر یک ماده جامد حرارت داده شود، کدام پدیده ملاحظه خواهد شد؟ به صورت عموم ماده جامد ذوب شده به مایع تبدیل می‌گردد، اگر مایع حاصله هنوز حرارت داده شود به یک درجه معین حرارت غلیان مینماید و فاز گاز را تشکیل میدهد. انرژی که به داخل یخ می‌گردد، اهتزازات حرکی مالیکول‌های آب را زیاد ساخته، در نتیجه مالیکول‌ها از هم جدا شده و شبکه‌های کرسطالی از هم مجزا می‌گردد که در این صورت ماده جامد به مایع تبدیل می‌شود و انرژی مالیکول‌ها به اندازه‌ی زیاد می‌گردد که این مالیکول‌ها موقعیت خود را در شبکه از دست داده و ماده جامد به مایع تبدیل می‌گردد.

حرارت جامدات در ذوب شدن تا هنگامی ثابت باقی می‌ماند که کاملاً ماده جامد به مایع تبدیل نگردیده باشد. بعد از ذوب درجه حرارت الی درجه غلیان بلند می‌رود (در این صورت آب به $100^{\circ}C$ بلند می‌رود) و این درجه حرارت الی تبخیر شدن کامل ثابت باقی می‌ماند. زمانی که مایع کاملاً تبخیر گردد، درجه حرارت بلند می‌رود.

فعالیت



تحقیق نمایید که چرا مواد جامد در اثر ازدیاد حرارت ذوب می‌گردد؟ چرا در اثر ازدیاد حرارت مایعات به بخار و یا گاز تبدیل می‌گردند؟ اشکال ذیل را ملاحظه نموده، جواب ارائه بدارید:



شکل (۵-۱) حالت‌های آب در حرارت‌های مختلف

۵ - ۱ - ۱: بعضی مشاهدات اولیه جامدات

تعریف ساده جامدات برای مواد این است که یک ماده جامد حجم و شکل معین را دارا است، یا به عبارت دیگر شکل و حجم مواد جامد تابع شکل و حجم ظرف نیست. تعریف جامع مواد

جامد این است که اجزای تشکیل دهنده مواد جامد بانظم خاص و متواتر در کنار هم دیگر قرار دارند. آیا تعاریفات فوق جامدات با همدیگر مطابقت دارند؟ جواب این خواهد بود که در بعضی جوانب باهم یکسان نیستند.

۵-۱-۲: بلورها (Crystal)

یکی از خصوصیات برانزنده جامدات شکل کرسطالی آنها بوده که ساختمان بلوری را دارند. در مباحث مختلف راجع به نظام اتم ها، یک ساختمان سه بعدی از اتم ها در یک جامد، صحبت به عمل آمده است، این ساختمان سه بعدی را یک شبکه بلوری می نامند.

۵-۳: مایعات

مایعات را میتوان به دو طریقه به دست آورده:

1 - طریقه ذوب جامدات

2 - طریقه مایع ساختن گازات

در طریقه اول ماده جامد انرژی را جذب نموده و این انرژی به ازدیاد انرژی حرکی ذرات آن به مصرف می رسد. در طریقه دوم قوه جاذبه بین مالیکول های مواد در فاز گازی زیاد شده و سیستم به محیط ماحول انرژی داده و به مایع تبدیل می گردد؛ چون ذرات تشکیل دهنده مایعات با هم خیلی نزدیک است؛ از این سبب مایعات مشابه به جامدات بوده می تواند و از طرف دیگر چون مالیکول ها و ذرات مایعات آزادانه حرکت کرده می تواند؛ بنابراین مشابه به گازات نیز بوده می تواند.

۵-۳-۱: خواص عمومی مایعات

مایعات به سرعت زیاد جاری می شوند؛ چون در مایعات مالیکول ها به آسانی یکی بالای سطح دیگر می لغزد و روی همین علت است که مایعات شکل ظرف را به خود اختیار می نمایند که در آن قرار داشته باشند، از طرف دیگر قوه جاذب بین مالیکول در مایعات نسبت به گازات بیشتر و قوی تر بوده، این عامل سبب میشود تا مقاومت داخلی در مقابل جاری شدن یک مایع نسبت به گازات بیشتر باشد.

تبخیر و فشار بخار مایعات

یکی از خواص مهم مایعات، از تبخیر آنها است، سرعت مالیکول های مایع مانند سرعت مالیکول های جامد و گازات مختلف بوده و بالمقابل انرژی حرکی مالیکول های مایع نیز

مختلف بوده و در هر لحظه بعضی از مالیکول ها سریع حرکت نموده و در آن محیط بعضی از مالیکول ها حرکت بطی را دارا اند. در حرارت بلند اکثر مالیکول ها با انرژی حرکی بیشتر در محیط موجود می باشند . آن عده از مالیکول های که در سطح یک مایع قرار دارند ، در صورتیکه خود را از قوه جاذبه مالیکول های دیگر نجات دهند، به بخار تبدیل می شوند که این عملیه را تبخیر می نامند ، عملیه تبخیر در هر لحظه امکان پذیر است . ازدیاد حرارت باعث از دیاد انرژی حرکی مالیکول های مایع شده ، عملیه تبخیر سریع میگردد.

درجه غلیان مایعات

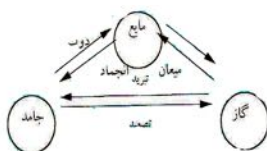
اگر مایع در یک ظرف سر باز حرارت داده شود گرمای آن زیاد شده ، غلیان مینماید . در موقع جوش یک مایع ، به فشار ثابت نقطه جوش آن ثابت می ماند. در حقیقت به فشار ثابت حرارتیکه مایع در آن غلیان می نماید به نام نقطه جوش همان مایع یاد میگردد . در صورت غلیان یک مایع ، فشار بخار یک مایع مساوی به فشار خارجی وارده یا اتموسفیر می باشد . به طور مثال: درجه غلیان آب در یک اتموسفیر فشار $100^{\circ}C$ بوده ؛ اما در مناطق مرتفع که فشار $650mmHg$ باشد، آب در $95^{\circ}C$ غلیان می نماید.

انجماد مایعات

زمانیکه از یک مایع گرما گرفته شود ؛ درین صورت انرژی حرکی مالیکول ها کم شده ، حرارت مایع پایین آمده ، بالاخره حالت ثابت را به خود اختیار نموده و هم زمان به آن بلور های جامد مواد حاصل می شود. درجه انجماد یک مایع عبارت از همان مقدار درجه حرارت است که فاز جامد و مایع یک ماده در حال تعادل با یک دیگر قرار دارند.

واضح است که اگر گرما از یک مایع گرفته شود، سمت پروسه به طرف راست ادامه پیدا می نماید، این حالت را انجماد می نامند. در صورتیکه به مواد جامد گرما داده شود، جریان پروسه قرار معادله فوق به طرف چپ ادامه پیدا می نماید ، این پروسه را ذوب می نامند. سرعت انجماد، معادل سرعت ذوب می باشد، طوریکه سیستم نه گرما را جذب ونه آزاد می نماید. تبدیل حالت جامد اجسام را مستقیماً به حالت گاز، به نام عملیه تصعید (Sublimation) یاد می نمایند. اگر حرارت ماده گازی کم گردد و بدون اینکه مایع شود، جامد میگردد، این پدیده را تبرید (Deposition) می نامند، بعضی از مواد را میتوان در شرایط عادی به طریقه تصعید و تبرید خالص کرد که مثال آن نفتالین ($C_{10}H_8$) می باشد.

به صورت عموم یک ماده نظر به شرایط میتواند به سه حالت (جامد، مایع، گاز) ملاحظه شود که تبدیل این سه حالت را به یک دیگر شیمای ذیل ارائه میدارد.



شکل (۲-۵) تبدیل سه حالت ماده به یک دیگر

۴-۵: گازات

طبیعت گازات به اندازه قابل ملاحظه با هم مشابه بوده و این تشابه به ما امکان آنرا میسر میسازد تا گاز ایدئال را تعریف نماییم و بعداً خواص گازات حقیقی را با خواص گازات ایدئال مقایسه کرده، درین صورت خواهیم یافت که گازات حقیقی و گازات ایدئال، طبیعت مشابه را در بعضی موارد خواهد داشت. (در صورتیکه فشار زیاد نباشد و هم حرارت وارده بالای آنها نیز پایین باشد) خواص گازات از جمله فکتورهای مواد گازی است که می توان آنرا توسط قوانین ساده توضیح کرد؛ دراین جا اولاً لازم است تا فکتورهایی را مورد بحث قرار دهیم که بالای گازات تاثیر دارند، آنها عبارت از حجم، فشار، مقدار گاز و حرارت بوده و این ها از جمله فکتورهای اند که در مباحث بعدی این فصل کمک شایانی را در مورد قوانین آزمایشی خواهد نمود.

حجم

چون گازات به طور آنی منبسط شده و ظرف مربوط خود را پر می نمایند، پس حجم گازات عموماً معادل حجم ظرف آنها است؛ اما امروز توصیه گردیده است که کمیت های اندازه گیری حجم گازات باید مطابق به سیستم بین المللی به شکل واحد تعیین گردد. چون در سیستم بین المللی (SI) واحد فاصله متر (m) است. بناءً واحد حجم در (SI) متر مکعب (m^3) بوده و عمدتاً به حیث واحد حجم $decim^3$ (دیسسی متر مکعب) انتخاب می گردد که حجم یک دیسی متر مکعب را به نام لیتر (Liter) یاد میکنند. برای اندازه گیری احجام مواد از اجزا و اضعاف استفاده می نمایند که عمدتاً cm^3 است و $cc = 1cm^3 = mL$ است.

فشار

قوه وارده فی واحد سطح عبارت از فشار است:

واحد فشار در سیستم cgs عبارت از MKS, Bary پاسکال و در FPS پوند (Lb) تقسیم بر In^2 بوده که $1atm = 14.7lb/In^2$ است که به نام پیسی Psi نیز یاد می شود.

$1atm = 14.7Lb \cdot Inch^{-2} = Psi = 760mmHg$ است. واحدها فشار در کیمیا اتموسفیر

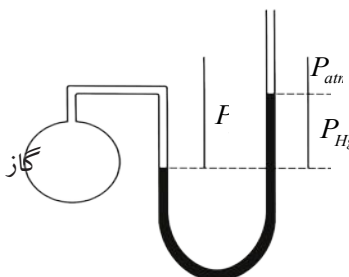
و ملی مترستون سیماب است.

۵-۵: قوانین گازات

۱ - قانون بایل (Boyls Law)

در سال ۱۶۶۲م رابرت بایل و آدام ماریوت دو فزیکدان فرانسوی جدا از یکدیگر رابطه بین حجم و فشار گازات را به حرارت ثابت مطالعه نموده اند، در نتیجه دریافتند که به حرارت ثابت ($T = \text{constant}$) حجم گازات به مقدار معین آن، معکوساً متناسب به فشار است.

$$V \approx \frac{1}{P} \text{-----} 1$$



شکل (۵-۳) مانومتر سرباز با گاز هایدروجن:

$$PV = K \text{-----} 2$$

در رابطه فوق P فشار V حجم گاز و K ثابت بوده و مقدار آن، به حرارت و مقدار گاز مربوط است. به این اساس معادله I را می توان به طورمکمل قرار ذیل نیز تحریر کرد:

$T = \text{Constant}$ ، $n = \text{Constant}$

$$PV = K \text{-----} 3$$

معادله ۱ و ۲ را به نام قانون بایل و ماریوت یاد می نمایند: این معادله را می توان قرار ذیل تحریر

$$V = \frac{K}{P} \text{-----} 4$$

کرد:

به صورت خلاصه گفته می‌توانیم که به حرارت ثابت حجم یک مقدار معین گاز معکوساً متناسب به فشار است.

مثال: یک گاز آیدیل در دستگاه اندازه‌گیری بایل قرار دارد، طوری که به فشار 625 Hg mm حجم آن 247 mL است. در صورتیکه فشار به 825 Hg mm تغییر نموده باشد حجم گاز را درین تغییر فشار محاسبه نمایید ($T = \text{Constant}$).

حل: طبق قانون بایل $P_1 V_1 = K, P_2 V_2 = K$ است، پس $P_1 V_1 = P_2 V_2$ شده می‌تواند.

۲- قانون چارلس (تأثیر حرارت بالای گازات)

در سال 1787م فزیکدان فرانسوی به نام ج. چارلس تغییرات حجم گازات را با تغییرات حرارت به فشار ثابت و مقدار ثابت دریافت کرد. عالم مذکور ملاحظه نمود که در فشار ثابت ($P = \text{con}$) اگر حرارت وارده را بالای گازات از $0^\circ C$ الی $80^\circ C$ تغییر دهیم، تغییرات حجم گازات مذکور معادل یک دیگر خواهد بود. در سال‌های 1806 تا 1808 گیلو سگ توانست فهرست گازات چارلس را کامل سازد و ضمناً نام برده نشان داد که به فشار ثابت ازدیاد یک درجه سانتی گراد حرارت، از هر درجه سانتی گراد حجم گاز 1:237 انبساط حاصل مینماید. از تجربه‌های ذکر شده نتیجه‌گیری میشود که در صورت تنزیل حرارت به $273^\circ C - (0^\circ C)$ حجم گازات مساوی به صفر است، ظاهراً به حرارت $273^\circ C -$ گاز باید از بین رود.

از تجارب اجرا شده لازمه بالای گازات مختلف، نتیجه‌گیری گردیده است که از رسم گرافیکی آنها خطوط مستقیمی حاصل میگردد و آنها تماماً محور افقی حرارت را در یک نقطه معین ($-273^\circ C$) قطع می‌نمایند؛ چون حجم کمتر از صفر موجود بوده نمی‌تواند؛ پس حرارت کمترین حرارت بوده از این سبب آن را صفر مطلق قبول نموده اند به فشار ثابت ($P = \text{constant}$) حجم گازات به مقدار معین، مستقیماً متناسب به حرارت است. قضیه فوق مربوط به چارلس و به قانون کیلو سگ ارتباط دارد.

اگر به فشار ثابت حجم یک مقدار معین گاز V_1 باشد؛ در این صورت حرارت وارده اولی گاز مذکور T_1 بوده در صورتیکه حرارت به T_2 تغییر نماید، حجم گاز V_2 است؛ پس از مقایسه معادله ۳ و ۴ نوشته کرده می‌توانیم که:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \text{-----7}$$

مثال: یک گاز ایدئال در 25°C به اندازه 1.28L حجم را اشغال میکند. در صورتیکه حرارت به 50°C تغییر نماید، حجم گاز مذکور چقدر خواهد بود؟ (در فشار ثابت)

حل:

$$V_1 = 1.28\text{L}$$

$$T_1 = 25^{\circ}\text{C}$$

$$T_2 = 50^{\circ}\text{C}$$

$$V_2 = ?$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{1.28\text{L} \cdot 323\text{K}}{298\text{K}} = 1.39\text{L}$$

خلاصه فصل پنجم

* هر ماده میتواند نظر به شرایط محیطی سه حالت «جامد مایع و گاز» را داشته باشد.
* گازات موادی اند که ذرات تشکیل دهنده آن بالای یک دیگر تأثیر کمتر داشته، قوه جذب ذرات آن ها باهم کمتر است و حرکت نامنظم را دارا اند. به حرارت بلند و فشار کم حرکت ذرات گازات سریع می گردد.

* خواص جامدات از خواص گازات فرق داشته، گازات دارای کثافت کمتر بوده، در حالیکه جامدات کثافت بزرگ را دارا اند. گازات در نتیجه فشار متراکم شده؛ اما جامدات کمتر خاصیت تراکم شدن را دارا اند. جامدات سخت و شکننده بوده در حالی که گازات این خواص را دارا نیستند.

* مایعات خاصیت خاصی را نسبت به جامدات و گازات دارا بوده؛ به طور مثال: قوه جذب بین ذرات مواد به حالت مایع بیشتر بوده؛ اما نسبت به جامدات ضعیف میباشد.
* به حرارت ثابت ($T = \text{constant}$) حجم گازات به مقدار معین آن به شکل معکوس متناسب به فشار است.

* به فشار ثابت ($P = \text{constant}$) حجم گازات به مقدار معین به شکل مستقیم متناسب به حرارت است. قضیه فوق مربوط به چارلس بوده و به قانون کیلو سک ارتباط دارد.

سؤالات فصل پنجم

سؤالات چهار جوابه

- 1 - گازها موادی اند که ذرات تشکیل دهنده آنها بالای یک دیگر --- را دارا اند
- الف - تأثیر کمتر ب - قوه جذب ذرات آنها باهم کمتر ج - حرکت نامنظم د - تماماً
- 2 - جامدات موادی اند که --- را دارا است،
- الف - حجم معین ب - شکل معین ج - الف و ب هر دو د - هیچ کدام
- 3 - انتشار مایعات نسبت به گازات --- بوده و برخورد مالیکول ها در مایعات ---- است،
- الف - بطی، کم ب - سریع، زیادتر ج - نورمال، بسیار زیاد د - زیاد و نورمال
- 4 - به حرارت ثابت ($T = \text{constant}$) حجم گازات به مقدار معین، به فشار کدام وابسته گی دارد؟
- الف - تناسب مستقیم ب - متناسب معکوس ج - تناسب ندارد د - جز الف درست است
- 5 - حجم های مساوی گازات مختلف تحت عین شرایط فشار و حرارت تعداد مساوی --- را دارا است.
- الف - آیونها ب - مالیکول ها ج - اتوم ها د - تماماً
- ۶ - در شرایط STP یک مول هرگاز ---- حجم را اشغال می نماید.
- الف - 22.4L ب - 22mL ج - 22.4mL د - $22.4m^3$

فصل ششم

متابولیزم

حجرات موجودات زنده از لحاظ شکل و ساختمان از همدیگر فرق داشته مگر از لحاظ ترکیب کیمیای تا حد زیادی با هم دیگر شباهت دارند. حجرات دارای مرکبات غیر عضوی و مرکبات عضوی اند. آب و منرالها مرکبات غیر عضوی حجره را تشکیل میدهند در حالیکه قندها، پروتین، شحمیات، انزایم ها و تیزابهای هستوی مرکبات عضوی حجرات را تشکیل داده اند. مقدار هر یک از مواد متذکره نظر به نوعیت حجره فرق میکند.

در این فصل شما با عملیه متابولیزم آشنا شده و قادر خواهید شد تا مشخصات مرکبات غیرعضوی و عضوی را شرح کرده بتوانید. همچنان اهمیت موجودیت آب، منرال ها، قندها، پروتین ها و شحمیات را در حجره دانسته و رول مرکبات غیر عضوی و عضوی را که برای عملیه متابولیزم حجره ضروری است، بدانید.

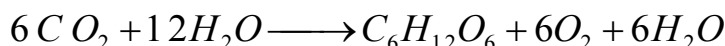
متابولیزم کلمه یونانی است که معنای تبادله و تغییر را میدهد. همه تغییرات و تبدلات کیمیای که در حجره زنده رخ داده و باعث نمو، ترمیم، تکثر، تولید انرژی، مواد ضروری و مواد اضافی در حجره میگردد، متابولیزم گفته میشود. به عبارت دیگر متابولیزم عبارت از یک سلسله تعاملات منظم کیمیای و تولید انرژی است که باعث بقای موجودات زنده میگردد.

متابولیزم دارای دو جنبه مشخص میباشد که عبارت از به دست آوردن انرژی و مصرف آن است. تعاملات متابولیزم به دو شکل صورت میگیرد:

- ۱- انابولیزم (Anabolism) تعاملات تعمیری یا ترکیبی
- ۲- کتابلولیزم (Catabolism) تعاملات تخریبی یا تجزیوی

تمام تغییرات کیمیای که باعث ترکیب (تغییر و تبدیل مواد ساده به مغلق) مواد عضوی میگردد، به نام انابولیزم یاد میشود. در هر حجره توسط عملیه انابولیزم از ترکیب مواد ساده، مواد مغلق مانند پروتئین ها، کاربوهایدریت ها، شحمیات و نوکلئیک اسید ساخته شده و برای ساختن اجزای حجره و دیگر مواد از آنها کار گرفته میشود.

(انابولیزم)

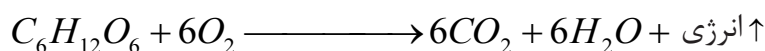


ترکیب موادی را که در حجره صورت میگیرد، ترکیب بیولوژیکی مینامند.

تغییرات کیمیای که باعث تجزیه مواد مغلق عضوی به مواد ساده میگردد به نام کتابلولیزم یاد میشود. در نتیجه این تغییرات موادی که دارای مالیکولهای بزرگ اند به مواد یکه دارای مالیکول های کوچک اند تبدیل میشوند؛ مثلا: پروتئین ها به امینو اسید ها و نشایسته به گلوکوز و شحم به تیزاب های شحمی و گلیسرول تجزیه میشوند. این مواد باز هم به نوبه خود به مرکباتی که دارای مالیکول های کوچکتر اند تجزیه گردیده و در نهایت، مواد ساده مانند $C O_2$ و $H_2 O$ به وجود می آید. در اثنای این تغییرات اکثرا انرژی آزاد

میشود که در فعالیت های حیاتی از قبیل حرکت، ترشح و ترکیب مواد (بیوسنتیز) و غیره از آن استفاده به عمل می آید.

(کتابولیزم)



وقتی که سرعت و میزان انا بولیزم و کتا بولیزم یکسان باشد، حیوانات و نباتات نه نمو میکنند و نه از وزن شان کاسته میشود؛ اما وقتی که میزان انا بولیزم نسبت به کتا بولیزم زیاد باشد، آنها یا نمو میکنند یا مواد مغلق کیمیای را در خود ذخیره میکنند. هنگامیکه میزان کتابولیزم نسبت به انا بولیزم زیاد باشد، موجود زنده مواد ذخیره شده را به مصرف رسانیده و از وزن آن کاسته می شود و بالاخره میمیرد؛ پس به این نتیجه میرسیم، در صورتیکه حیوان یا نبات زنده باشد، عملیه متابولیزم (انابولیزم و کتابولیزم) جریان میداشته باشد.

مرکبات غیرعضوی در متابولیزم: مرکبات غیرعضوی که در متابولیزم ضرور اند عبارت است از:

آب: فراوانترین ماده در جهان است که در طبیعت به مقدار زیاد موجود است. در حدود ۶۵ تا ۹۵ فیصد وزن بدن انسان را آب تشکیل میدهد. آب در حجره به دو شکل وجود دارد: آب آزاد و آب بسته. آب آزاد در حجره در فعل و انفعالات کیمیای (متابولیزم) حصه گرفته، طوریکه یک مقدار آن در ترکیبات مواد داخل حجره مصرف گردیده و ضرورت آب را در تعاملات کیمیای مرفوع میسازد. بر علاوه مواد اضافی حجره را که حاصل تعاملات تخریبی حجره میباشد، رقیق ساخته و برای اطراح آماده میسازد.

آب بسته حجره مقدار آبیست که شامل ترکیبات کیمیای اجزای حجره میباشد. این آب وقتی ضایع میگردد که آب آزاد در دسترس حجره قرار نداشته باشد و یا حجره تخریب گردد. در حالت انقسام حجروی نیازمندی حجره به آب برای تکافوی حجات نو تشکیل بیشتر میگردد. در هر صورت آب بسته حجره باز هم به وسیله آب آزاد باید تأمین گردد. کمیت آب بسته در حجات موجودات آبی

و خشکه زی از هم فرق داشته و مقدار آب بسته در حجرات موجودات آبی بیشتر از حجرات خشکه زی تخمین گردیده است، زیرا همیشه با آب در تماس می باشند. محیط اطراف همه حجرات بدن را مایعی فرا گرفته که بیشتر آنرا آب تشکیل داده است، با وجود اینکه ما در خشکه زنده گی می کنیم؛ ولی حجرات زنده بدن ما در محیط مایع قرار دارند؛ پس میتوان گفت که همه حجرات در محیط مایع که دارای آب میباشد زنده گی مینمایند.

حجره هنگامی میتواند مواد را از محیط بگیرد و یا به محیط دفع نماید که مواد متذکره در آب حل شده باشد. تمام تعاملات کیمیای که در بدن رخ میدهد، در محیط مایع صورت میگیرد. یکی از خصوصیات آب، جلوگیری از تغییرات ناگهانی شدت حرارت در بدن موجودات زنده است؛ زیرا درجه حرارت یکی از عوامل مؤثر برای اجرای تعاملات کیمیای است که باید در جریان اجرای تعامل ثابت بماند. هر گونه تغییر ناگهانی و شدید درجه حرارت، سبب مختل شدن پروسه تعامل کیمیای گردیده و باعث مرگ موجود زنده خواهد شد؛ بنابر این افزایش یا کاهش ناگهانی درجه حرارت محیط نمی تواند درجه حرارت داخل بدن زنده جانها را که از ۶۵ تا ۹۵ فیصد وزن بدن شانرا آب تشکیل داده است تغییر داده و به آنها ضرری برساند.



معلومات اضافی

آیا میدانید آب چگونه از تغییر ناگهانی درجه حرارت جلوگیری میکند؟ به منظور پاسخ به سؤال فوق میتوان فعالیت زیر را انجام داد: اگر یک سیم مسی به وزن ۵۰ گرم را به مدت ده ثانیه روی شعله آتش بگیرید، دیده میشود. که حرارت آن بسیار بالا میرود. اگر ۵۰ گرم آب را در داخل یک تیوب انداخته و به مدت ده ثانیه روی شعله آتش بگیرید می بینید که درجه حرارت آن تغییر قابل ملاحظه نمی نماید؛ پس چنین نتیجه گیری میشود که آب نسبت به مس مقدار حرارت بیشتر باید بگیرد تا درجه حرارت آن به همان اندازه بالا برود.

منرالها

بدن انسان برای فعالیت های زنده گی به منرالها (نمک های معدنی) و عناصر ضرورت دارد. در حال حاضر تحقیقات نشان میدهد که یک تعداد منرالها به بدن بیشتر ضروری بوده که کمبود آنها باعث به وجود آمدن اثرات نامطلوب در بدن میشود.

بعضی عناصر اند که به مقدار کم مورد ضرورت اند و میتوان به اساس ضرورت بدن آنها را به دوگروپ تقسیم نمود.

— **عناصر پر مصرف:** عناصری که مقدار ضرورت بدن به آنها بیشتر از ۱۰۰ ملی گرام در روز است؛ مانند: سودیم، کلسیم، آهن و فوسفورس.

— **عناصر کم مصرف:** عناصری که مقدار ضرورت بدن به آنها کمتر از ۱۰۰ ملی گرام در روز است؛ مانند: آیودین و فلورین.

کلسیم (Ca^{+2}) در چندین عملیه فزیولوژیکی متفاوت دخالت دارد. نخستین نقش کلسیم تاثیر بر فعالیت اعصاب است که بر اساس آن باید مقدار غلظت کلسیم در خون ثابت بماند. برای اینکه مقدار پوتانسیل آرامش اعصاب محفوظ بماند و انتقال جریان عصبی صورت بگیرد، لازم است که مقدار غلظت ایون کلسیم (Ca^{+2}) در مایعات اطراف حجره یکنواخت بماند. هنگامی که این غلظت به مقدار قابل توجهی کاهش یابد، پوتانسیل فعالیت به طور طبیعی در اعصاب پدید می آید. اگر این اعصاب، از جمله اعصاب حرکتی (دست) باشد، عارضه انقباض در عضلات آن رخ میدهد، ماهیچه های دست و ساعد طوری منقبض می شوند که انگشتان حالت کج و شخ مانده را به خود می گیرد. اگر این عارضه به مدت طولانی ادامه یابد، عضلات حنجره طوری منقبض میشوند که مجرای تنفسی را بسته و شخص در اثر خفه گی می میرد. موجودیت کلسیم در عضلات باعث تحریک فعالیت و انقباض آنها می گردد. در سایر حجات هم کلسیم مانند یک؟ پیام رسان ثانویه عمل می کند. وجود ایون کلسیم در چگونه گی عمل بعضی از هورمون ها اهمیت دارد.

همچنان بعضی از انزایم ها و پروتین ها وجود دارد که در موجودیت کلسیم به درستی عمل می کنند. کلسیم جزء از ساختمان استخوان است و از این لحاظ نیز نقش مهم را در بدن اجرا می کند.

استخوان خود یک مخزن کلسیم در بدن است و در تنظیم مقدار کلسیم اطراف حجره نقش مهم را بازی می کند. فاسفورس نیز به مقدار قابل توجهی در استخوان وجود دارد. بیشتر فاسفورس موجود در بدن به صورت آیون فاسفیت (PO_4) است.

مقدار طبیعی فاسفورس خون انسان را بین ۳ تا $\frac{4}{5}$ ملی گرام در ۱۰۰ سانتی متر

مکعب حساب میکنند. منابع اصلی کلسیم و فاسفورس را در بدن ما، غذا های تشکیل میدهند که دارای کلسیم و فاسفورس باشند. وقتی که ایون های این مواد داخل بدن شدند، روده ها، گرده ها و استخوان در درجه اول، غلظت آنها را در پلازمای خون تنظیم میکنند.

جدول (۱) معلومات مختصر درباره عناصر ضروری بدن

نام عنصر	در کدام منابع غذایی یافت می شود؟	چه وظایفی را در بدن به عهده دارد؟	در اثر کمبود آن در بدن چه رخ می دهد؟
Ca	شیر، پنیر، سبزیها و حبوبات 	ساختمان استخوان و دندان، انتقال پیامهای عصبی	بطی شدن رشد و نمو، ضایعات استخوان
P	شیر، پنیر، گوشت، غله جات و حبوبات 	ساختمان استخوان و دندان تنظیم pH خون	ضعف و ضایعات استخوان و دندان
Na	نمک، پنیر 	تنظیم میزان آب بدن، کمک در ایجاد پیامهای عصبی	کاهش اشتها، انقباض عضلات
Fe	گوشت، تخم مرغ، غله جات، حبوبات و سبزیها 	انتقال اکسیجن	کم خونی، اختلال در سیستم معافیتی بدن
I	ماهی، غذا های دریایی، لبنیات و نمک آیودین دار 	در ساختمان هورمون های غده تایراید سهم دارد.	بزرگ شدن غده تایراید (گواتر)

رول مرکبات غیر عضوی در متابولیسم

آب ۶۵ تا ۹۵ فیصد ترکیب حجرات اجسام زنده را تشکیل میدهد؛ همچنان مهمترین جز غذا برای نباتات به شمار میرود. در متابولیسم نباتی، آب منبع مهم هایدروجن و یکی از منابع اکسیجن می باشد. اکسیجن که در عملیه فوتوسنتز آزاد میشود از تجزیه آب به دست می آید.

آب نه تنها به حیث ماده اولیه بالای متابولیسم نباتی اثر دارد؛ بلکه جنبه های مختلف اقلیم، هوا، دریا ها و خشکه را نیز تحت تاثیر قرار میدهد. منرالها با وجودی که به مقدار کمی لازم اند؛ اما جز مهم ماده زنده بوده که نباتات بدون آنها زنده گی کرده نمی توانند. منرال هایی که توسط نباتات و حیوانات خشکه جذب میگردند، بعد از مرگ آنها جز خاک می گردد؛ سپس منرالهای خاک در آب منحل شده به دریا ها ریخته و از دریا ها به ابحار میریزند. نباتات در دریا ها به صورت آزادانه از منرالها استفاده می نمایند. حجرات نباتات برای بقا در آب، به نور و مواد معدنی نیاز دارند. این حجرات از طریق فوتوسنتز همه ترکیبات عضوی را می سازند. حجرات ریشه، علاوه بر آب و اکسیجن، منرال ها را توسط مویک های ریشه به شکل منحل در آب جهت تغذیه جذب مینمایند.

کلسیم منرالی است که به مقدار بسیار زیاد در بدن ما وجود دارد. یک انسان بالغ که اندام متوسط داشته باشد تقریباً یک کیلوگرام کلسیم در بدن خود دارد، که اساساً در استخوان ها و دندانهایش یافت میشود. کلسیم باعث محکم شدن استخوانها میگردد. هنگام رشد و نمو و تشکیل استخوان ها و دندانها، بدن انسان به مقدار کافی کلسیم ضرورت دارد. کلسیم مورد ضرورت بدن باید از طریق غذا هایی چون شیر، پنیر و سایر لبنیات که سرشار از کلسیم هستند، تأمین گردد.

کمبود کلسیم باعث نرمی استخوان در کودکان میگردد که به نام راشیتیسسم یاد میشود و در کلان سالان سبب پوکی استخوان میشود.

فاسفورس نیز عنصری است که به مقدار فراوان (تقریباً نیم کیلو گرام) در بدن هر انسان بالغ یافت میشود. فاسفورس در حفظ و نگهداری سیستم عصبی انسان ضرور است.

سایر نمک های معدنی به مقدار کم در بدن ضرورت است؛ اما به این معنی نیست که در بدن زنده جانها اهمیت ندارند. آهن موجود در ساختمان حجرات سرخ خون برای گرفتن اکسیجن هوا در ششها و انتقال آن به دیگر قسمت های بدن رول مهم دارد. بنابر این کمبود آهن در بدن باعث کاهش هموگلوبین خون (هموگلوبین پروتین آهن دار است که در حجرات سرخ خون بوده و مسؤولیت انتقال اکسیجن را به تمام بدن دارد) میشود. در صورت کمبود آهن، قدرت انتقال اکسیجن در خون کم میشود و شخص دچار ضعف و خسته گی میگردد این حالت را کم خونی میگویند. شخصیکه به مرض کم خونی دچار میگردد میتواند از طریق دوا یا منابع طبیعی چون گوشت، جگر، میوه ها و سبزی ها آنرا برطرف نماید.

کمبود آیودین که از جمله مواد غیر عضوی کم مصرف است. نیز عواقب ناگوار در بدن دارد. آیودین به وسیله غده تایراید که در گلو، پهلوی حنجره واقع است، جذب میگردد. در صورت کمبود آیودین غده تایراید فعالیت بیشتر می نماید تا جهت رفع ضرورت بدن آیودین بیشتر را جذب کند که در نتیجه غده تایراید بزرگ شده و ناحیه گلو متورم میگردد که آنرا جاغور یا (Goiter) مینامند. هورمون تایروکسین دارای آیودین است که از تایراید ترشح میشود و موجب بالا رفتن سرعت عکس العمل های کیمیای میگردد. کمبود آیودین باعث بطی شدن رشد و نمو جنین گردیده و باعث عقب مانده گی جسمی و ذهنی میشود.



شکل (۱-۶) مرض جاغور



معلومات اضافی

فلورین در ساختمان دندانها خصوصاً در مینای دندان موجود است. از این لحاظ در ترکیب کریم های دندان علاوه می شود تا دندانها سالم بمانند و از سوراخ شدن آنها جلوگیری گردد. مگنیزیم در ساختمان کلوروفیل نباتات شامل است. طوریکه می دانیم کلوروفیل در کلوروپلاست های نباتات موجود بوده و عملیه فوتوسنتیز را در نباتات پیش می برد.

طوریکه گفته شد ترکیبات کیمیای حشرات شامل مرکبات غیر عضوی و مرکبات عضوی اند. قند ها، پروتین ها و شحمیات مرکبات عضوی حشرات را تشکیل داده اند.

موادیکه در تعاملات حیاتی حجروی تولید انرژی می کنند مواد غذایی گفته می شوند. عمده ترین مواد غذایی که در متابولیسم (سوخت و ساز) ارزش فراوان دارد، به سه دسته قند ها، پروتین ها و شحمیات تقسیم شده اند. مواد متذکره در موجودیت اکسیجن احتراق نموده یعنی اکسیجن باعث سوخت مواد فوق الذکر می گردد. این عملیه را به نام اکسیدیشن یاد می نمایند که حاصل نهایی آن مواد فاضله و انرژی مؤلده می باشد.

انرژی حاصله یی که از سوخت مواد غذایی به وجود می آید برای فعالیت های حیاتی حشرات به مصرف می رسد.



شکل (۶-۲) منابع مرکبات عضوی

مرکبات عضوی در متابولیسم: مرکبات عضوی که در متابولیسم شامل اند؛ عبارت اند از: قندها، پروتین و شحمیات که ذیلاً مطالعه میگردد.

قندها

قند ها از مهمترین تأمین کننده های انرژی میباشند. انرژی که از سوخت یک گرم ماده قندی حاصل میشود بالغ به ۴ کیلو کالوری است. کالوری عبارت از آن مقدار حرارت است که یک ملی لیتر آب خالص را یک درجه سانتی گراد ارتقا دهد.

مواد قندی مرکباتی هستند که در ترکیب خود کربن، هایدروجن و اکسیجن دارند.

قند ها یا کاربوهایدریت ها به انواع مختلف پیدا میشوند:

۱. قندهای یک قیمته (Monosacharid) که مثال های آن گلوکوز و فروکتوز میباشد.

۲. قندهای دو قیمته (Disacharid) مانند : سکرز.

۳. قندهای چند قیمته (Polysacharid) مانند : نشایسته و سلولوز. قندهای یک قیمته واحد های ساختمانی تمام مواد قندی هستند که دارای چندین گروه هایدروکسیل ($-OH$) در مالیکول خود بوده از همین جهت در آب منحل میباشند.



شکل (۳-۶) مواد حاوی کاربوهایدریت

فورمول مالیکول گلوکوز $C_6H_{12}O_6$ میباشد. فروکتوز یا شکر میوه نیز از جمله مونو سکرایدها میباشد. قندهای دو قیمته یا دای سکرایدها از طریق یکجا شدن دو مالیکول مونوسکراید تحت پارچه شدن آب به وجود می آید. مالتوز که قند دو قیمته است از یکجا شدن دو مالیکول گلوکوز

به وجود می آید. بوره یا سکروز از یک واحد گلوکوز و یک واحد فروکتوز ساخته شده که در تمام نباتات عالی پیدا میشود. مقدار و نوع قند در غذا های مختلف متفاوت است؛ مثلاً: در میوه قند فروکتوز، در شیر قند لکتوز، در جو قند مالتوز، در نیشکر و لبلبو قند سکروز و در نوشیدنی های شیرین قند گلوکوز یافت میشود. قندهای چندین قیمته یا پولی سکراید ها مالیکول های بزرگ هستند که از مقدار زیاد مونوسکراید ها تشکیل گردیده اند. در آب سرد حل نمیشوند؛ اما قابل آماس اند، تمام پولی سکراید ها میتوانند به واسطه هایدرولیز (ذریعه انزایم ها و یا همراهی تیزابها) به مواد ساختمانی خویش (مونومیر)^(۱) پارچه شوند. پولی سکراید ها مرکباتی اند که اجزای مهم حجات زنده را میسازند. کاربوهایدریت ها به اشکال مختلف مانند سلولوزنشایسته و قندهای ساده در حجات یافت میشوند. هر گاه گلوکوز در موجودیت اکسیجن سوختانده شود، تولید انرژی حرارتی نموده گاز کاربن دای اکساید و آب را می سازد.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Energy$$

گلوکوز، توسط نباتاتی که دارای کلوروفیل اند، از مواد خام، آب و کاربن دای اکساید به کمک نور آفتاب ساخته میشود.

نشایسته

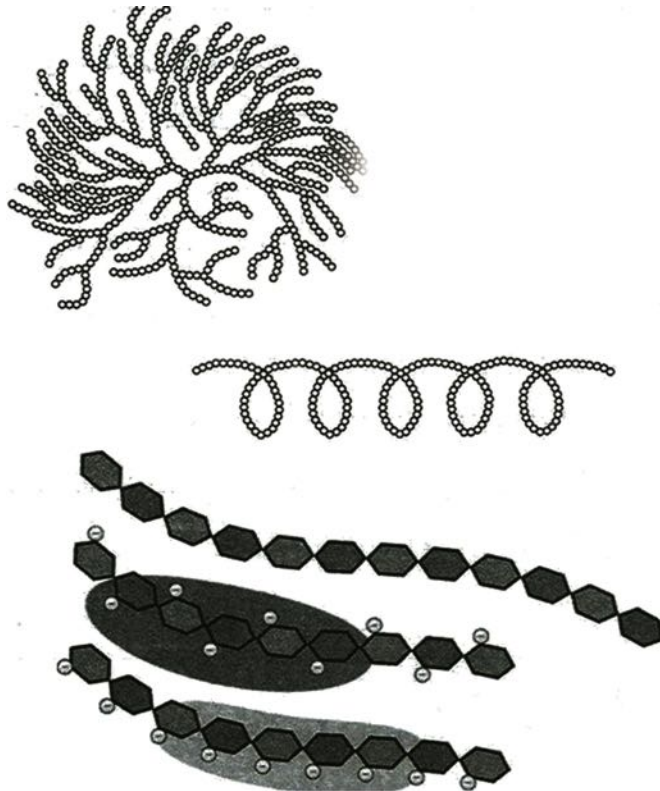
از جمله پولی سکراید ها بوده و هر مالیکول نشایسته از یکجا شدن چندین مولیکول گلوکوز با از دست دادن یک مقدار آب حاصل میشود. بنا بر این نشایسته منبع ذخیره گلوکوز و در نتیجه منبع ذخیره انرژی میباشد. در حجره نباتی، مالیکول های نشایسته در بین دانه های کروی شکل قرار گرفته که به نام امیلو پلاست^(۲) یا دانه های نشایسته یاد میشوند. هر یک از این دانه ها توسط یک غشا احاطه شده است که در وقت پختن غذا پوش مذکور پاره شده و از آن مالکیولهای نشایسته خارج میگردد. پختن غذا باعث آسان شدن عمل هضم مالیکولهای نشایسته میگردد. نشایسته با آیودین تعامل کرده رنگ آبی را به خود میگیرد.

۱] Monomer
۲] Amiloplast

سلولوز

سلولوز رشته‌یی است که از بهم پیوستن مالیکولهای گلوکوز حاصل می‌شود. چون در بدن انسان انزایمی که بتواند سلولوز را تجزیه نموده و مولیکولهای گلوکوز را آزاد سازد، وجود ندارد؛ لذا سلولوز برای انسانها ارزش غذایی کمتر دارد. حیوانات علف خوار بنابر داشتن بکتريا های مخصوص در سیستم هاضمه‌شان قادر به تجزیه سلولوز اند؛ بنابراین میتوانند از سلولوز به قسم غذا استفاده نمایند. سبزیجاتی که دارای ساقه‌ها و برگ‌های علفی اند و به قسم سلاد و ترکاری مصرف میگردند دارای سلولوز بوده در دفع نمودن مواد اطراحی کمک نموده از قبضیت جلوگیری مینمایند.

گلایکوجن (نشایسته حیوانی) هم مانند نشایسته از به هم پیوستن واحدهای گلوکوز ساخته شده است.



شکل (۴-۶) ساختمان پولی سلولوز

پروتین

پروتینها مرکبات مغلق و پیچیده عضوی اند که در ترکیب خود بر علاوه عناصر کاربن، هایدروجن و اکسیجن دارای عناصر سلفر و فاسفورس بوده که مواد مهم سازنده حجره اند.

پروتینها مالیکول های بزرگی اند که از یکجا شدن مالیکول های کوچکی به نام امینو اسید ها به میان آمده اند که در ترکیب پروتین، امینواسید ها پایه اساسی میباشند. امینو اسید ها نیز مرکبات عضوی اند که از کاربن، هایدروجن، آکسیجن و نایتروجن ترکیب یافته اند. تا حال در موجودات زنده بیست نوع امینو اسید شناخته شده که از اتحاد آنها مولیکولهای پروتین ساخته میشود. از همین سبب مواد پروتینی غذا در دستگاه هاضمه به امینو اسید تجزیه میشود که توسط حجرات جدار امعای کوچک جذب و به جریان خون انتقال می یابد، بعداً به تمام حجرات بدن رسیده و به واسطه عملیه انابولیزم مواد پروتینی ساخته میشود

که جهت نمو و سایر فعالیت های حیاتی موجود زنده به کار میرود. بدن انسان میتواند فقط بعضی از امینو اسید ها را بسازد و بقیه امینو اسید ها حتماً باید در غذا وجود داشته باشد تا از این طریق به بدن برسد، لذا امینو اسید ها به دو دسته تقسیم میشوند:

✿ امینو اسید های اساسی که حتماً باید در رژیم غذایی موجود باشد؛ چون بدن قادر به ساختن آنها نیست.

✿ امینو اسید های غیر اساسی که وجود آنها در رژیم غذایی ضرور نمی باشد؛ زیرا بدن میتواند آنها را از امینو اسید های دیگر بسازد. پروتین ها به اساس نوع امینو اسید به دو دسته تقسیم شده اند:

✿ پروتین هاییکه تمام امینو اسید های اساسی را در بر میگیرد. این پروتین ها عمدتاً حیوانی بوده که در شیر، تخم مرغ و انواع گوشت یافت میشود.



شکل (۵-۶) پروتین در بعضی از مواد غذایی

✿ پروتئین‌هاییکه دارای مقدار کم امینو اسیدهای اساسی اند به صورت عموم پروتئین‌های نباتی هستند؛ مانند: پروتئین گندم، لوبیا، نخود و غیره...

پروتئین‌های مختلف از همدیگر نظر به تعداد و سلسله امینو اسیدهای با هم پیوسته فرق میشوند. هر گاه جای امینو اسیدها تغییر کند و یا یک امینو اسید جای خود را به امینو اسید دیگر بدهد، بالای وظیفه پروتئین تأثیر مستقیم مینماید. مثال خوب این تأثیرات، ظهور مریضی کم خونی داس مانند است که این مریضی در اثر تغییر یک امینو اسید در پروتئین به وجود می‌آید؛ طوریکه قبلاً نیز تذکر یافت واحد ساختمانی پروتئین‌ها را امینو اسیدها تشکیل میدهند. زنجیره امینو اسید را پپتید، زنجیر پپتید را پولی پپتید و مجموعه پولی پپتیدهای متصل به هم را پروتئین میگویند.

شحمیات (Lipids)

شحمیات مرکبات عضوی اند که برای تولید انرژی در بدن به مصرف میرسند. مقدار انرژی که از سوخت یک گرام شحم حاصل میشود بالغ بر ۹۰۰۰ کالوری یا ۹ کیلو کالوری میباشد که به تناسب مواد قندی و پروتئینی دو برابر میباشد.

شحمیات نیز از عناصری چون کاربن، اکسیجن و هیدروجن ساخته شده است که در آب غیر منحل بوده و به مقدار زیاد در ترکیب اجزای مهم حجره اند.

شحمیات دو منبع دارند: یکی حیوانی و دیگری نباتی. شحم حیوانی معمولاً جامد و شحم نباتی مایع میباشد. برای حفظ سلامتی باید از شحم نباتی (شحم غیر مشبوع) استفاده شود. شواهد نشان داده است زیاده روی در مصرف شحمیات باعث ازدیاد کلسترول در رگ‌های خون گردیده و دیوار آنها را سخت و تنگ میسازد که بعضی اوقات باعث سکتة قلبی میگردد.



شکل (۶-۶) شحم در بعضی از مواد غذایی

انزایم ها

انزایم ها مواد عضوی (کتالیست های عضوی) اند که سرعت تعاملات کیمیای را در داخل حجرات زنده تنظیم مینمایند. در یک حجره زنده انزایم های مختلف وجود دارد. در حجرات موجودات زنده هزاران تعامل کیمیایی صورت میگیرد. تقریباً تمام تعاملات کیمیایی در حجرات موجودات زنده تحت تاثیر کتالیست ها صورت میگیرد؛ همچنین معلوم شده است که عمل کتالیستی توسط مولیکول های مواد عضوی انجام میگیرد. این کتالیستهای بیولوژیکی را به نام انزایم ها یاد میکنند. ارگانیزمهای زنده دارای تعداد زیاد و انواع مختلف انزایم ها اند. اکثر انزایم ها پروتین خالص اند مگر در بعضی از آنها قسمت غیرپروتینی هم وجود دارد که شامل آیون های فلزات؛ مانند: K, Mg, Cu, Fe می باشد. همچنان قسمت پروتینی انزایم ها را ویتامین ها خاصاً ویتامین های B تشکیل میدهد. ویتامین ها و پروتین ها یکجا تعاملات معینی را انجام میدهند. انزایمها بدون ویتامین ها عمل کرده نمیتوانند و هر دو لازم و ملزوم یکدیگر اند. در عین زمان واضح میگردد که چرا ویتامین ها در غذای ما حایز اهمیت اند گفتیم که هر انزایم یک تعامل معین کیمیایی را تنظیم مینماید. لهذا ساختمان مالیکول و شکل انزایم، تعیین کننده آن است که بالای کدام تعامل عمل نماید؛ زیرا هر انزایم میتواند مالیکول های معینی را جذب و بگیرد. انزایم در تعاملات کیمیایی به صورت مؤقت سهم میگیرد از همین سبب به نام کتالیست یاد میشود.

واضح است که در قدم اول انزایم با مالیکولهای تعامل کننده متحد شده و آنها را با هم نزدیک و تعامل مالیکولها را به سرعت و با انرژی کمی ممکن میسازد. بعد از تکمیل تعامل، انزایم از آن جدا شده و عین عمل را تکرار مینماید.

طوریکه تذکر داده شد انزایم ها کتالیست های عضوی اند که موجب تسریع تنظیم تعاملات داخل حجره گردیده؛ ولی خود شان در تعامل حصه نمیگیرند. برای تعامل هر ماده در حجره انزایم جداگانه ضروری میباشد. انزایم هاییکه در داخل حجره ساخته میشوند، در خود حجره کار میکنند و یا اینکه هنگام ضرورت به خارج حجرات ترشح میگردند. در عدم موجودیت انزایم ها در دوران عملیات اکسیدیشن (تحمضی) احتیاج به انرژی بسیار زیاد و حرارت بلند میباشد که برای ادامه حیات موجود زنده نا مناسب است. به همین منظور انزایم ها برای تسریع تعاملات کیمیایی به حرارت مناسب و انرژی کم جهت تولید مالیکولهای جدید کیمیایی به کار میروند. طبق تعریف فوق مقدار انرژی مورد لزوم جهت انجام یافتن یک تعامل را انرژی فعال ساز مینامند. این مقدار انرژی سبب افزایش برخورد مالیکولها میگردد که در نتیجه تسریع تعامل را فراهم میگرداند.

رول مرکبات عضوی در متابولیسم

بخش عمده مواد غذایی که توسط انسانها و حیوانات به مصرف میرسد، از مواد مهم عضوی کاربوهایدریت ها، پروتئینها و شحمیات می باشد که انرژی کیمیایی ذخیره در خود دارند. در حشرات اجسام زنده توسط تغییرات مواد عضوی، مواد مغلق به مواد ساده و انرژی کیمیایی به اشکال دیگر انرژی از قبیل میخانیکی و حرارتی تبدیل میگردد و یا اینکه انواعی از ترکیبات کیمیایی را به وجود می آورند که انرژی در میان اتم های آنها ذخیره میشود. در حشرات زنده انزایم هایی وجود دارند که در تبدیل انرژی از یک حالت به حالت دیگر رول مهم دارند. در حشره اقسام مختلف مواد عضوی از قبیل کاربوهایدریت ها، شحمیات، وغیره وجود دارند. بعضی از این مواد در تکمیل ساختمان حشرات به کار میرود، برخی از آنها برای انجام وظایف حشره انرژی را تهیه میدارند و عده یی از آنها متابولیسم داخل حشره را تنظیم میکنند. انرژی مولده در حشرات به دو منظور حیاتی به کار برده می شود:

یکی برای اعمار حشرات جدید که هنگام تولد و تکرر عرض اندام مینمایند و دیگری برای حرکت و فعالیت های حیاتی حشره به کار می رود. حشرات به صورت عموم انرژی را برای پیشبرد متابولیسم که شامل اعمال تعمیر و تخریب می باشد، به کار می برند.

هر حشره تغییرات و تبدلات زیاد انرژیاتی را در خود انجام میدهد که بعضی اوقات انرژی ذخیره گردیده و بر عکس بعضی اوقات انرژی را آزاد میسازد. این ذخیره و یا آزاد شدن انرژی به مقادیر متفاوت صورت میگیرد. حشرات برای انجام بعضی از فعالیت های خود به مقدار بسیار کم انرژی؛ اما به آزاد شدن سریع آن نیاز دارند؛ همچنان در بعضی فعالیت ها به مقدار زیاد آزاد شدن انرژی به مدت طولانی ضرورت دارند. حشره باید گنجایش ذخیره مقدار زیاد انرژی به قسم کیمیای را داشته باشد تا بتواند در موقع ضرورت به مصرف برساند.

حشرات انرژی کیمیای خود را به شکل کاربوهایدریت ها، پروتئین ها و شحمیات ذخیره می نمایند در موقع ضرورت این انرژی ذخیره شده در مواد مذکور به اثر عملیه کتابلولیزم به مواد ساده مانند گلوکوز و یا دیگر مواد ساده تر تبدیل میشوند که از آنها به آسانی انرژی آزاد می شود.

خلاصه فصل ششم

✿ متابولیزم عبارت از یک سلسله تعاملات منظم کیمیای و تولید انرژی است که باعث بقای موجودات زنده میگردد و به دو شکل صورت می پذیرد:

۱) انابولیزم عبارت از تمام تغییرات کیمیای در بدن (حجره) است که باعث ترکیب مواد عضوی میشود.

۲) کتابلولیزم عبارت از تغییرات کیمیای که باعث تجزیه مواد مغلق عضوی به مواد ساده تر میگردد.

✿ قسمت زیاد ترکیب حجات را آب تشکیل داده است.

✿ یکی از خصوصیات آب، جلوگیری از تغییرات ناگهانی حرارت در بدن موجودات زنده است.

✿ بدن انسان برای زنده ماندن به منرالها (نمکهای معدنی) ضرورت دارد.

✿ مواد معدنی را میتوان به اساس ضرورت بدن به دوگروپ تقسیم نمود: عناصر پر مصرف و عناصر کم مصرف.

✿ آب از جمله فراون ترین ماده در ترکیب اجسام زنده میباشد؛ همچنان مهمترین جزء غذا برای نباتات به شمار میرود. در متابولیزم نباتی، آب منبع مهم هایدروجن و یکی از منابع آکسیجن می باشد.

✿ منرالها با وجودیکه به مقدار کم لازم است؛ اما جز مهم اجسام زنده میباشد.

✿ عمده ترین مواد غذایی از لحاظ تولید انرژی که در عملیه متابولیزم ارزش فراوان دارد به سه دسته قندها، پروتین ها و شحمیات تقسیم شده اند.

✿ قندها (کاربوهایدريت) یکی از مهم ترین منبع تأمین کننده انرژی در بدن بوده و از عناصر کاربن، هایدروجن و اکسیجن ساخته شده اند و اجزای مهم حجات زنده را میسازند.

✿ پروتین ها از یکجا شدن مولیکول های کوچک به نام امینو اسید ها به میان آمده اند. امینو اسید ها مرکبات عضوی بوده که از کاربن، هایدروجن، اکسیجن و نایتروجن ترکیب یافته اند.

✿ شحمیات از تعامل تیزاب های شحمی و گلیسرول حاصل میشوند و از عناصری چون کاربن، اکسیجن و هایدروجن ساخته شده اند.

سؤالات فصل ششم

سؤالات خانه خالی

- آب در حجره به دو شکل و وجود دارد.
- عناصر بر اساس ضرورت بدن به دو گروه و تقسیم میشوند.
- کمبود کلسیم در اطفال باعث و در کلان سالان سبب میشود.
- پروتئین ها از یکجا شدن مالیکول های به میان آمده اند که از و و ترکیب یافته اند.

سؤالات چهار جوابه

- مرض جاغور از کمبود به وجود می آید؟
(الف) آهن (ب) آیودین (ج) کلسیم (د) هیچکدام
- در صورت کمبود آهن قدرت انتقال اکسیجن در خون میشود.
(الف) کم (ب) زیاد (ج) الف و ب (د) هیچکدام
- نشایسته با آیودین تعامل کرده رنگ را به خود میگیرد.
(الف) سرخ (ب) نقره یی (ج) آبی (د) بی رنگ

سؤالات تشریحی

- متابولیزم یعنی چه؟ تعریف کنید.
- انابولیزم را تشریح نمایید.
- کتابولیزم را تشریح نمایید.
- مواد غذایی کدام ها اند و به چند دسته تقسیم میشوند؟
- شحمیات به مقایسه با مواد پروتئینی و قندی چقدر انرژی تولید میکنند؟

فصل هفتم

مشکلات محیطی و حل آنها

شاید شما در مورد آب، هوا و خاک آلوده و یا در مورد تخریب و از بین رفتن جنگلات یا نازک شدن طبقه اوزون و خطر آن خطرهایی را شنیده باشید.

آیا خطرهایی دیگری هم شنیده‌اید؟

بعد از انقلاب صنعتی سال ۱۷۰۰ میلادی مردم بیشتر متکی به ماشین‌ها گردیدند که در نتیجه آن مواد مضره زیاد داخل هوا، آب و خاک گردید. همچنین انداختن مواد اضافی و بیکاره، افزایش روزمره نفوس و انکشاف سریع صنعت و تخنیک در جهان، همه عواملی اند که سبب ایجاد پرابلم‌ها در محیط زیست شده و زنده‌گی انسان‌ها را به خطر مواجه می‌سازند. بنابراین برای زنده‌گی مصئون باید از آلوده‌گی محیط زیست خود جلوگیری نماییم تا مشکلات محیطی نداشته باشیم. از همین لحاظ شما در این فصل با مشکلات محیطی، آلوده‌گی‌های محیط زیست (هوا، آب، خاک و صدا) آشنایی لازم را حاصل می‌نمایید.

آلودگی های محیط زیست (Environmental Pollution)

آلودگی عبارت از تغییر ناخواسته در محیط زیست است؛ طوری که از اثر آن کیفیت محیط زیست پایین آید. آلودگی ها ممکن است طبیعی باشند یعنی منشأ آنها از خود طبیعت باشد مانند: طوفان هایی که سبب برخاستن گردو خاک می شوند و یا آتش فشان هایی که مقدار زیادی دود و گازات مختلف را تولید می کنند؛ اما امروز آلودگی هایی که منشأ آنها فعالیت انسانی است خطرهای زیادی برای سلامت محیط زیست و موجودات زنده دارد. این نوع آلودگی ها را آلودگی های مصنوعی می گویند؛ زیرا منشأ آنها در طبیعت وجود ندارد مانند: آلودگی هوا بر اثر دود فابریکه ها و موتورها.

آلودگی هوا، آب و خاک از انواع آلودگی هایی است که پرابلم های محیطی را به وجود می آورند. در اینجا به طور جداگانه هر یک از آلودگی ها را توضیح می نماییم:

آلودگی هوا (Air Pollution)

هر گاه یک یا چند ماده آلوده کننده هوا با غلظت معین برای مدتی در هوا موجود باشند؛ طوری که به انسان، نبات، حیوان و اشیاء زیان رسانده و باعث پایین آمدن کیفیت محیط زیست گردند؛ آن هوا را هوای آلوده گویند.

مواد آلوده کننده هوا شامل گازات و دود فابریکه ها، موتورها، ماشین آلات، داش های مختلف، بخاری، زغال سنگ، تیل، چوب، گاز طبیعی، گردو خاک و غیره می باشد. دود و گازاتی که تولید می شوند شامل کاربن دای اکساید، کاربن مونو اکساید، سلفر دای اکساید، اکساید های نایتروجن و بعضی هایدرو کاربن ها بوده که هر کدام به نوعی باعث آلودگی هوا می شود. هرگاه مقدار این گازات در فضا زیاد شود بالای حیوانات و نباتات تأثیر منفی نموده و برای صحت انسان ها مضر و خطرناک می باشد. چنانچه اگر گاز سلفر دای اکساید که از سوختن زغال سنگ تولید می گردد تنفس شود سبب تخریش چشم، بینی و شش ها شده و حتی سبب مرگ می شود. سلفر دای اکساید برای نباتات نیز ضرر دارد؛ زیرا سلفر دای اکساید از طریق سوراخ های حشرات برگ، داخل آن شده و در موجودیت رطوبت همراه آب، تیزاب گوگرد (H_2SO_4) را می سازد.

تیزاب گوگرد باعث پژمرده گی و حتی از بین رفتن حشرات برگ گردیده و روی آنها لکه های زرد رنگ تولید می کند. همچنین تیزاب گوگرد باعث فرسوده گی ساختمان ها و فلزات روی زمین می گردد.

کاربن دای اکساید یک آلوده کننده عمده هوا بوده که یک قسمت آن توسط نباتات جذب و از آن در ساختن مواد غذایی کار می گیرند و قسمت دیگر آن به دورادور زمین یک طبقه کاربن دای اکساید را تشکیل می دهد، زمانی که حرارت آفتاب به زمین می رسد، یک مقدار آن توسط زمین جذب و مقدار دیگر آن منعکس می گردد؛ ولی طبقه کاربن دای



اکساید حرارت مذکور را جذب نموده و نمی‌گذارد که از سطح زمین فرار نماید. کاربن دای اکساید حرارت جذب شده را به تدریج به اتموسفیر زمین آزاد نموده و سبب بلند رفتن درجه حرارت در روی زمین می‌شود.

شکل (۷-۱) آلوده‌گی هوا توسط دود فابریکه

آلوده‌گی آب (Water Pollution)

طبق تعریف سازمان صحتی جهان آب وقتی آلوده گفته می‌شود که بر اثر فعالیت انسانی، در ترکیب یا خواص آن به طور مستقیم و غیر مستقیم چنان تغییراتی وارد شود که بر اثر این تغییرات آب برای مصارفی که قبلاً در حالت طبیعی به کار می‌رفت، نامطلوب گردد یا به عبارت ساده هرگاه مقدار مواد خارجی در آب به حدی برسد که استفاده از آن سبب بروز اثرات زیان آور گردد، آن را آلوده نامند.

می‌دانیم که آب اضافه تر از $\frac{۲}{۳}$ حصه سطح زمین را پوشانیده است. صرف ۳ فیصد آن آب تازه می‌باشد که مقدار زیاد آن در قطبین به شکل یخ وجود دارد. آب تازه جهیل‌ها، دریاها، چشمه‌ها و چاه‌ها صرف یک دهم فیصد آب روی زمین را تشکیل داده است. حیات نباتات، حیوانات، انسان‌ها و دیگر موجودات زنده به آب ارتباط دارد. متأسفانه انداختن و رها ساختن آب و مواد فاضله خانه‌ها، شهرها، فابریکه‌ها، آب فاضله کشت و زراعت در دریاها، چشمه‌ها و چاه‌ها باعث آلوده‌گی آب و شیوع بیماری‌های مختلف می‌شود.

آب‌های فاضله زراعت در حقیقت آب‌هایی است که از اثر استعمال کود حیوانی، کود کیمیاوی، دواهای حشره کش مثل DDT و انواع دیگر دواها، آلوده شده، بعد از رسیدن به آب‌های دریاها، چشمه‌ها و چاه‌ها استفاده از آن نه تنها به انسان‌ها ضرر دارد؛ بلکه برای ماهی‌ها و حتی برای پرندگان که از ماهی‌های مذکور تغذیه می‌کنند نیز مضر و خطرناک است. همچنین موجودات ذره بینی مثل بکتری‌ها و ویروس‌ها نیز باعث آلوده‌گی آب شده و سبب تولید امراض مختلف می‌شوند، ریختن تیل در سطح آب نیز باعث آلوده‌گی آب می‌شود، زیرا طبقه تیل که بالای آب تشکیل می‌شود مانع دخول شعاع آفتاب و اکسیجن در آب گردیده و بعضاً باعث مرگ زنده جان‌های بحری می‌شود. آلوده‌گی آب بر خلاف آلوده‌گی هوا و آلوده‌گی صوتی یک مسئله شهری حساب نمی‌شود؛ بلکه مسئله آلوده‌گی آب علاوه بر شهرها به محیط‌های دهاتی نیز کشانیده شده است، زیرا دریاها، چشمه‌ها و چاه‌ها در دهات نیز به اثر بی احتیاطی انسان‌ها آلوده می‌شود. همچنین آب‌های زیر زمین از اثر نفوذ آب‌های ناپاک مبرزها، خندق‌ها، مواد کیمیاوی فابریکه‌ها و آب‌هایی که از اثر شستشوی لباس، ظروف آشپزخانه و موترها و نیز آبیاری زمین‌های زراعتی در زمین جذب



شکل (۷-۲) آلوده گی آب

می شوند، آلوده می گردد که متأسفانه هیچ طریقه موثری برای جلوگیری از آلوده گی آن در نظر گرفته نشده است، بنابراین کوشش شود تا مبرز از چاه منزل به قدر کافی دورتر اعمار و آب های تشناب، آشپزخانه و کالا شویی را نگذاریم که به چاه ها، چشمه ها و دریاها که منابع مهم آب های مورد استفاده ما است، داخل شوند.

آلوده گی خاک (Soil Pollution)

خاک بخشی از قشر زمین است که در اثر تماس با اجزای زنده و غیره زنده محیط تغییر می کند. قشر خاکی زمین که نباتات در آن روییده، می تواند از ۱ الی ۳ متر عمق داشته باشد که در اثر متلاشی شدن کامل یا نیمه کامل سنگ ها و صخره ها همراه با مواد عضوی در مراحل مختلف به وجود آمده است.

در هر محیط یک نوع خاک مخصوص به وجود می آید که از لحاظ گذشت زمان و مشخصات کیمیاوی تفاوت می داشته باشد؛ چون از خاک به منظور کشت و زراعت استفاده می شود بنابر این انسان ها برای از بین بردن امراض و آفات زراعتی و بهبود کمیت و کیفیت محصولات زراعتی، مواد کیمیاوی مختلفی چون حشره کش ها، ادویه های از بین بردن کرم ها و میکروب های نباتی، کود کیمیاوی و دواي ضد گیاه های هرزه را استعمال می نمایند که استعمال دواهای مذکور علاوه بر اینکه حشرات مضره، میکروبها و گیاه های هرزه را از بین می برند، سبب آلوده گی خاک نیز می شوند. آلوده گی خاک باعث آلوده گی محصولات زراعتی گردیده و هنگامی که انسانها از محصولات نباتی و یا از محصولات حیواناتی که از نباتات آلوده به مواد کیمیاوی تغذیه می شوند استفاده نمایند، زنده گی شان با خطر مواجه گردیده و بعضی اوقات سبب مرگ آن ها می شود.

آلوده گی صدا (Sound Pollution)

به طور عموم صداهایی که انسان مایل به شنیدن آن نیست، حتی صدای موسیقی که به طور ناخواسته به گوش انسان برسد و سبب بر هم خوردن آرامش انسان شود، به نام آلوده گی صدا یا آلوده گی صوتی یاد می شود. به عبارت دیگر آلوده گی صوتی وقتی است که صداها بلند و انواعی از صداهای ناخواسته در محیط باشد. درک نوع صدا به عنوان آلوده گی صوتی به طرز تلقی فرد درباره صدا ارتباط می گیرد، یعنی صدای مطلوب برای یک شخص، ممکن است صدای نامطلوب برای شخصی دیگری باشد. از آن جایی که محیط آرام و بدون سرو صدا، خصوصاً در هنگام استراحت، خواب، انجام

فعالیت‌های فکری از جمله نیازهای اساسی انسان به شمار می‌رود؛ لذا هر صدایی که به نحوی آرامش انسان را مختل کند آلوده‌گی صوتی محسوب می‌شود. این آلوده‌گی برخلاف دیگر آلوده‌گی‌ها مخصوص محیط‌های شهری و مناطق پرجمعیت و بالخاصه مناطق صنعتی می‌باشد؛ به طور مثال: سر و صدای ناشی از حرکت موترها، ماشین‌آلات ساختمانی، کارخانه‌ها، صدای‌های بلندتر از حد رادیو، تلویزیون، صدای بلند طیاره و غیره عواملی‌اند که سبب آلوده‌گی صوتی می‌گردند.

آلوده‌گی صوتی چه عواقبی را بار می‌آورد؟

اثرات آلوده‌گی صوتی بر انسان به صورت عموم شامل اختلالات روحی، بر هم خوردن تمرکز فکری و کاهش قدرت شنوایی است، نباید تصور شود که عادت کردن به سر و صدای زیاد و بلند دلالت بر مصونیت در برابر آن است؛ بلکه این عادت در حقیقت کاهش حساسیت بوده و اثرات نامطلوب خود را به تدریج برجای خواهد گذاشت.

فعالیت



هر یکی از شاگردان صداهایی را که باعث مختل شدن آرامش شان می‌شود در کتابچه خود لست

کرده و در محضر هم صنفان خود بیان نماید.

حل پرابلم‌های محیطی

با ازدیاد نفوس در جهان برای منابعی که انسانها از آن استفاده می‌کنند ضرورت بیشتر می‌گردد؛ مثل: غذا، مواظبت صحی، خانه، ترانسپورت و غیره که همه این نیازها بالای محیط زیست تأثیرات خود را بجا می‌گذارد. هر گاه مردم از این منابع به صورت درست و عاقلانه استفاده نکنند در حقیقت به آلوده‌گی هوا، آب و خاک می‌افزایند که در این صورت محیط طبیعی سالم از بین رفته و در نتیجه انواع موجودات زنده نیز از بین خواهند رفت؛ ولی راه‌هایی موجود است که انسان‌ها می‌توانند محیط را محافظت نمایند که قرار ذیل توضیح داده می‌شوند.

کم کردن آلوده‌گی محیطی: آیا گاهی فکر کرده اید که برای حفظ محیط زیست و از بین بردن آلوده‌گی رعایت چه مسایلی ضروری است؟ به کدام طریقه‌ها می‌توانیم آلوده‌گی‌های محیطی را کم بسازیم؟

آلوده‌گی محیط را می‌توانیم به طریقه‌های مختلف کم بسازیم؛ مثلاً: تا حد امکان در زنده‌گی روزمره از اشیایی استفاده شود که باعث آلوده‌گی نشوند به گونه‌ی مثال برای فاصله‌های کم از بایسکل استفاده شود نه از موتر زیرا دود موتر سبب آلوده‌گی هوا می‌شود و یا از ماشین‌آلات و موترهایی استفاده شود که دارای فلترهای تصفیه‌ی دود باشد.

در خانه ها، فابریکه ها، مارکیت ها و ادارات دولتی توجه شود تا اشیای بیکاره مثل پلاستیک، باقیمانده سبزی ها، میوه ها و مواد غذایی پسمانده و دیگر مواد اضافی و بیکاره را به صورت منظم در خریطه انداخته و به زباله دانی نزدیک انتقال داده شود. از انداختن کثافات و اشیای بیکاره در سرک ها و پارک ها جلوگیری نموده و در پاک نگهداشتن محیط زیست توجه شود. سطح آگاهی مردم در مورد آلوده گی محیط و تأثیرات منفی آن بر صحت و سلامتی انسان و دیگر حیوانات بالا برده شود.

دوران دوباره (Recycling)

عملیه استفاده مجدد از مواد بیکاره (عوض اینکه آنها منحيث مواد ضایعه به دور انداخته شود) عبارت از دوران دوباره است. به عبارت دیگر استفاده مجدد از منابع را دوران دوباره



میگویند. هدف از دوران دوباره مواد همانا جلوگیری از ضایع شدن مواد، صرفه جویی در منابع طبیعی و جلوگیری از آلوده گی محیط زیست می باشد. هم چنان دوران دوباره مواد و استفاده مجدد از آنها بر علاوه اینکه از مصرف منابع طبیعی جلوگیری می شود به اقتصاد فامیل و اقتصاد کشور نیز کمک می نماید. به منظور استفاده مجدد از مواد که به اثر دوران دوباره حاصل میگردد معمولاً عملیه ذیل اجرا میشود: مواد بیکاره و ضایعات؛ مانند: انواع پلاستیک، انواع فلز، چوب، کاغذ و غیره را جمع آوری (شکل ۷-۳) و به فابریکه های مربوطه انتقال میدهند. در فابریکه ها مواد اجنبی را از آنها جدا نموده بعد از عملیه های میخانیکی و کیمیاوی آنها را به مواد قابل استفاده تبدیل و در زنده گی روزمره از آنها کار گرفته می شود.



شکل (۷-۳): دوران دوباره مواد بیکاره به منظور استعمال دوباره
آنها بعد از یک سلسله عملیه های میخانیکی و کیمیاوی

استعمال دوباره (Reuse)

مواد بیکاره که بعد از یک سلسله عملیه های میخانیکی و کیمیاوی مجدداً به مواد مفیده مبدل و از آنها مانند مواد اصلی استفاده شود استعمال دوباره گفته میشود. آیا لباس و بوت های کهنه خود را ترمیم کرده اید؟ گاهی ظروف چینی و شیشه شکسته خود را عوض اینکه به دور اندازید ترمیم نموده اید؟ و اگر صاحب موتر باشید گاهی تیر کهنه موتر خود را ترمیم نموده اید؟ اگر جواب شما مثبت باشد در حقیقت بعد از ترمیم با استفاده مجدد از آنها بر علاوه اینکه در صرفه جویی منابع طبیعی که مواد مذکور از آن ساخته میشود کمک نموده اید به پاکی محیط زیست و اقتصاد خود و کشور خود نیز افزوده اید.

خلاصه فصل هفتم

- ◀ هر عاملی که حالت پاک محیط زیست را به تغییری که مردم خواهان آن نمی باشند سبب گردد، به نام آلوده گی محیط یاد می شود.
- ◀ افزایش روزمره نفوس و انکشاف روز افزون صنعت در جهان همه عواملی است که سبب مشکلات در محیط زیست می گردد.
- ◀ آلوده گی هوا عبارت از داخل شدن گازات و دودهایی حاصل از سوختن زغال سنگ، تیل، گاز طبیعی و چوب به هوا می باشد.
- ◀ خاک توسط کود کیمیاوی، دوا های حشره کش، دواهای ضد گیاهان هرزه و ادویه های ضد آفات نباتی و حیوانی آلوده می شود.
- ◀ آب توسط مواد اضافی و بیکاره آشپزخانه ها، فابریکه ها، شهرها، آب های اضافی بعد از آبیاری کشت و زراعت که به دریاها، چشمه ها و چاه ها راه پیدا می کند، آلوده می شود.

سؤال های فصل هفتم

- ۱- یکی از اجزای آلوده کننده هوا عبارت از است.
- الف) گازهای دروجن ب) گاز آکسیجن ج) گاز کاربن مونو اکساید د) هیچکدام
- ۲- یکی از حشره کش هایی که سبب آلوده شدن خاک می شود عبارت است از:
- الف) آسپرین ب) DDT ج) نمک طعام د) الف و ج
- ۳- عوامل آلوده گی هوا را نام گرفته و بگویید که آلوده گی هوا برای صحت انسان چه ضرری دارد؟
- ۴- عوامل آلوده گی خاک را بیان نمایید.
- ۵- کاربن دای اکساید برای نباتات و حیوانات چه فایده دارد؟



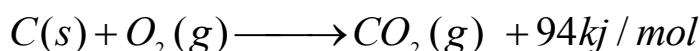
قوانین و محاسبات در کیمیا

گرچه هر رشته کیمیاوی دارای قوانین خاص مربوط به خود بوده ؛ اما در کیمیا بعضی از قوانین هم موجود است که در تمام شقوق کیمیا از آن پیروی می‌گردد ، در این فصل قوانین و محاسبات مطالعه می‌گردد، که بامطالعه آن میتوان مطالب علمی ذیل را آموخت:

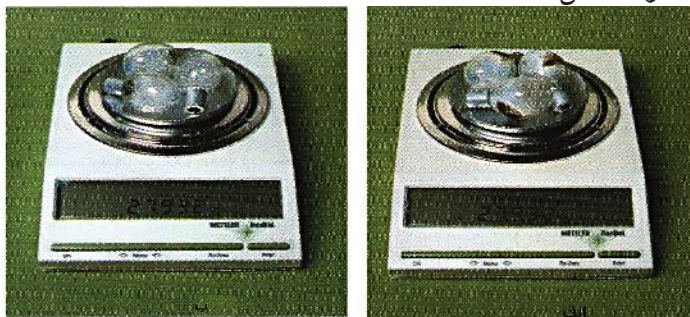
به اساس چگونه گی کاربرد قوانین در ارتباط مسایل علمی و کشفیات معلومات حاصل مینماید. با محاسبات در کیمیا آشنا میشوید.

۸-۲: قانون بقای ماده و یا تحفظ کتله

در قرن 18م. عالم فرانسوی به نام لاوازیه (Antoine Loucent lavoisier 1794-1843) ابراز نظر نمود که در یک تعامل کیمیای مجموعه کتله های محصول تعامل مساوی به مجموعه کتله های مواد تعامل کننده است:



این قانون از نظر تیوری اتمی-مالیکولی دالتن درست بوده، در هر تعامل کیمیای تعداد مجموعی اتم های عناصر تشکیل دهنده مواد تعامل کننده مساوی به مجموعه اتم های مواد محصول تعامل است؛

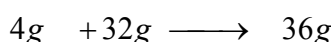
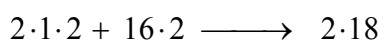
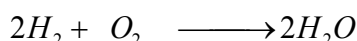
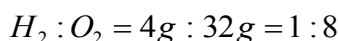


شکل (۸-۱) الف - کتله چراغ های برقی عکاسی قبل از سوختن، ب - کتله چراغ های برقی عکاسی بعد از سوختن

۸-۲: قانون نسبت ها ثابت (Proust-۱۸۰۷):

این قانون را اولین بار در سال 1807م. عالمی به نام Proust طرح ریزی کرده و از این سبب به نام موصوف نیز مسمی می باشد که قرار ذیل بیان میگردد:

عناصر متشکل مالیکول مرکب، در تشکیل مرکب به نسبت وزنی یا کتلوی معین و ثابت با هم تعامل می نمایند. طریقه های استحصال این اجسام ترکیبی می توانند به هر شیوه بوده باشد، مهم این است که دو جسم ساده همیشه به یک نسبت ثابت کتلوی با هم ترکیب شده، مرکبات را تشکیل میدهند؛ به طور مثال: هایدروجن با اکسیجن تعامل نمود، آب را تشکیل میدهند، نسبت کتلوی هایدروجن و اکسیجن در تشکیل آب 1:8 است:

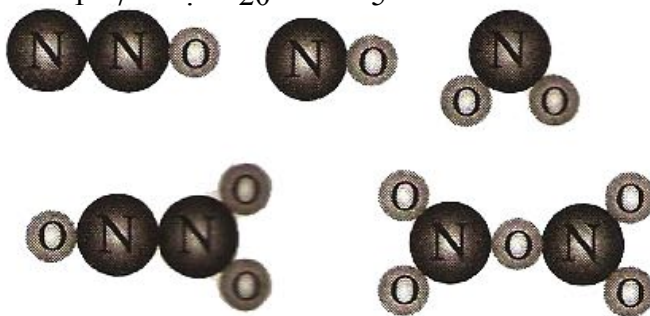


۸-۳: قانون نسبت های متعدد یا قانون دالتن (Dalton)

دو عنصر با هم تعامل نموده نه تنها یک نوع مرکب را می سازند؛ بلکه نسبت کتلوی شان تغییر داده شود، مرکبات مختلف را تشکیل می دهند. نسبت کتلوی یکی از این عنصر در مرکبات مختلف آن اعداد تام ثابت و کوچک است، به طور مثال: نایتروجن و آکسیجن با هم تعامل نموده پنج نوع اکساید را تولید میکنند که نسبت کتلوی اکسیجن در این پنج نوع اکساید آن با نایتروجن 1:2:3:4:5 است؛ اما کتله نایتروجن ثابت است؛ یعنی:

N_2	O_2	N_2	O_2	
N_2O	14·2 : 16	1 7	: 4	1
NO	14 : 16	1 7	: 8	2
N_2O_3	14·2 : 16·3	1 7	: 12	3
NO_2	14 : 16·2	1 7	: 16	4
N_2O_5	14·2 : 16·5	1 7	: 20	5

مالیکول های اکساید
های نایتروجن



شکل (۸-۲) مدل مالیکول های اکساید های نایتروجن

نسبت آکسیجن در پنج نوع اکساید آن با نایتروجن 1:2:3:4:5 است.

فعالیت



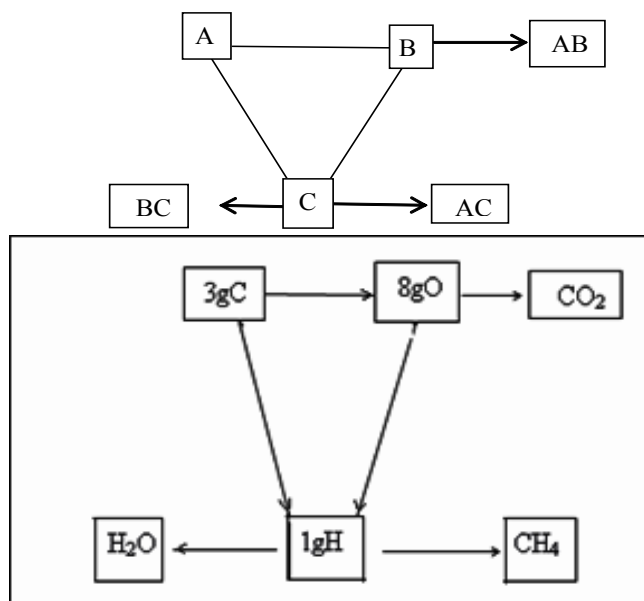
قانون نسبت های متعدد را بالای چهار نوع اکساید کلورین

$(Cl_2O, Cl_2O_3, Cl_2O_5, Cl_2O_7)$ تطبیق کنید.

۸-۴: قانون معادلت ها

دو عنصر هر یک به صورت جداگانه با عنصر سومی به یک نسبت معین کتلوی تعامل نموده، مرکبات را بدون بقیه تشکیل می دهند. این دو عنصر بین هم نیز به همان مقدار کتله

که با عنصر سومی تعامل نموده اند ، تعامل کرده، مرکب را می سازند:



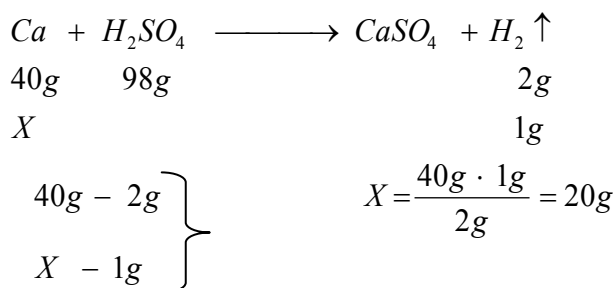
از توضیحات فوق نتیجه گیری میشود که عناصر به مقادیر معین با یکدیگر تعامل مینمایند. کتله معادل یک عنصر عبارت از همان مقدار کتله عنصر به گرام است که با 8 گرام اکسیجن تعامل نموده، بدون بقیه اکساید مربوطه خود را تشکیل میدهند.

مثال: اکساید آهن به مقدار 1.5g موجود است که در آن 1.17g آهن شامل است، کتله معادل آهن را دریافت نمایید.

$$\left. \begin{array}{l} m_{Fe} = 1.17g \\ m_{Oxide} = 1.5g \\ m_{O_2} = 0.33g \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1.17gFe - 0.33gO_2 \\ X - 8gO_2 \\ X = \frac{1.17gFe \cdot 8gO_2}{0.33gO_2} = 28gFe \end{array}$$

کتله معادل یا معادل - گرام آهن مساوی به 28g است.

کتله معادل یک عنصر عبارت از همان مقدار کتله آن است که در یک تعامل کیمیای یک گرام و یا یک اتم - گرام هایدروجن را تعویض و آزاد میسازد؛ به طور مثال: در تعامل ذیل کتله معادل کلسیم 20 بوده که قرار ذیل محاسبه میگردد:



به صورت عموم کتله معادل یک عنصر عبارت از کتله اتمی عنصر تقسیم بر ولانس همان عنصر در مرکب تشکیل دهنده آن میباشد.

$$\begin{array}{c}
 \text{کتله اتمی نسبتی} \\
 \text{کتله معادل} = \frac{\quad}{\text{ولانس}}
 \end{array}$$

مثال: کتله اتمی نسبی المونیم 27amu بوده و ولانس آن 3 است، کتله معادل آن را دریافت نمایید.

$$\left. \begin{array}{l} M_{Al} = 27amu \\ Vol_{Al} = 3 \\ Eq - g_{Al} = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} Eq_{Al} = \frac{M_{Al}}{Vol_{Al}} \\ Eq_{Al} = \frac{27amu}{3} = 9amu \end{array}$$

۸-۵: دریافت کتله معادل مرکبات کیمیای

کتله معادل مرکبات کیمیای عبارت از کتله مالیکولی نسبی مرکبات تقسیم بر ولانس موثر در مالیکول مرکب است:

توجه نمایید



ولانس مؤثر در تیزاب ها مساوی به تعداد اتم های هایدروجن بوده و در القلی ها مساوی به تعداد گروپ هایدروکسیل است، به همین ترتیب در نمکها ولانس موثر عبارت از ولانس کتیون های فلزی نمک ها بوده؛ بنابراین آن به اساس فورمول های ذیل میتوان کتله معادل مرکبات مذکور را دریافت کرد:

$$Eq_{Acide} = \frac{M_{Acides}}{\sum H^+}$$

$$Eq_{Bases} = \frac{M_{Bases}}{\sum OH^-}$$

$$Eq_{Saltes} = \frac{M_{Salts}}{Cathions Volance}$$

اگر کتله معادل اتم ها و یا مالیکول ها به گرام افاده گردد ، این کمیت به نام معادل-گرام اتمی یا مالیکولی (Equivalent-gram) یاد میگردد که عموماً به (Eq-g) افاده میشود.

نا گفته نباید گذاشت اینکه: عناصری دارای ولانس های متحول کتله معادل مختلف را دارا میباشد؛ به طور مثال: کتله معادل مس در Cu_2O مساوی به 63.4amu بوده ، در حالی که کتله معادل مس در مرکب CuO مساوی به 31.7amu است.

مثال: کتله معادل H_3PO_4 را دریافت نمایید ، کتله مالیکولی H_3PO_4 مساوی به 98 است.

حل:

$$M_{H_3PO_4} = 98amu$$

$$Eq_{H_3PO_4} = ? \quad Eq_{H_3PO_4} = \frac{M_{H_3PO_4}}{\sum H^+} = \frac{98amu}{3} = 32,6amu$$

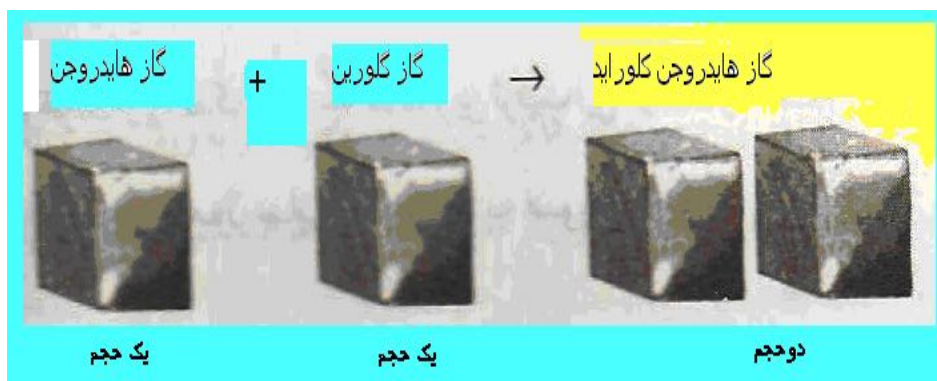
$$\sum H^+ = 3$$

۸- ۶: قانون نسبت ها حجمی

قانون نسبت های حجمی توسط عالمی به نام Gay-Liusac طرح ریزی گردید و قرار ذیل است:

به حرارت و فشار ثابت نسبت حجمی مواد گازی تعامل کننده و محصول تعامل گازی یا بخار آنها اعداد تام ، کوچک و ثابت است و هم نسبت حجمی مواد تعامل کننده گازی اعداد کوچک و ثابت میباشد؛ به طور مثال: هیدروجن گازی با کلورین گازی تعامل نموده ، گاز هیدروجن کلوراید را تشکیل میدهند، نسبت حجمی گاز هیدروجن

و کلورین در تشکیل هیدروجن کلوراید 1:1 و نسبت حجمی هیدروجن و هیدروجن کلوراید 1:2 و نسبت حجمی کلورین و هیدروجن کلوراید 1:2 است، یعنی:

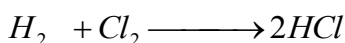


شکل (۸-۳) احجام بعضی گازها

۸-۷: قانون اوگدرو

عالمی به نام برزیلیوس (Berzelius) بالای نسبت های حجمی تیوری اتمی را تطبیق و دریافت کرد که حجم های مساوی گازات تحت عین شرایط فشار و حرارت تعداد مساوی اتم ها را داراست. قضیه برزیلیوس بالای گازاتی صدق میکند که در طبیعت به شکل اتمی یافت میشوند؛ اما در مورد گازهای مالیکولی صدق نمی کند؛ از این سبب تیوری دیگری به شکل قضیه توسط اوگدرو ارائه گردید. این قضیه اوگدرو (Avogadro) در سال 1811م. ارائه گردیده که قرار ذیل است:

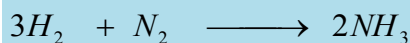
حجم های مساوی گازات تحت عین شرایط فشار و حرارت تعداد مساوی ذرات (مالیکولها، اتم، آیونها و غیره) را دارا میباشد. فرضیه اوگدرو فعلاً شکل قانون را به خود اختیار نموده و تعداد زیاد حقایق تجربی را توضیح نموده است. (قانون اول اوگدرو). چنانچه دو حجم هیدروجن کلوراید زمانی تشکیل شده می تواند که یک حجم کلورین و یک حجم هیدروجن با هم تعامل نماید. در این صورت مالیکول کلورین و هیدروجن دو قسمت شده و هر قسمت هر یکی از آنها با هم ترکیب شده مالیکول های جدید (دو مالیکول جدید) هیدروجن کلوراید را تشکیل میدهند.



مثال: قانون نسبت های حجمی را در تعامل ذیل تطبیق نمائید:



حل:



دو حجم 1 حجم 3 حجم

$$H_2 : N_2 = 1 :$$

$$H_2 : NH_3 = 2 :$$

$$N_2 : NH_3 = 1 : 2$$

قانون اوگدرو را میتوان به طور معکوس آن نیز بیان کرد:

تعداد مساوی مالیکول ها و اتم های گازات تحت عین شرایط فشار و حرارت ، حجم های مساوی را اشغال می نمایند. (قانون دوم اوگدرو)

۸-۸: دریافت فیصدی عناصر متشکله مالیکول های مرکبات

برای این که فیصدی عناصر متشکل مالیکولی مرکبات کیمیاوی را به دست آورده بتوانیم، لازم است تا مقدار هر عنصر را در کمیت یک مول آن با در نظر داشت کتله مالیکولی مرکب دریافت نموده، در این صورت مقدار عنصر مطلوب را که در یک مول مرکب موجود است ، ضرب در عدد 100 نموده و تقسیم بر مقدار مول آن مرکب مینماییم، کمیت حاصل مقدار فیصدی عنصر مطلوب را افاده مینماید؛ یعنی:

$$\text{فیصدی عنصر در مرکب} = \frac{100 \cdot \text{مقدار عنصر}}{\text{یک مول مرکب}}$$

مثال اول: فیصدی کاربن، هایدروجن و اکسیجن را در گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$)

محاسبه نماید ، در صورتی که کتله مالیکولی گلوکوز 180amu بوده باشد، کتله اتمی هایدروجن 1amu ، کتله اتمی کاربن 12amu و کتله اتمی اکسیجن 16amu است.

حل:

$$M C_6H_{12}O_6 = 12.6 + 1.12 + 16.6 = 180amu$$

$$M C_6H_{12}O_6 = 72 + 12 + 96 = 180amu$$

$$mole C_6H_{12}O_6 = 72g + 12g + 96g = 180g$$

$$180g C_6H_{12}O_6 - 72gC$$

$$100 - W\%$$

$$W\%C = \frac{72gC \cdot 100}{180g} = 40\%C$$

$$180g C_6H_{12}O_6 - 96gO$$

$$100 - W\%$$

$$W\%O = \frac{96gO \cdot 100}{180g} = 53.33\%O$$

نوت: مجموعه فیصدی های اجزای متشکل مالیکول مرکبات کیمیایی مساوی به

100 میشود.

خلاصه فصل هشتم

- * در یک تعامل کیمیاوی مجموعه کتله های محصول تعامل مساوی به مجموعه کتله های حاصل مواد تعامل کننده است.
- * عناصر متشکل مالیکول مرکب در موقع تشکیل مرکب به نسبت وزنی یا کتلوی معین و ثابت با هم تعامل می نمایند.
- * دو عنصر با هم تعامل نموده نه تنها یک نوع مرکب را تشکیل میدهند؛ بلکه نسبت کتلوی شان اگر تغییر داده شود، مرکبات مختلف را تشکیل میدهند. نسبت کتلوی یکی از این عناصر در مرکبات مختلف آن اعداد تام ثابت و کوچک است.
- * دو عنصر هر یک به صورت جداگانه با عنصر سومی به یک نسبت معین کتلوی تعامل نموده، بدون بقیه مرکبات را تشکیل میدهند، این دو عنصر بین هم نیز به همان مقدار کتلوی که با عنصر سومی تعامل نموده اند، مرکب را تشکیل میدهند.
- * کتله معادل یک عنصر عبارت از همان مقدار کتله آن است که در یک تعامل کیمیاوی یک گرم و یا یک اتوم - گرم هایدروجن را تعویض و آزاد میسازد.
- * کتله معادل مرکبات کیمیاوی عبارت از کتله مالیکولی نسبی مرکبات تقسیم بر ولانس مؤثر در مالیکول مرکب است:
- * به حرارت و فشار ثابت نسبت حجمی مواد گازی تعامل کننده و محصول تعامل گازی یا بخار آنها اعداد تام، کوچک و ثابت است.
- * یک مول هر ماده به اندازه عدد او گدر ($6,02 \cdot 10^{23}$) ذرات را دارا بوده در صورتی که ماده حالت گاز را دارا باشد، یک مول هر گاز در شرایط STP 22.4L حجم را اشغال می نمایند.
- * مول: عبارت از کتله ذرات به اندازه عدد او گدرو به گرم است، یا به عباره دیگر اگر کتله ذرات به اندازه عدد او گدرو به گرم افاده شود، این کمیت را به نام مول (Mole) یاد مینمایند
- * مقدار عنصر مطلوب را که در یک مول مرکب موجود است ضرب در 100 نموده و تقسیم بر مقدار مول آن مرکب مینماییم. کمیت حاصله مقدار فیصدی عنصر مطلوب را افاده مینماید.

تمرین فصل هشتم

سؤالات چهار جوابه

- ۱- کتله های مجموعی محصول تعامل ----- به مجموعه کتله های مواد تعامل کننده است.
- الف - زیاد تر ب - کمتر ج - مساوی د - بعضی اوقات زیاد و بعضی اوقات کم
- ۲- عالمی به نام ----- قانون نسبت های ثابت را طرح ریزی کرده و ازین سبب به نام موصوف نیز مسمی می باشد
- الف - لاوازیه ب - گیلوسک ج - Proust د - دالتن
- ۳- نسبت آکسیجن در مرکب آب و هایدروجن پراکساید ----- است
- الف - 1 : 2 ب - 1 : 3 ج - 2 : 3 د - 1 : 2
- ۴- کتله معادل H_3PO_4 را کدام ارقام ذیل نشان میدهد ؟
- الف - 16 ب - 15 ج - 32.6 د - 22.6
- ۵- به حرارت و فشار ثابت نسبت حجمی مواد گازی تعامل کننده و محصول تعامل گازی آنها ----- است
- الف - اعداد تام، کوچک و ثابت ب - اعداد کسری ج - ارقام بزرگ د - هیچ کدام
- ۶- یک مول هر ماده به اندازه ----- ذرات را دارا است :
- الف - عدد اوگدرو ، ب - $(6.02 \cdot 10^{23})$ ، ج - 22.4 لیتر ، د - الف و ب هر دو
- ۷- کتله اتمی نسبی کاربن 12 و کتله یک اتم آن $1.993 \cdot 10^{23} \text{ g}$ است ، قیمت amu است
- الف - $(1.661 \cdot 10^{-24} \text{ g})$ ب - $(6.02 \cdot 10^{-27})$ ج - الف و ب د - هیچکدام
- ۸- فیصدی کاربن را در گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) محاسبه نماید .

فصل نهم

عناصر کیمیاوی



به صورت عموم عناصر به فلزات، غیر فلزات و شبیه فلزات تقسیم شده اند. آن عده عناصری که هدایت خوب برق و حرارت را دارند، به نام فلزات یاد گردیدند، عناصر غیر فلزات در طبیعت رول اساسی را دارا بوده که در عرصه های مختلف صنعت امروزی به کار می رود. این عناصر سبب تشکیل مرکبات مختلف شده و مرکبات آنها در حیات موجودات حیه رول ارزنده را دارا اند، در این فصل در مورد شبه فلزات هم معلومات ارائه می گردد.

۹-۱: طریقه بدست آوردن فلزات

فلزات جلائی فلزی داشته، اکثر آنها جامد و کرسطی اند، قابلیت تورق و سیم ساختن را دارا است، چنانچه از طلا ورقه های نازک ساخته میشود که اشعه نور از آن عبور میکند و از یک کیلو گرام پلاتین به اندازه طول خط استوا سیم ساخته می شود.

بخش مهم خون (هیموگلوبین) دارای آهن می باشد؛ همچنان در ترکیب بیشتر از ۱۵۰ مرکب حیاتی بدن انسان، جست سهم گرفته است.

اکثر فلزات به شکل ترکیبی در طبیعت پیدا می شوند، طریقه خالص ساختن و به دست آوردن آن را متالورژی گویند. متالورژی سه مرحله را دربر میگیرد: (۱) تهیه کردن یا استخراج سنگ معدنی فلز، (۲) استحصال فلز، (۳) تصفیه فلز.

۱- تهیه کردن سنگ معدنی (Ore)

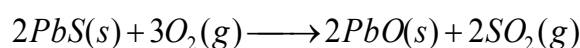
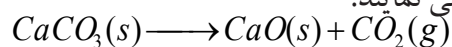
کار ابتدایی در مورد تهیه نمودن سنگ معدنی جدا کردن آن از مواد اجنبی (معمولاً از خاک و منرال های سلیکاتی) می باشد که به نام ناخالص ها یاد می شوند. روش ساده عبارت از شناور سازی بوده که ابتدا سنگ معدنی را میده نموده، در آب می اندازند، بعداً تیل و شوینده ها (Detergents) را در آن علاوه و مخلوط نموده که در این صورت اطراف سنگ معدنی را تیل احاطه نموده و به روی آب شناور شده و ناخالصی های آن تهنشین میگردد، سنگ های معدنی که مثل قیماق شیردر سطح بالایی آب جمع میگردند، آهن از آن جدا ساخته میشود.

طریقه فزیکدی دیگر جدا کردن سنگ های معدنی از ناخالصی ها به وسیله مقناطیس یا آهن ربا بوده؛ چون سنگ های معدنی آهن (Fe_3O_4) و مرکبات کوبالت فیر و مگنیتیک اند، از ناخالص ها توسط آهن ربا جدا می گردند.

تشکیل ملغمه نیز طریقه دیگری جدا کردن سنگ های معدنی از ناخالص ها بوده که فلزات را با سیماب مخلوط نموده و در نتیجه مخلوط آن، نقره و طلا را در خود حل و ملغمه میسازد، نقره و طلا ملغمه شده را توسط تقطیر از سیماب جدا می کنند.

۲- تهیه نمودن فلزات

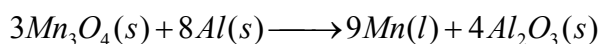
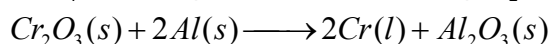
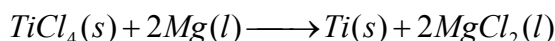
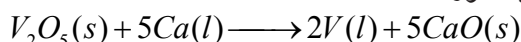
فلزات در مرکبات خویش همیشه نمبر اکسیدیشن مثبت را دارا بوده و تهیه فلزات خالص توسط پروسه ارجاع صورت میگیرد. در ابتدا ماده منرالی (Ore)؛ به طور مثال: کاربونیت یا سلفاید ها را حرارت داده و بعداً آن را ارجاع می نمایند:



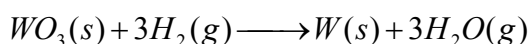
اکساید های حاصل شده قرار فوق را توسط طریقه های کیمیاوی یا برقی ارجاع مینمایند.

الف- ارجاع اکساید های فلزات به طریقهٔ کیمیاوی

دراین طریقه اکساید های فلزات الکتروپوزیتیف ضعیف را به حرارت بلند توسط فلزات الکتروپوزیتیف قوی ارجاع می نمایند؛ به طور مثال:

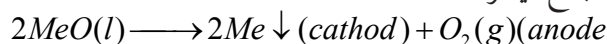


فلز تنگستن که در گروپ های برق استعمال می گردد، طوری به دست میآورند که اکساید آن (WO_3) را توسط هایدروجن مالیکولی ارجاع مینماید:



ب) ارجاع مرکبات فلزات توسط برق

برای به دست آوردن فلزات بیشترالکترو پوزیتیف (به طور مثال: Al، Mg و Na) اکسایدها یا هالایدهای آنها را ذوب نموده و جریان برق را ازمذابهٔ آنها عبور میدهند که دراین صورت فلزات مذکور در کتود جمع میگردند:



دراین معادلات Me فلزات را افاده میکنند. اکساید های آهن را توسط کاربن ارجاع مینمایند.

عناصر غیر فلزی

عناصر غیر فلزات در طبیعت رول اساسی را دارا بوده که درعرصه های مختلف صنعت امروزی به کار میرود. این عناصر سبب تشکیل مرکبات مختلف شده و مرکبات آنها در حیات موجودات حیه رول ارزنده را دارا اند؛ به طور مثال: کاربن عنصری است که در ترکیب تمامی مرکبات عضوی شامل میباشد. در کیمیای صنف هشتم راجع به غیر فلزات معلومات مختصر حاصل نمودید. دراین فصل راجع به غیر فلزات معلومات مفصل ارائه میشود. با مطالعهٔ این فصل می آموزید که غیر فلزات کدام نوع عناصر اند؟ در جدول پریودیک عناصر در کدام قسمت موقعیت دارند؟ دارای کدام خواص خاص اند؟ در کدام موارد صنعتی و حیاتی به کار میروند؟ چطور میتوان عناصر غیر فلزی را به دست آورد؟ مرکبات مهم این عناصر کدام ها اند و چطور به دست میآید؟ رول مرکبات عناصر مذکور در صنعت و حیات به کدام منوال است؟

۱-۱۰: خصوصیات خاص عناصر غیر فلزی

غیر فلزات عناصری اند که اوربیتال های سوئیۀ آخری انرژیکی p آنها توسط الکترونها در حالت پر شدن بوده و با گرفتن الکترون ها سوئیۀ انرژیکی آخری خویش را به هشت الکترون پوره مینمایند. غیر فلزات به طرف راست جدول دوره یی موقعیت دارند. غیر فلزات ۲۰ فیصد عناصر جدول دوره یی را تشکیل می دهد. در گروپ سوم بورون در گروپ چهارم کاربن، سیلیکان و جرمانیم، در گروپ پنجم به استثنای Bi دیگر تماماً غیر فلزات بوده و عناصر گروپ های ششم، هفتم و هشتم جدول پریودیک تماماً غیر فلزات مینمایند. عناصری که دارای خواص مضاعف اند، به نام شبه فلزات یاد شده اند. هر غیر فلز در پریود مربوطۀ خود از عناصر طرف چپ خویش منفیت برقی بیشتر را داشته و در تعاملات کیمیای الکترون های آنها را به طرف خود کش مینمایند. از جمله غیر فلزات هایدروجن در گروپ فلزات القلی قرار گرفته؛ مگر غیر فلز فعال میباشد، علماً نظر دارند که هایدروجن را در گروپ هفتم اصلی قرار دهند. اکساید های غیر فلزات خاصیت تیزابی دارند و با فلزات مرکباتی را تشکیل میدهند که به نام نمک یاد شده و رابطۀ آیونی را بر قرار مینمایند. غیر فلزات حالت گاز و یا جامدات شکننده را دارا بوده که هدایت برقی و حرارتی آنها کم است. در زیر عناصر غیر فلزی و گروپهای عناصر غیر فلزی را مطالعه مینمایم.

۱۱-۲: خواص و ساختمان عناصر شبه فلزات

بعضی از عناصر کیمیای بنابر داشتن ساختمان الکترونی خاص شان نظر به شرایط دارای خواص دوگانه (Amphotric) بوده، طوریکه در بعضی حالت خواص فلزی و در حالات دیگر خواص غیر فلزی را از خود نشان میدهند. عناصری که دارای خواص امفوتریک اند، در وسط جدول پریودیک قرار داشته و دارای نمبر اکسیدشن متحول اند، در صورتیکه نمبر اکسیدشن بلند مثبت را در مرکبات به خود اختیار نمایند، در حقیقت خاصیت غیر فلزی را از خود تبارز داده و ارجاع کننده می باشند؛ بطور مثال: عنصر کرومیم نوع عنصر شبه فلزی بوده، با داشتن نمبر اکسیدشن $+6$ در مرکبات خواص غیر فلزی را از خود تبارز داده؛ در حالی که با نمبر اکسیدشن $+3$ در مرکبات خاصیت امفوتریک را از خود نشان داده، با القلی های قوی خاصیت ارجاعی و با تیزاب های قوی خاصیت اکسیدی کننده گی را نشان میدهد. عناصر شبه فلزات تمایل دارند تا مرکبات کولانسی را با دیگر عناصر تشکیل دهند و تولید کتیون ها (Me^{n+}) را کرده نمی توانند.

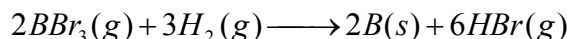
۱۱- ۲: عنصر بورون

عناصر گروپ III اصلی دارای ساختمان الکترونی قشرولانسی $ns^2 np^1$ بوده و بورون اولین عنصر این گروپ است که خواص عناصر شبه فلزی را دارا می باشد. ساختمان الکترونی آن $(B \ 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^1)$ است. جدول ذیل بعضی از مشخصات این عنصر را نشان میدهد:

جدول (۹-۱) بعضی از مشخصات عنصر بورون.

$\frac{M^{3+}}{M}$	پوتنشیل الکترو	انرژی آیونیزیشن			شعاع آیونی ppm	شعاع اتومی ppm	غلیان	ذوبان	شخصت عنصر
		سومی Kj/ mol	دومی Kj/ mol	اولی Kj/ mol					
-	-	3657	2422	801	-	80	2550	2300	بورون

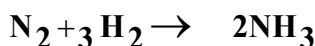
اکساید ها وهایدروکساید آن خاصیت تیزابی را دارا بوده وبا هیدروجن مرکبات مختلف دوعنصری را تشکیل میدهد. $3 \cdot 10^{-4}\%$ قشر زمین را تشکیل داده است. سنگ های معدنی بورون عبارت از بورات ها از قبیل کرنالیت $(Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O)$ ، بورکس $(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O)$ ، کولماتیت $(Ca_2B_6O_{11} \cdot 5H_2O)$ و الکسیت $(CaNaB_5O_9 \cdot 4H_2O)$ است، بورون متبلور خالص را از ارجاع مرکب BBR_3 به وسیله هایدروجن بالای رشته های فلز تنگستن داغ $(1500^\circ C)$ استحصال مینمایند:



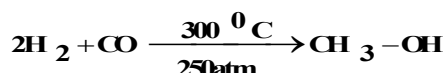
۱۳- ۱- ۱: هایدروجن (Hydrogen)

هایدروجن ازجمله فراوان ترین عنصرطبیعت است که 75% کتله طبیعت از آن تشکیل گردیده است، ساختمان الکترونی آن $1s^1$ بوده و درطبیعت دارای سه ایزوتوپ است که عبارت ازهایدروجن سبک 1_1H (Protium)، 2_1D (Deterum) و 3_1T (Tertium) میباشد.

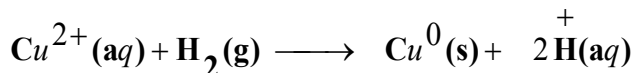
فیصدی 2_1D درطبیعت 0,02% بوده که با 1_1H مخلوط میباشد؛ ازاین ایزوتوپ هایدروجن درتشخیص میخانیکیت های تعامل عضوی استفاده به عمل میآورند. هایدروجن درقشر زمین به شکل آزاد موجود نبوده وبه شکل مرکبات کیمیای موجود میباشد. هایدروجن درصنعت مورد استعمال زیاد دارد. درامریکا 0.3 تن آن سالانه به مصرف میرسد، $\frac{1}{100}$ حصه آن درسفینه های فضایی به حیث مواد سوخت و 50% آن درسنتیز امونیا به کارمیرود:



غرض استحصال میتانول نیز از هایدروجن استفاده به عمل می آید:

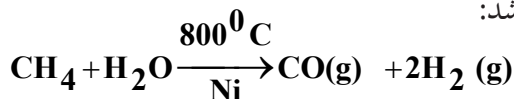


تعامل فوق در حضور کتلاست ها از قبیل: کرومیم ، المونیم اکساید و غیره صورت میگیرد. به طریقه فوق میتانول را حاصل واز آن در صنعت پلاستیک سازی و به کمک استیک اسید برای تهیه الیاف مصنوعی استفاده به عمل میآورند. در استخراج مس از معادن نیز از هایدروجن استفاده مینمایند.

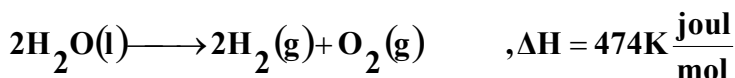


استحصال صنعتی هایدروجن

قسمت اعظم هایدروجن که در صنعت به مصرف میرسد، از تعامل کرکنگ Caracking هایدروکاربن های با داشتن کتله اتمی کوچک حاصل میگردند، در این تعامل موجودیت کتلاست ها و آب حتمی میباشد:



هایدروجن را در بعضی از ممالک که نیروی برقی زیاد دارند، از الکترولیز نمک ها به شکل محلول آبی به دست میآورند :



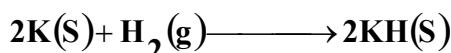
خواص خاص هایدروجن: یکی از خواص مهم هایدروجن کوچک بودن حجم آن است که سبب رابطه هایدروجنی بین مالیکول های مرکبات میگردد. حجم بسیار کوچک کتیون هایدروجن ($\frac{1}{10000}$ حجم اتم خنثی) ، خواص خاصی را به آن عطا نموده که به حیث اسید قوی در H_3O^+ و NH_4^+ خود را تبارزمیدهد.

مرکبات مهم هایدروجن

طوری که قبلاً گفته شد، هایدروجن تشکیل دهندهٔ عالم بوده، ستاره گان کهکشانشان 75% از هایدروجن تشکیل گردیده اند. در تمام ستاره گان هایدروجن شامل است. در سیاره زمین هایدروجن به صورت ترکیبی با اکسیجن و دیگر عناصر به مقدار زیاد یافت شده، انسان ها تا حال بیش از شش ملیون مرکب عضوی را کشف نموده اند که جز اساسی تشکیل دهندهٔ آنها کاربن و هایدروجن میباشد. هایدروجن تقریباً به تمام عناصر تعامل نموده؛ اما صرف با گازات نجیبه تعامل کرده نمی تواند. در ذیل مرکبات دو عنصری را که یکی آن هایدروجن است، مطالعه می نمایم:

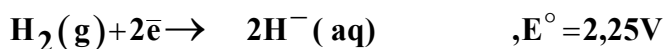
۱- مرکبات نمکی هایدروجن (Hydrogen)

هایدرایدها مرکبات اند که از هایدروجن با داشتن نمبر اکسیدیشن (-1) و فلزات القلی و القلی زمینی تشکیل گردیده اند؛ به طور مثال:

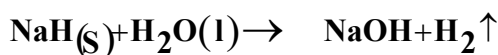


مرکبات هایدراید (*Hydrides*) جامد سفید رنگ بوده و درجهٔ ذوبان آنها بلند میباشد که در این مرکبات انیون H^- در تمام شبکهٔ بلوری در موقعیت مشخص قرار داشته، در این انیون یک پروتون بالای دوالکترون تاثیر وارد مینمایند. شعاع آنهای H^- تابع کتیون نیست که با آن ملحق گردیده است. به صورت عموم شعاع آیون های آن بین ارقام $1.81^\circ A$ و $1.36^\circ A$ قرار دارد.

چون در این مرکبات H^- میل دارند تا به زودی الکترون اضافی را ازدست دهد؛ بنابراین ارجاع کنندهٔ قوی میباشد، پوتنسیال ستندرد آن $2.25V$ است:



اگر هایدرایدها با آب تعامل داده شود، گاز هایدروجن را آزاد میسازند:



۱۰-۳-۱: اکسیجن (Oxygen)

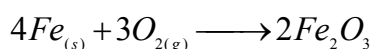
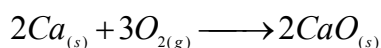
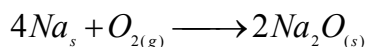
اکسیجن فراوان ترین عنصر طبیعت بوده، به شکل مرکب با اکثر عناصر موجود بوده، تنها با گازات نادره زمین مرکبات را تشکیل کرده نمی تواند. با کاربن تعامل نموده ملیون ها مرکب عضوی را تشکیل داده است. اکسیجن مهم ترین عنصر گروپ ششم بوده و به

شکل مالیکولی یافت میشود که ۲۱ فیصد اتموسفیر را تشکیل داده است. این عنصر اکساید های عناصر را تشکیل میدهد و در اکسایدها نمبر اکسیدیشن (۲-) را به خود اختیار میکند. در پراکساید ها آکسیجن نمبر اکسیدیشن غیر عادی (۱-) را دارا است. آکسیجن در طبیعت به دوشکل الوتروپی ملاحظه شده که عبارت از آکسیجن مالیکولی (O_2) و اووزون (O_3) میباشد. انرژی تفکیک آکسیجن مالیکولی نسبتاً زیاد بوده $E_D(O-O) = 494 \text{ kJ mol}^{-1}$ است.

آکسیجن در سال ۱۷۷۴م. توسط پرستلی (انگلیسی) شناخته شده و نام آن را لاوزیه (فرانسوی) گذاشته است. اکسیجن مایع در 219°C - جامد و در 183°C - به غلیان میآید.

خواص کیمیاوی اکسیجن

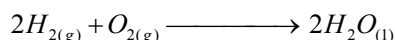
تعامل آکسیجن با فلزات: آکسیجن با تمامی فلزات تعامل نموده، اکساید های فلزی مربوط را تشکیل میدهد و با فلزات القلی پراکساید ها را نیز تولید می نماید:



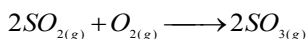
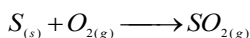
اکساید های فلزی خاصیت القلی داشته و یکعده آنها خاصیت امفوتیر را دارا اند.

تعامل آکسیجن با غیر فلزات: آکسیجن به استثنای He، Ne، Ar با غیر فلزات تعامل نموده، اکساید های عناصر مربوطه را تشکیل میدهد.

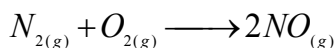
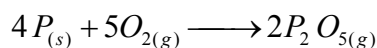
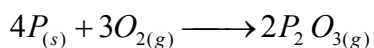
توسط جرقه برقی اکسیجن با هایدروجن تعامل نموده، آب را تولید می نماید:



آکسیجن با سلفر تعامل نموده اکساید های مختلف سلفر را تولید مینماید:



آکسیجن با فاسفورس و نایتروجن تعامل و اکساید های مختلف را تولید می کنند:

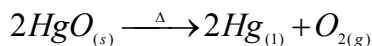


استحصال اکسیجن

اکسیجن را از تقطیر تدریجی هوای مایع به دست می آورند؛ زیرا اکسیجن در 183°C - به غلیان میآید و N_2 که جز اساسی هوا است، در 33.4°C - به غلیان می آید.

در لابراتوار اکسیجن را از تجزیه $KClO_3$ در موجودیت MnO_2 استحصال می نمایند.

از تجزیه اکساید سیماب هم آکسیجن به دست می‌آید :



آب

آب یکی از اجزای بی نظیر حیات است، آب از دو عنصر «هیدروجن و اکسیجن» تشکیل گردیده است، این دو عنصر در شرایط عادی به حالت گاز یافت شده و عنصر هیدروجن قابلیت احتراق را دارا می‌باشد. اکسیجن برای احتراق، مواد ضروری است. آب خاموش کننده آتش بوده و آب ضرورت اشد هر موجود حیه می‌باشد. جز اساسی صنایع آب بوده، بدون آب نمی توان صنعت را انکشاف داد و هم آب باعث مشکلات زیادی در صنایع می گردد. اگر خصوصیات آب دقیقاً مورد بررسی قرار گیرد، به سؤالات ذیل بر خواهیم خورد: آب چیست؟ چگونه و در چه شرایطی باید آن را در منازل مصرف کرد؟ آب صنعتی دارای کدام خصوصیات است؟

آب ماده حیاتی بوده و در حدود ۶۰ فیصد الی ۷۰ فیصد کتله بدن انسانها را تشکیل داده است و بعد از اکسیجن دومین ماده ضروری برای حیات انسانها است. $\frac{2}{3}$ حصه سطح زمین را آب تشکیل داده است.

نام کیمیاوی آب Hydrogen Oxide بوده و کتله مالیکولی آن 18gr/mole است ، آب خالص مایع بی بو و بی رنگ بوده و بدون ذایقه می باشد، قابل یادآوری است اینکه نقطه ذوبان آب به فشار رابطه دارد، تحت فشار 2000bar آب به حرارت ($-22^{\circ}C$) منجمد گردیده ، در حالیکه درجه ذوبان مایعات دیگر با تزیاد فشار افزایش حاصل می نماید. بخارات آب خالص به شکل دو مالیکولی ($(H_2O)_2$ (Di mere) موجود بوده و در حالت بحرانی قادر به حل هر نوع مواد می‌باشد.

۱-۱-۱: اهمیت آب در فعالیت های حیاتی اورگانیزم حیه

اهمیت آب مربوط به سهم آن در فعالیت های حیاتی اورگانیزم است. در کره زمین میخانیکیت های عمده تعاملات از قبیل بیوسنتیز ، کتلایز انزایمی و غیره صورت گرفته که تمامی آنها در محیط آبی صورت میگیرد، تمام حجرات فعال زنده 80-60 فیصد آب را دارا است.

در اورگانیزم انسان نورمال که 70 کیلو گرام کتله را دارا باشد ، 45 الی 50 لیتر آن آب است . یک انسان نورمال 5 لیتر خون را دارا بوده که 3.5 لیتر آن آب است 10.5 لیتر آب در حجرات لمفیه (Lyph) و متباقی آن در دیگر قسمت ها موجود می‌باشد. تولید خون ، پروسه هضم غذا میتابولیزم و غیره تما می در محیط آبی صورت میگیرد . آب محلل

خوب مواد عضوی و غیرعضوی بوده و مواد زهری را درخود حل مینماید. آب حرارت اضافی بدن را از طریق غدوات عرقیه با خود تبخیر و حرارت بدن را کنترل می نماید. اشک که وظیفه مرطوب نگهداشتن چشم را دارا بوده و درموقع لازمه خاک و گرد را از چشم خارج میسازد ، 99 فیصد از آب تشکیل گردیده است . حشرات و انساجی که وظایف اساسی را انجام میدهد ، مقدار فیصدی آب در آنها زیاد است؛ به طور مثال: قشر خارجی مغز 83.3 فیصد، گرده ها 83.00 % ، قلب، 79.3 %، ششها 79.1 %، امعا 77.9 %، طحال 76.0 %، کرویات سفید خون 70 % آب را دارا است، اسکلیت 22.0 % غضروف 55 %، رگ ها 79.6 %، کبد 60.6 % فیصد، نخاع شوکی 69.7 % و عضلات 76.6 % آب را دارا میباشند .

برای نباتات ریشه دار موجودیت آب از اهمیت خاص برخوردار است ، تربوز 70 فیصد الی 80 فیصد سبزیجات 93 فیصد آب را دارا اند. آب دارای خواص کاذب بوده، درجه غلیان بلند، قابلیت تفکیک کننده گی و حل کننده گی عالی و هدایت حرارتی کم را دارا است .

خواص کاذب آب به ساختمان مالیکولی و ساختمان حالت مایع آن مربوط بوده، رابطه بین اکسیجن و هایدروجن در مالیکول آب قطبی بوده، دای پول مومنت برقی آب $6.1 \cdot 10^{-30} \text{ cb} \cdot \text{cm}$ است، مراکز چارچ های منفی و مثبت باعث سمت دهی مالیکول های آب نظر به یک دیگر میشود، هریک از مالیکول های آب با چهار مالیکول دیگر آب رابطه داشته و ساختمان تیترا هایدرال را دارا است.

رنگ آب

آب دارای رنگ سبز کم رنگ بوده، هر رنگ دیگر در آب مربوط به موجودیت مواد عضوی و غیرعضوی در آن است که به شکل محلول موجود است. موجودیت مواد عضوی باعث تبدیل رنگ طبیعی آب (سبز) به زرد یا قهویی میگردد. اسید های عضوی به آب رنگ زرد می بخشد و موجودیت مواد غیرعضوی؛ به طور مثال: آهن به آب رنگ قهویی قرمزی عطا مینماید. به هر صورت ممکن آب به وسیله آهن و منگان و ملوث شدن با فاضل آب ها و یا توسط مواد عضوی رنگ دیگر را حاصل می نماید. آب های رنگه مضربوده و قابل نوشیدن نمیشد ، مواد خارجی رامیتوان از آب توسط کاربن فعال و یا توسط مواد جذب کننده جدا کرد.

خلاصه فصل نهم

* فلزات جلاى فلزى داشته، اكثر آنها جامد و كرسلى اند، قابليت تورق وسيم ساختن را دارا اند.

* اكثر فلزات به شكل تركيبى در طبيعت يافت مى شوند، طريقه خالص ساختن و به دست آوردن آن را متالورژى گويند. متالورژى سه مرحله را دربر ميگيرد: (1) تهيه كردن يا استخراج سنگ معدنى فلز، (2) استحصال فلز، (3) تصفيه فلز.

* غير فلزات عناصرى اند كه با گرفتن الكترون ها سويه انرژيكي آخرى خويش را به هشت الكترون پوره مينمايند.

* غير فلزات به طرف راست جدول دوره يى موقعيت دارند.

* غير فلزات ۲۰ فيصد عناصر جدول دوره يى را تشكيل مى دهند.

* ناصرگروپ هاى ششم، هفتم و هشتم جدول پريوديک تماماً غير فلزات ميباشند. عناصرى كه داراى خواص مضاعف اند، به نام شبه فلزات ياد شده اند.

* بعضى از عناصر كيمياوى بنابر داشتن ساختمان الكترونى خاص شان نظر به شرايط داراى خواص دوگانه (Amphotric) بوده، طورى كه در بعضى حالت خواص فلزى و در حالات ديگر خواص غير فلزى را از خود نشان ميدهند.

عناصرى كه در وسط جدول پريوديک قرار داشته و داراى نمبر اكسيديشن متحول اند، داراى خواص امفوترىك ميباشند و به نام شبه فلزات نيز ياد مى شوند.

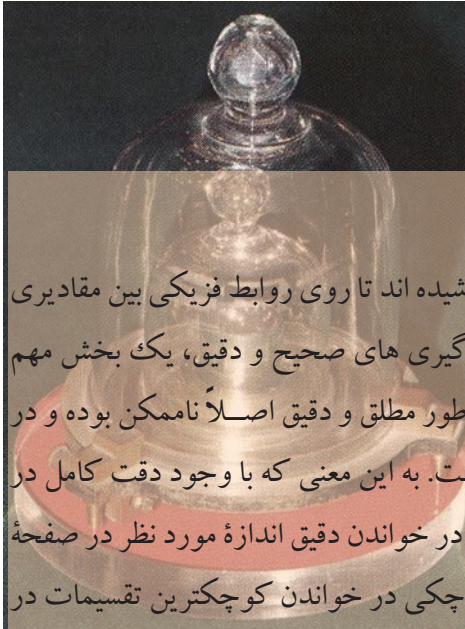
* بورون اولين عنصر گروپ III است كه خواص عناصر شبه فلزى را دارا مى باشد و ساختمان الكترونى آن ($1s^2 2s^2 2p^1$) است.

تمرین فصل نهم

سؤالات چهار جوابه

- ۱- $ns^2 np^3$ ساختمان آخرین قشر الکترونی عناصر گروپ --- می باشد.
- الف) چهارم ب) ششم ج- هفتم د) پنجم
- ۲- فورمول فوسیجن..... می باشد.
- الف) $COCl_{2(g)}$ ب) $CO_{(g)}$ ج) $Cl_{2(g)}$ + د) هیچکدام
- ۳- $H_2O \cdot nSO_3$ به نام..... یاد می شود.
- الف) اولیوم ب) (Oleum) ج) اور د) جواب الف وب هر دو درست است .
- ۴- عناصر گروپ پنجم نمبر اکسیدیشن..... را دارا اند.
- الف) 5 + ب) 3 + ج) 3 - د) تماما"
- ۵- عناصر شبه فلزات تمایل دارند تا مرکبات ----- را بادیگر عناصر تشکیل دهند
- الف - آیونی ب - کووالانسی ج - کواردینیشن د - هیچکدام
- ۶- ساختمان الکترونی بورون ---- است.
- الف - $1s^2 2s^2 2p^1$ ب - $1s^2 2p^3$ ج - $1s^2 2s^2 3d^1$ د - "تماما"
- ۷- گرچه سلیکان دای اکساید دارای خاصیت اسیدی است؛ اما هیچ ----- از آن ساخته نشده است.
- الف - تیزابی ب - تیزابی های مختلف ج - القلی د - نمک
- ۸- متالورژی فلزات ----- مرحله دارد.
- الف) 1 ب) 3 ج) 4 د) 5
- ۹- $2CaSO_4 \cdot H_2O$ فورمول کدام ماده است؟
- الف- گچ ب- پلستر ج- پلستر پاریس د- سنگ چونه

فصل دهم



آلات اندازه گیری

ساینس دانها برای شناخت بهتر دنیای ماحول ما کوشیده اند تا روی روابط فیزیکی بین مقادیری که قابل اندازه گیری می باشد، کار نمایند. اندازه گیری های صحیح و دقیق، یک بخش مهم فزیک را تشکیل می دهد؛ ولی اندازه گیری به طور مطلق و دقیق اصلاً ناممکن بوده و در هر اندازه گیری اصل عدم مطلقیت قابل تطبیق است. به این معنی که با وجود دقت کامل در انتخاب آله اندازه گیری مورد نظر و داشتن توانایی در خواندن دقیق اندازه مورد نظر در صفحه مدرج آله، باز هم مرتکب اشتباه حداقل کسر کوچکی در خواندن کوچکترین تقسیمات در

صفحه مدرج آله اندازه گیری خواهیم شد؛ به طور مثال: اگر قرار باشد که شما از خط کش مدرج سانتی متری در اندازه گیری عرض یک تخته استفاده کنید، نتیجه یی که در صحت این اندازه گیری توقع برده می شود در حدود 0.1cm (1mm) خواهد بود. در چنین اندازه گیری تا اندازه نصف ملی متر اشتباه هم می تواند قابل قبول باشد؛ زیرا برای مشاهده کننده، تخمین زدن میان کوچکترین تقسیمات، کار آسانی نیست. علاوه بر آن، خود خط کش نیز ممکن طوری ساخته شده باشد که با آن نتوان این اندازه گیری را با دقت بیشتر انجام داد. در این فصل با وسایل و روشهای اندازه گیری آشنایی حاصل نموده و به سؤالاتی مانند؛ طول را چگونه و با کدام روشها اندازه گیری می کنیم؟ زمانهای کمتر از ثانیه را با کدام وسایل اندازه گیری می توانیم؟ فرق کتله با وزن چیست؟ و وسایل اندازه گیری آنها کدام ها اند؟ چگونه می توان با دقت بیشتر از وسایل اندازه گیری استفاده کرد؟ و امثال آن پاسخ های قناعت بخش ارائه خواهیم کرد.

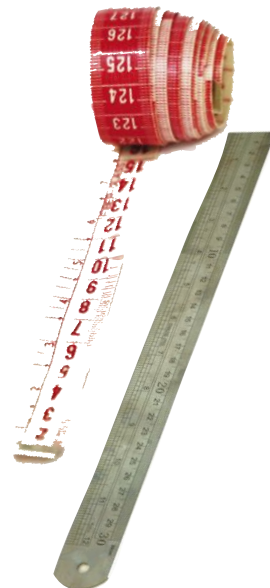
وسایل و روش اندازه گیری

وسایل و ابزارهای که ما برای اندازه گیری به کار می‌بریم نقش بسیار مهمی در صحت و دقت اندازه گیری‌های ما دارند و امروزه بسیاری از پیشرفت‌های علمی به کمک ابزار و وسایل دقیق علمی ممکن شده است.

به همین دلیل است که ما باید در هر نوع اندازه گیری از وسیله مناسب با آن نوع اندازه گیری استفاده کنیم. در ضمن نباید فراموش کنیم که برای کار کردن با یک وسیله اندازه گیری، نخست باید روش استفاده صحیح آن را بدانیم تا نتایجی که حاصل می‌کنیم درست و قابل اعتماد باشد.

اندازه گیری طول

برای اندازه گیری طول، از وسایل مختلفی استفاده می‌شود که در شکل شما تعدادی از آنها را می‌بینید. همه ما تا کنون بارها از خط کش برای اندازه گیری‌های مختلف استفاده کرده ایم. حالا فعالیت زیر را در گروه‌های تان انجام دهید و به سؤالات مطرح شده پاسخ دهید.



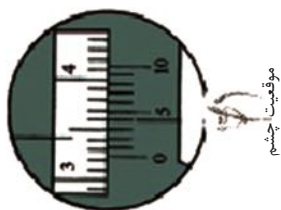
شکل (۱۰-۱) خط کش و متر فیته‌بی برای اندازه گیری طول به کار می‌روند

فعالیت



- نخست طول و عرض میز تان را هر یک از اعضای گروه بدون اندازه گرفتن تخمین زده و آن را یادداشت کنید.
- سپس طول و عرض آن را هر کدام به طور جدا گانه با خط کش اندازه گیری و نتیجه را یادداشت نمایید.
- الف- نتیجه به دست آمده را با آنچه قبلاً تخمین کرده بودید مقایسه کنید.
- ب- آیا همه شما نتایج یکسانی به دست آورده اید؟ علت آن را توضیح دهید.
- همین فعالیت را برای یک ورق کاغذ به جای میز انجام دهید و نتایج را یادداشت نمایید.
- ج- در کدام اندازه گیری نتایج افراد گروه به هم نزدیک تر است؟ علت آن را توضیح دهید.

در اندازه گیری با خط کش مانند هر وسیله اندازه گیری دیگر، دو چیز بسیار مهم است. اول آنکه درجه های آن را به طور درست بخوانیم. چگونه گی درست خواندن درجه بندی خط کش در شکل نشان داده شده است. آن را با دقت مشاهده کرده برای گروپ تان توضیح دهید.



شکل (۱۰-۲) روش درست خواندن درجه های خط کش ورنیرکالپر

دوم آنکه از آن در محدوده متناسب با آن استفاده کنیم. حتماً نتایج اندازه گیری های شما در مورد ورق کاغذ بیشتر به همدیگر نزدیک است تا در مورد میز. زیرا ابعاد ورق کاغذ به محدوده قابل اندازه گیری توسط خط کش نزدیک تر است.

اندازه گیری زمان

وسایل اندازه گیری زمان در عصر های مختلف تغییرات فراوانی کرده است. در ابتدا مردم از ساعت های آفتابی که بر اساس موقعیت آفتاب و سایه یک شخص وقت را نشان می داد، برای تعیین وقت استفاده می کردند. ساعت های ریگی که بر اساس ریختن ریگ از یک سوراخ تنگ به پایین یک ظرف، زمان را می سنجید نوع دیگری از وسیله اندازه گیری زمان بود. ساعت معمولی که امروزه انواع مختلف آن را به کار می بریم، نزدیک به 700 سال پیش اختراع شد.



شکل (۱۰-۳) وسیله هایی که زمان را اندازه گیری می کنند

فعالیت



به کمک ساعت دستی خود تعداد ضربان قلب تان را ابتدا در یک دقیقه و سپس در دو دقیقه بشمارید.

امروز ما از ساعت که یک وسیله اندازه گیری زمان است نیز برای تعیین وقت استفاده می کنیم. ساعت های معمولی، ساعت، دقیقه و ثانیه را نشان می دهند؛ ولی می توان زمان های کمتر از یک ثانیه را نیز اندازه گیری کرد.

اندازه گیری کتله

همانطور که آموختیم واحد اندازه گیری کتله کیلوگرام است؛ ولی در اصطلاحات روزمره اکثراً (به غلط) کیلوگرام را برای اندازه گیری وزن به کار می بریم. وزن و کتله رابطه نزدیکی با هم دارند، به همین دلیل در اصطلاحات روزمره این دو کمیت را از هم فرق نمی کنیم.



در صنف های بالاتر تفاوت این دو کمیت را به طور واضح درک خواهیم نمود. ترازو وسیله یی است که توسط آن کتله اجسام را اندازه گیری می کنیم. ترازو هم اقسام مختلفی دارد که هر کدام در محدوده خاصی باید به کار برده شود. ترازو های دو پله یی معمولی را که در اکثر دکان های بقالی می بینید معمول ترین نوع ترازو می باشد. در این نوع ترازوها، در یک پله آن جسمی را که می خواهیم کتله آن را اندازه کنیم، قرار می دهیم و در پله دیگر آنقدر وزنه قرار می دهیم تا پله های ترازو به حالت تعادل در آید. در این حالت کتله جسم مساوی با کتله وزنه ها می باشد.



محدوده کار ترازو: نکته یی را که در استفاده از ترازو حتماً باید در نظر بگیریم محدوده کار ترازو است. هر ترازو می تواند یک حداقل و یک حد اکثر کتله را اندازه بگیرد. اگر جسمی کتله آن کمتر از حداقل کتله تعیین شده باشد، ترازو از حالت تعادل خارج نمی شود و نمی تواند آن را اندازه بگیرد و اگر بیشتر از حد اکثر تعیین شده باشد، ترازو نمی تواند تحمل کند و خراب می شود.



شکل (۴-۱۰) انواع مختلف ترازو

دقت در اندازه گیری

پیش از اینکه وارد این بحث شویم فعالیت زیر را به صورت گروهی انجام می دهیم.



فعالیت

با توجه به فعالیت‌هایی که در این فصل تا کنون انجام داده اید،
الف- در هر جایی که کمیت طول را اندازه گیری کرده اید، مشخص کنید که کوچکترین طولی را که وسیلهٔ اندازه گیری شما می‌توانست اندازه نماید، کدام است؟
ب- همین کار را برای کتله‌هایی که اندازه گرفته اید، نیز تکرار کنید. یعنی کوچکترین کتلهٔ قابل اندازه گیری توسط وسایلی را که به کار برده اید، مشخص سازید.
ج- کوچکترین زمانی را که توسط ساعت دستی خود می‌توانید اندازه گیری نمایید، مشخص کنید.

با دقت به وسایلی که برای اندازه گیری در اختیار دارید نظر کنید؛ به طور مثال: در روی خط کش شما در چه بندی‌هایی وجود دارد. روی بعضی از این درجه بندی‌ها عدد‌هایی نوشته شده است که نشان دهندهٔ سانتی مترها می‌باشد. فاصلهٔ بین هر سانتی متر نیز به ده قسمت تقسیم شده است که هر قسمت یک میلی متر را نشان می‌دهد. ولی بین میلی مترها دیگر درجه بندی وجود ندارد. این مطلب نشان می‌دهد که کوچکترین طولی را که می‌توانیم با خط کش اندازه گیری نماییم یک میلی متر می‌باشد. پس می‌گوییم که دقت این خط کش یک میلی متر است. معنی این سخن این است که اگر کسی عرض یک ورق کاغذ را با این خط کش 18 سانتی متر و 4 میلی متر اندازه گیری کرده باشد، می‌گوییم درست است.



شکل (۵-۱۰) دقت این خط کش یک میلی متر است

ولی اگر نتیجه را 18 سانتی متر و 4.3 میلی متر گزارش کند، قابل پذیرش نخواهد بود. زیرا با این خط کش نمی‌توان 3 دهم میلی متر را اندازه گیری کرد.

به همین ترتیب کوچکترین حدی را که هر وسیله اندازه گیری می تواند مشخص کند، دقت آن وسیله می گوئیم. به طور مثال اگر بروی ترازویی نوشته باشد که دقت آن 5 گرام است، به این معنی است که این ترازو وزنه های کمتر از 5 گرام کتله را نمی تواند به درستی اندازه گیری نماید.

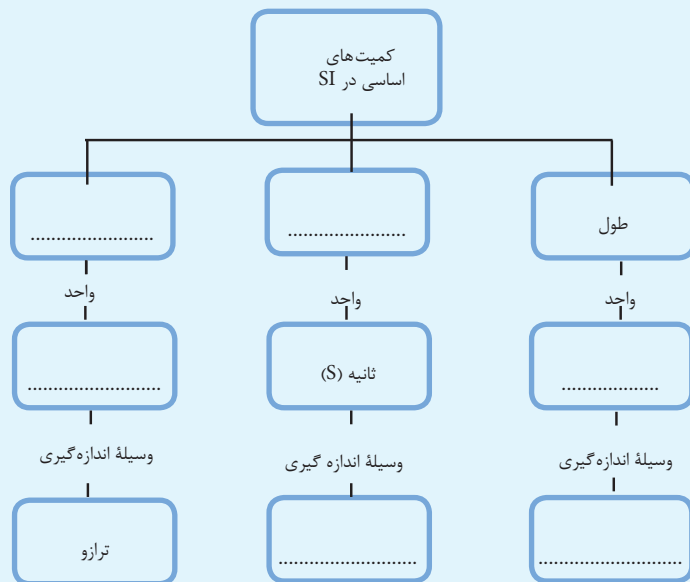


آیا برای هر اندازه گیری هرچه دقت وسیله بیشتر باشد، مفیدتر است؟

فعالیت



جاهای خالی را در نقشه مفهومی زیر کامل کنید.



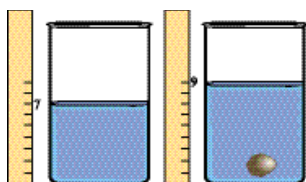


خلاصه فصل دهم

- با استفاده از وسایل اندازه گیری، طول را با خط کش، متر نواری یا فیته اندازه گیری، زمان را با ساعت و کتله را با ترازو اندازه گیری می نماییم.
- در اندازه گیری با هر وسیله اندازه گیری دو چیز بسیار مهم است:
 - اول آنکه درجه های آن را به طور درست بخوانیم و دوم اینکه باید از آن در محدوده متناسب با آن استفاده کنیم؛ به طور مثال: ابعاد ورق کاغذ به محدوده قابل اندازه گیری توسط خط کش مناسبتر است.
- امروز ما از ساعت به حیث وسیله اندازه گیری زمان استفاده می کنیم. ساعت معمولی که امروزه انواع مختلف آن را به کار می بریم، نزدیک به ۷۰۰ سال پیش اختراع شد.
- ترازوی دو پله یی وسیله یی است که توسط آن کتله اجسام را اندازه می کنیم هر ترازو می تواند یک حداقل و یک حد اکثر کتله را اندازه بگیرد.
- دقت هر وسیله اندازه گیری برابر با کوچکترین درجه بندی نشان داده شده بر روی آن می باشد. کوچکترین حدی را که یک وسیله اندازه گیری می تواند مشخص کند، دقت آن وسیله می گویند.

سؤال‌های فصل دهم

۱- مساحت قاعده یک ظرف مکعب مستطیل شیشه‌یی 2cm^2 است. مطابق شکل مقابل آن را تا ارتفاع 7cm پر از آب می‌کنیم



الف: حجم آب چقدر است؟

ب: سنگی را داخل ظرف آب می‌اندازیم ارتفاع آب 9cm می‌شود. حجم سنگ را حساب کنید.

۲- کوچکترین مقیاس روی خط کش های معمولی 1mm

(یک میلی متر) است. شاگردی طول جسمی را با خط کش، اندازه گیری و اعلام می‌کند که 0.835 متر است. آیا رایۀ این طول با سه رقم اعشاری درست است؟

۳- توضیح دهید که کدام یک از وسایل اندازه گیری طول، برای اندازه گیری کمیت‌های زیر مناسب است.

الف: طول و عرض اتاق

ب: مسافتی که یک موتورک روی میز لایبراتور حرکت می‌کند.

ج: قطر داخلی و خارجی یک نل مسی

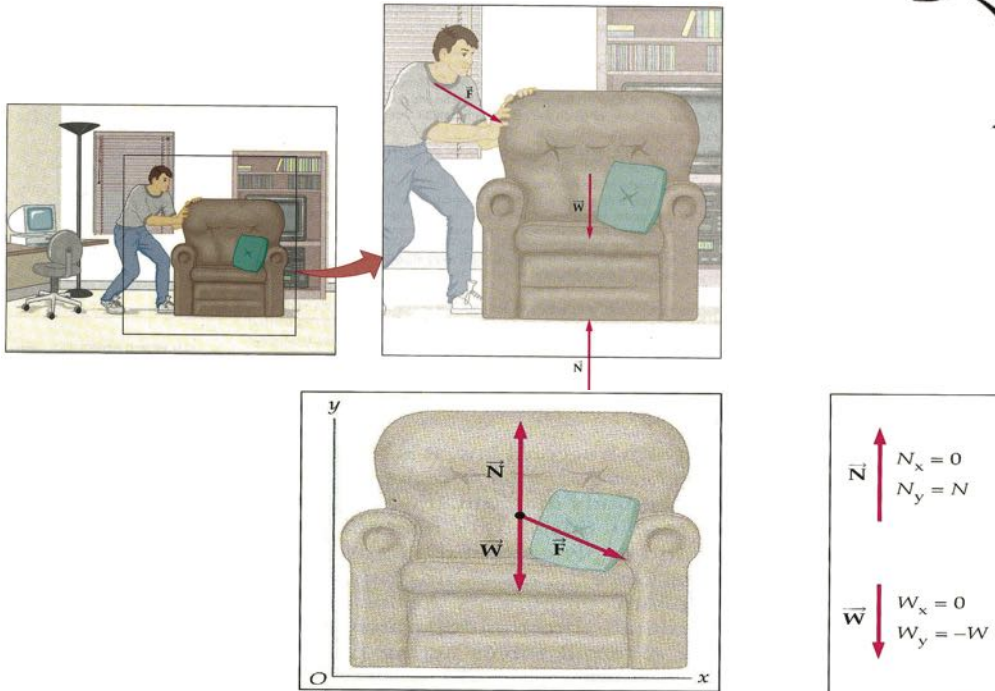
د: محیط یک سکه پنج افغانیگی

۴- ابتدا مقدار هریک از کمیت‌های زیر را (در سیستم بین المللی واحد ها) تخمین زده و سپس هر کدام را اندازه گیری یا محاسبه نمایید.

مقدار اندازه گیری شده	مقدار تخمینی	جسم
		محیط تابر بایسکل کتله پنسل کتله یک جوهر بوت زمانی که برای شمردن از یک تا پنجاه با صدای بلند لازم است حجم یک پیاله چای خوری حجم یک کلید

فصل یازدهم

خصوصیت وکتوری قوه، انرژی و توان

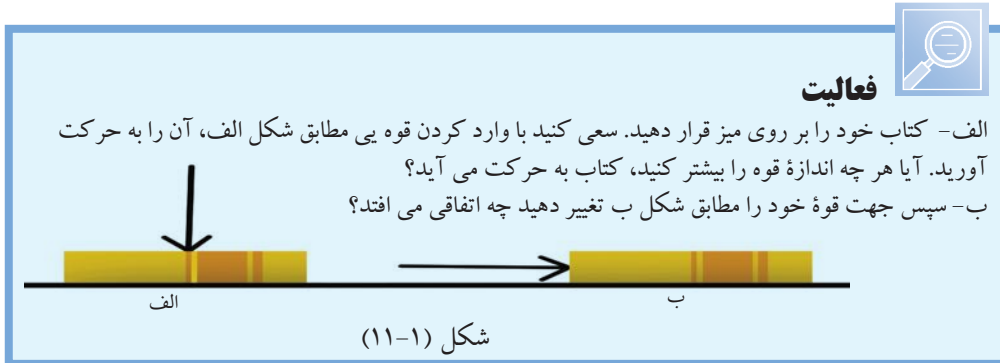


همه به طور کل می دانیم که قوه، حرکت، انرژی، کار و توان مفاهیم فیزیکی باهم مرتبط هستند. به گونه مثال انرژی ذخیره شده در عضلات ما، ما را قادر می سازد تا با پرتاب نمودن یک نیزه کاری را انجام دهیم. این کار انجام شده به شکل انرژی حرکتی ظاهر می شود و این انرژی می تواند به نوبه خود در لحظه برخورد با یک جسم کاری را انجام دهد. در این فصل ما به طور مشخص مفاهیم کار، انرژی و طاقت را تعریف خواهیم کرد و روابط فیزیکی بین آنها را شرح خواهیم داد. در فصل گذشته راجع به اندازه گیری و در صنف قبلی در مورد مفاهیمی؛ چون حرکت، قوه و انرژی تا حدی آشنایی حاصل نمودید؛ همچنان با منابع مختلف انرژی مانند گاز، نفت، ذغال سنگ و ... آشنا شدید. شما دانستید که منابع مهم و قابل تجدید انرژی، آفتاب، باد و آب است که در حیات روزمره در موارد مختلف از آن استفاده می گردد؛ همچنان انواع دیگر انرژی مانند: انرژی برقی، انرژی حرکتی، انرژی ذخیره و تبدیل یک انرژی به انرژی دیگر و طرز استفاده آنها را نیز آموخته اید. آیا به تمام فعالیت هایی که شما در حیات روزمره انجام می دهید کار گفته میشود؟ انرژی چگونه به دست می آید؟ استعداد انجام کار یک جسم چیست؟ در این فصل به چنین سؤال هایی پاسخ خواهیم داد.

خصوصیت وکتوری قوه

در صنف هفتم با اثرهای قوه، چگونه گی اندازه گیری آن و همچنین واحد قوه آشنا شدیم؛ اما قوه خاصیت مهم دیگری نیز دارد که با انجام فعالیت زیر با آن آشنا می شویم.

اثری که قوه به روی اجسام به جای می گذارد علاوه بر مقدار آن، به امتداد و جهت آن نیز بسته گی دارد. همان طوری که در فعالیت بعدی مشاهده خواهید کرد، وقتی قوه را در امتداد عمودی و به جهت پایین وارد می کنید، کتاب حرکت نمی کند؛ ولی وقتی همین مقدار قوه را در امتداد افقی، به سمت راست وارد کنید، می بینید که کتاب حرکت می کند. شکل های (۱۱-۱ الف) و (۱۱-۲ ب)،



این واقعیت نشان می دهد که قوه یک کمیت وکتوری است. وکتور یک اصطلاح ریاضی است و آن را با قطعه خطی نمایش می دهند که دارای طول معین و جهت مشخص می باشد.

به طور مثال: قطعه خط AB که در شکل نشان داده شده است، نمایش

یک وکتور می باشد. تیری که بر روی آن رسم شده است، جهت آن را



نشان می دهد و فاصله AB طول وکتور می باشد.

به علت این که قوه کمیت وکتوری است، آن را توسط وکتور نشان می دهند. اندازه طول وکتور، اندازه قوه را نشان می دهد، جهت آن، جهت اثر قوه و مبدأ آن نقطه تأثیر قوه را نشان می دهد. معمولاً وکتوری را که قوه با آن نمایش داده می شود، با حرف انگلیسی F که حرف اول کلمه Force به معنی قوه است، نشان می دهیم. برای درک بهتر این موضوع فعالیت زیر را به صورت گروهی انجام دهید.

فعالیت



الف - جاهای خالی را مطابق مثال، با کلمات مناسب با پینسل پر کنید

مثال: $2N$ → قوه دو نیوتن در جهت شرق

..... قوه نیوتن در جهت $2N$ ↙

..... قوه نیوتن در جهت $2N$ ↗

..... قوه نیوتن در جهت $2N$ ↓

ب - اکنون قوه های زیر را در کتابچه های تان رسم کنید.

- 5 نیوتن قوه در جهت شمال
- 3 نیوتن قوه در جهت غرب
- 4.5 نیوتن قوه در جهت جنوب غربی
- 2.5 نیوتن قوه در جهت شمال شرقی

انرژی چیست؟

به محیط ما حول خود نظر اندازید. چه چیزهایی را در حال حرکت و تغییر مکان مشاهده خواهید کرد؟ لاری ها و موترهای بزرگ چگونه به حرکت می آیند؟ غذا چگونه پخته می شود؟ یک اتاق تاریک چگونه با سوچ کردن روشن می گردد؟ فضا نوردان چگونه توانسته اند به کره ماه سفر نمایند؟ آبخار چگونه پره های آسیاب را به حرکت می آورد. آیا در تمامی این پدیده های متفاوت می توان عامل مشترکی را پیدا کرد؟ شما در صحبت های روزانه خود کلمه انرژی را زیاد استعمال می نمایید. آیا واقعا می دانید معنی و مفهوم انرژی چیست؟

فعالیت



در صنف تان به سه گروه تقسیم شوید و درباره مفهوم انرژی بحث و گفتگو نمایید و سعی کنید برای انرژی تعریفی پیدا کنید.

هر گروه تعریف خود را بر روی تخته صنف بنویسد. آیا می توانید چند کلمه اصلی و مهم را که در همه یا بیشتر تعریف ها به کار رفته باشد، بیابید و به کمک آن تعریف خود را برای انرژی ارائه کنید؟

می دانیم که تمام اشیا و اجسامی که قابلیت کار کردن را داشته باشند، انرژی دارند. وقتی که انسان غذا می خورد وجود انسان انرژی گرفته و توانایی انجام کار را پیدا می کند. تانک پر از آب بالای یک ساختمان و یا فنری که فشرده شده و همه قابلیت و توانایی انجام کار را دارند.

به کلمه انرژی همه آشنایی داریم و آنرا در اصطلاح روزمره استعمال می نماییم. مثلاً: شخصی که کار زیاد را انجام داده بتواند به او شخص پُر انرژی گفته می شود.

برای اینکه کار انجام شود قوه لازم است. عاملی که قوه را وارد می کند دارای انرژی است. هر قدر انرژی بیشتر باشد قوه وارده بیشتر گردیده و در سرعت حرکت افزایش به عمل می آید و در نتیجه کار بیشتر انجام می شود؛ بنابراین انرژی را اینطور تعریف می نماییم: انرژی عبارت از قابلیت انجام کار است؛ چون کار باعث انرژی و انرژی به کار تبدیل شده می تواند پس واحد انرژی نیز ژول می باشد.

انواع انرژی: اجسامی که حرکت دارند می توانند اجسام دیگر را به حرکت درآورند. انرژی اجسام به سبب حرکت شان را **انرژی حرکتی** می نامند. وقتی جسمی سقوط می کند می تواند کار را انجام دهد بنا بر این جسم قبل از سقوط دارای **انرژی ذخیره‌ای (پوتنسیل)** است. که این دو نوع انرژی را به نام انرژی میخانیکی یاد می کنند **انرژی های حرارتی، کیمیای، برقی و نوری** انواع دیگری از انرژی هستند که قابلیت انجام کار را دارند.



فعالیت

تصاویر را نگاه کرده و بگویید که دارای چه نوع انرژی می باشند؟
مثلاً حرکت کردن موتورسایکل، ریختن آب از یک ارتفاع بالای چرخ و به حرکت آوردن آن و ...

شکل (۱۱-۲) اجسامی که دارای انرژی اند.

انرژی و کار

انرژی به اجسام قابلیت انجام کار را می دهد. انرژی و کار هر دو برحسب ژول اندازه گیری می شوند. کار زمانی انجام می شود که قوه یی یک جسم را وادار به حرکت نماید. بالا بردن یک بلوک (خشت) قرار شکل (۱۱-۳) از یک سطح نشیب دار احتیاج به انرژی دارد. اگر افرادی یک بار از سطح نشیب دار بالا ببرند، انرژی حاصل از مواد غذایی موجود در بدن آنها، به بالا بردن بار کمک می کند.



شکل (۱۱-۳) بار را بالای سطح نشیب دار بلند می کنند

زمانی که بار حرکت می کند قوه یی بر آن وارد می شود. می گوییم که کار انجام شده است. این معنی علمی کلمه «کار» است. کار زمانی انجام می شود که قوه جسمی را در جهت خود به حرکت آورد. کار مصرف انرژی است. اندازه گیری مقدار کار انجام شده آسان است زیرا:

$$\text{فاصله پیموده شده} \times \text{قوه وارده} = \text{کار انجام شده}$$

قسمی که در شکل (3-12) مشاهده می شود قوه مورد ضرورت برابر است به 2000N و بلوک فاصله 12m را طی کرده است پس کار انجام شده برابر است به:

$$24000\text{Nm} = 2000\text{N} \times 12\text{m} = \text{کار انجام شده}$$

چون یک نیوتن متر معمولاً ژول خوانده می شود که به [نشان داده می شود، پس کار انجام شده بر سطح نشیب دار مساوی به 24000 ژول است.

فعالیت



جهت درک بهتر رابطه بین کار و انرژی چند مثال از تبدیل انرژی به کار طرح کرده و با هم صنفان خویش بحث و گفتگو نمایید.

انواع انرژی هایی که به کار میخانیکی تبدیل می شوند مثل: انرژی های بخار، برق، نور و انرژی کیمیاوی.

توان

کاری را که احمد هنگام بالا رفتن از زینه ها با دویدن با سرعت ثابت اجرا می کند برابر است با کاری که وی با قدم های آهسته با سرعت ثابت انجام می دهد. همین طور کار انجام شده به وسیله دو دهنده به فاصله دو صدمتری که با سرعت ثابت می دوند باهم برابر است، در حالی که برنده جایزه یکی از آنها است. هم چنان یک کارگر در یک فاصله معین مقداری سنگ را در 6 ساعت از سه طبقه ساختمان بالا می برد در حالی که کارگر دیگر همان کار را در 3 ساعت انجام می دهد. با توجه به مثال های فوق بگویید تفاوت کار انجام شده در چه است؟ قبلاً کار را مطالعه

نمودیم اما در مورد زمان انجام کار صحبت نکرده بودیم. جهت درک مفهوم توان میدانیم که برای انجام هر کاری ضرورت به زمان داریم. می توان کاری را در زمان کوتاه تر یا با صرف وقت بیشتری انجام داد. همچنین در یک زمان معین می توان کار کمتری را به ثمر رسانید. برای آنکه زمان انجام کار را منظور بداریم از کمیتی به نام توان استفاده می کنیم. به عبارت دیگر کار انجام شده در واحد زمان را توان می نامند.

$$\text{توان} = \frac{\text{کار انجام شده}}{\text{زمان انجام کار}}$$

اگر توان به P و کار به W و زمان را به t نشان دهیم پس: $P = \frac{W}{t}$

اگر کار به ژول و زمان به ثانیه اندازه شود؛ پس واحد توان ژول فی ثانیه می شود که آنرا وات می نامند

یعنی: $1W = \frac{1J}{1s}$ و یک کیلووات برابر به هزار وات است که آنرا به صورت: $1KW = 1000W$

می نویسند.

رابطه $P = \frac{W}{t}$ نشان می دهد که هر چه زمان انجام کار کوتاه تر باشد، توان بیشتر است یا هر

قدر کاری که در یک زمان معین انجام می شود بیشتر باشد توان نیز بیشتر خواهد بود.

مثال: یک موتور کاری برابر به 8 ژول را در ظرف 2 ثانیه و موتور دیگری عین کار را در مدت

4 ثانیه انجام می دهد توان کار کدام یک از موتورها زیاد است؟

حل:

$$P_1 = \frac{w_1}{t_1} \Rightarrow P_1 = \frac{8J}{2s} = 4w \quad (\text{توان موتور اولی})$$

$$P_2 = \frac{w_2}{t_2} \Rightarrow P_2 = \frac{8J}{4s} = 2w \quad (\text{توان موتور دومی})$$

دیده می شود که توان موتور اولی دو چند توان موتور دومی است.



- یک نفر در مدت 10 ثانیه برای بالا بردن یک جسم به اندازه 100 ژول کار انجام می دهد. توان این شخص چقدر است؟
- در یک دستگاه تولید برق در هر ثانیه به اندازه یی انرژی تولید می شود که می تواند 900 کیلوژول کار انجام دهد، توان تولید انرژی در این دستگاه چقدر است؟

خلاصه فصل یازدهم

- قوه یک کمیت وکتوری است، زیرا دارای مقدار و جهت می باشد.
- به علت اینکه قوه کمیت وکتوری است، آن را توسط وکتور نشان می دهند. اندازه طول وکتور، اندازه قوه، جهت آن جهت اثر قوه و مبدأ آن نقطه تأثیر قوه را نشان می دهد.
- تمام اشیاء و اجسامی که قابلیت کار کردن را داشته باشند انرژی دارند؛ پس انرژی قابلیت انجام دادن کار است.
- برای اینکه کار انجام شود، قوه لازم است. عاملی که قوه را وارد میکند دارای انرژی است.
- چون کار از باعث انرژی انجام می شود و برعکس انرژی به کار تبدیل می شود؛ پس واحد هر دو ژول می باشد.
- کار زمانی انجام می شود که یک قوه، جسمی را وادار به حرکت نماید و اندازه مقدار کار انجام شده از رابطه:

فاصله پیموده شده $\times$ قوه وارده = کار انجام شده

به دست می آید. به همین ترتیب انتقال یک جسم روی یک سطح مایل ضرورت به انرژی دارد.

- کار انجام شده در واحد زمان را توان می نامند یعنی:

$$\text{توان} = \frac{\text{کار انجام شده}}{\text{زمان انجام کار}}$$

- مفهوم توان هم برای نشان دادن سرعت انجام کار توسط یک شخص یا یک ماشین و هم برای تعیین نمودن سرعت تولید یا مصرف انرژی به وسیله وسایل مشخص به کار میرود.
- رابطه $p = \frac{W}{t}$ نشان می دهد که هر قدر زمان انجام کار کوچکتر باشد، توان بیشتر است.

سؤال‌های فصل یازدهم

در چهار جوابی‌های زیر، دور جواب صحیح را حلقه نمایید.

۱- قوه:

- (الف) یک اصطلاح ریاضی است که آن را با یک قطعه خط جهت دار نمایش می‌دهند.
(ب) یک کمیت وکتوری است. (ج) یک کمیت اسکالری است. (د) قابلیت اجرای کار را گویند.

۲- انرژی عبارت است از:

- (الف) قابلیت انجام کار جسم
(ب) سرعت انجام کار جسم
(ج) فشار یک جسم
(د) قوه فی واحد زمان
- مقابل جملات صحیح علامه (ص) و مقابل جملات غلط علامه (غ) بگذارید.**

- ۳- واحد کار و انرژی عبارت از ژول می‌باشد. ()
۴- توان عبارت از سرعت اجرای کار دستگاه و یا سیستم می‌باشد. ()
۵- انرژی‌های حرارتی، کیمیاوی و پوتانشیل از انواع انرژی میخانیکی می‌باشند. ()

خانه‌های خالی را با کلمات مناسب پر نمایید.

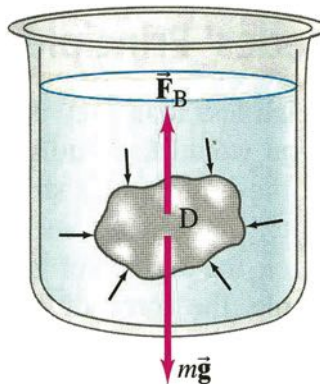
- ۶- واحد انرژی عبارت از می‌باشد و واحد توان عبارت از است.
۷- هرگاه یک موتور، کاری برابر به ژول را در ظرف 2 اجرا کند. توان موتور مذکور 4 وات می‌باشد.
۸- توسط یک قوه، جسمی را تا یک ارتفاع بلند نموده اید، بگویید که جسم دارای کدام نوع انرژی است؟
۹- انرژی چیست؟ معلومات خود را در این باره تحریر دارید.
۱۰- یک ماشین، کاری برابر به 600 J را در ده دقیقه انجام داده است. توان ماشین را دریابید.
۱۱- شخصی 50 kg بار را در فاصله 8 متری به طور قایم بالا برده است. در صورتی که توان شخص مذکور 200 W باشد، بار و یا وزن مذکور در چه مدت انتقال یافته است؟
۱۲- موتور یک باد پکه برقی 50 وات توان دارد. در مدت 10 ثانیه چقدر کار را انجام خواهد داد؟
۱۳- قوه 800 نیوتن بالای جسمی عمل نموده و آنرا به فاصله 60 متری تغییر مکان می‌دهد. کار انجام شده را دریابید.

فصل دوازدهم

فشار در جو و سیالها

این حقیقت که فشار سیالها نظر به عمق تغییر می کند، ما را به نتایج دلچسپی رهنمایی می کند که از جمله این نتایج یکی هم حقیقتی است که هر سیال قوه یی را بالای هر جسمی که توسط همان سیال احاطه گردیده به طرف بالا وارد می کند که این قوه را قوه صعودی (buoyant force) می گویند.

در این فصل ما خواهیم دید که کثافت سیالها با این قوه صعودی چپ ارتباطی دارد و همچنان با خواص دیگر سیالها نیز آشنا خواهیم شد.



یک سیال یک جسم را احاطه نموده و یک قوه صعودی را بالای جسم مذکور وارد کرده است به اساس این حقیقت که فشار در سیال با عمق بیشتر ازدیاد می یابد، پس قوه صعودی $\vec{F}_B$ نسبت به قوه نزولی وزن جسم ($m\vec{g}$) بیشتر است و قوه هایی که به جوانب جسم عمل می کنند همدیگر را خنثی می کنند.

فشار جو (اتموسفر)

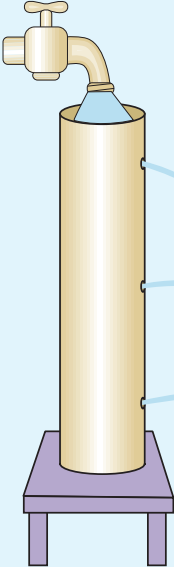
آیا می دانید محیطی که ما و شما در آن زنده گی می کنیم مملو از چه است و آنرا به نام چه یاد می نمایند؟

در اطراف کره زمین هوا وجود دارد که مانند لحاف دور آن را پوشانیده است و به آن اتموسفر می گویند. هوا ترکیبی از گازات نایتروجن، آکسیجن، هایدورجن و بعضی گازات دیگر می باشد. اگر یک متر مربع از سطح زمین را در نظر گیریم، ستونی از هوای بالای این سطح دارای وزن معین است که روی این سطح قوه وارد می کند. مقدار این قوه بر واحد سطح را یک اتموسفر فشار می نامند که برابر به $(101290 \approx 100000 Pa)$ می باشد.

ضخامت اتموسفر از سطح کره زمین شروع شده و تا ارتفاع زیادی ادامه دارد. اتموسفر، کره زمین را از تشعشعات مضره و ذراتی که از خارج وارد ساحة زمین گردد، حفاظت می نماید. هوای اتموسفر دارای کثافت یکسان نیست، هر قدر که ارتفاع از سطح زمین زیاد می شود، هوا نیز رقیق شده می رود. فشار در سطح بحر یک اتموسفر است. با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کم می شود.

فشار مایعات و قانون پاسکال

برای درک فشار مایعات لازم است به مثال های زیر توجه نمایید:



فعالیت

قطعی حلبی استوانه یی را قرار شکل (۱-۱۲) در نظر گرفته و در سطح جانبی آن به استقامت عمودی چند سوراخ هم اندازه و مشابه ایجاد نمایید؛ سپس قطی را پر از آب نموده و مشاهده خواهید کرد که آب از سوراخ های آن به بیرون فوران می کند. شدت فوران آب از سوراخی زیادتر است که از سطح آب دور و به قاعده قطی نزدیک باشد.

شکل (۱-۱۲) فشار مایع با زیاد شدن عمق زیاد می شود.

از اجرای فعالیت فوق این نتیجه به دست می آید که فشار مایع با افزایش عمق زیادتر می گردد.

اگر فعالیت را عوض آب، با مایعات دیگر انجام دهید، دیده خواهد شد که در یک عمق مشخص، هر مایع که کثافت آن بیشتر است، شدت فوران آن زیادتر و هر مایع که کثافت آن کمتر باشد شدت فوران آن نیز کم تر می باشد. (البته چسبنده گی مایع، شدت فوران را کاهش می دهد).

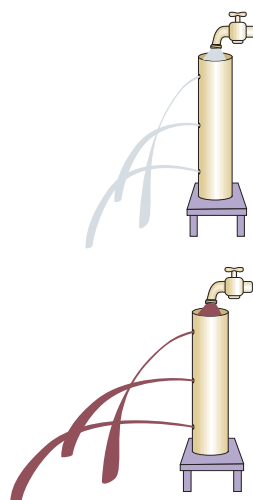
از انجام این فعالیت نتیجه می شود که فشار مایعات مربوط به کثافت نیز می باشد.

هم چنان قرار شکل (۲-۱۲) ظروف متوصله (با هم مرتبط) را انتخاب کرده در آن آب بریزید. دیده می شود که آب در تمام ظروف مذکور در یک سطح قرار می گیرند. در حالی که حجم و شکل ظروف کاملاً از هم فرق دارند. از این تجربه نتیجه به دست می آید که فشار مایعات به شکل ظرف تعلق ندارد.

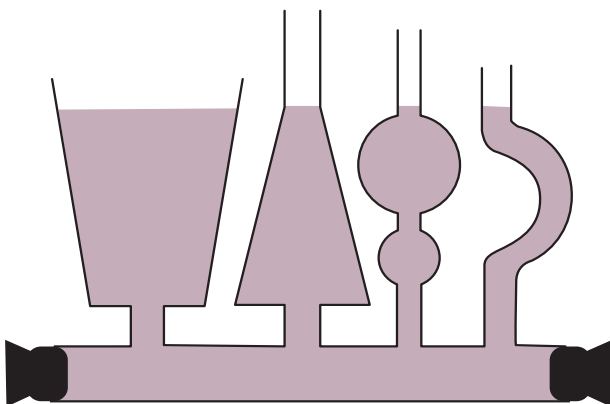
به طور خلاصه گفته می توانیم که مایعات در سطح و جوانب خویش فشار یکسان وارد می نمایند و فشار مایعات مربوط است به:

- عمق مایع: هر چه عمق مایع بیشتر شود، فشار نیز بیشتر می شود.
- کثافت مایع: هر چه کثافت بیشتر شود برای یک عمق مشخص، فشار نیز بیشتر می شود.
- ازدیاد و کاهش فشار در مایعات تابع تعجیل جاذبه یی زمین می باشد.

فشار مایعات به شکل ظروف تعلق ندارد.



شکل (۲-۱۲) قطی ها را با مایع شربت و تیل نشان می دهد.



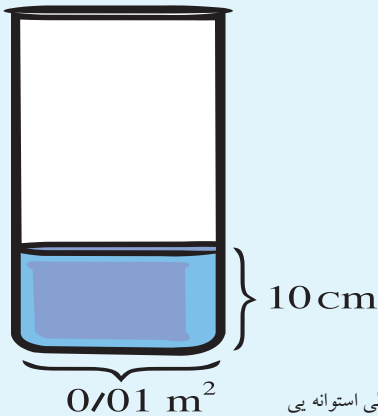
شکل (۳-۱۲) ظرف متوصله را نشان می دهد.



وقتی در حوض یا دریا شنا می کنیم اگر به عمق زیاد برویم در گوش ما احساس درد پیدا می شود. علت را توضیح دهید.



فعالیت



در یک قطی استوانه یی که سطح قاعده آن 0.01m^2 است، ابتدا 1kg آب می ریزیم، ارتفاع آب 10cm می شود، سپس مقداری آب اضافه کرده تا ارتفاع به 20cm برسد و به همین ترتیب مقدار آب را اضافه کرده و جدول زیر را کامل کنید. در اخیر نتیجه ای را که از آن به دست می آورید به هم صنفان خود گزارش دهید.

شکل (۴-۱۲) قطی استوانه یی

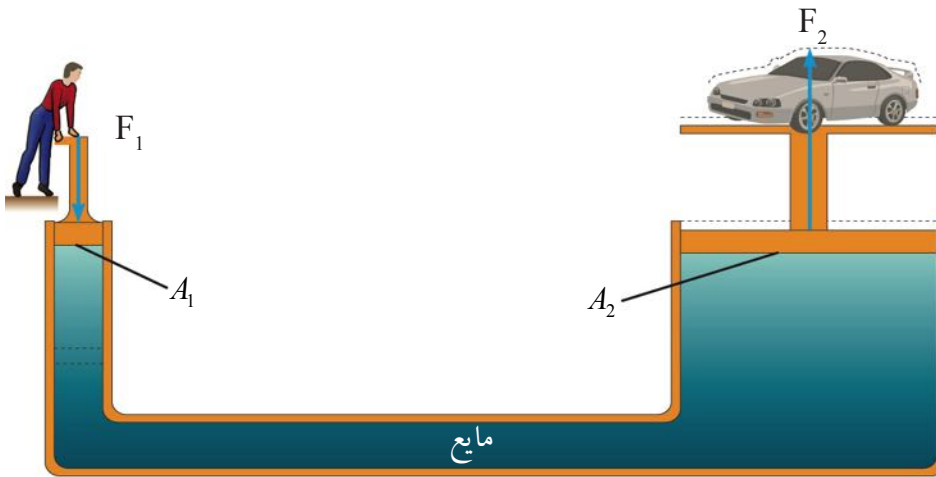
ارتفاع آب (cm)	وزن آب (N)	مساحت سطح (m^2)	فشار (Pa)	کنله آب (kg)
10	10	0.01	$\frac{10}{0.01} = 1000$	1
20		0.01		2
30		0.01		3
40		0.01		4

پاسکال در اثر تجربه دریافت که هر گاه به یکی از نقاط مایع فشار وارد گردد، عین فشار به تمام جوانب طور مساوی انتقال می یابد. حقیقت مذکور به نام قانون پاسکال یاد می گردد، از قانون پاسکال در ساختن ماشین های هیدرولیکی (ماشین های که به اساس انتقال فشار در مایعات کار میکنند) استفاده می گردد. مطابق شکل (۵-۱۲) پستون خورد و بزرگ را در ظروف متوصله قرار می دهیم. اگر قوه کوچک F_1 را بالای پستون کوچک با مساحت A_1 وارد نماییم

به اساس قانون پاسکال این فشار به تمام حصه های پستون بزرگ وارد می گردد، که در نتیجه
 قوه F_2 بر سطح بزرگتر A_2 وارد می شود. تناسب بین قوه ها و سطوح چنین است:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \text{از تناسب فوق نتیجه می شود که:}$$

در حالیکه: $F_2 > F_1$ است باز هم فشار ثابت است یعنی: $P_2 = P_1$



شکل (۵-۱۲) شکنجه آبی

مثال: اگر در پستون کوچک قوه 20N وارد گردد و سطح پستون کوچک 4cm^2 و سطح
 پستون بزرگ 20cm^2 باشد، قوه یی که به پستون بزرگ وارد می گردد، چند است؟

حل: نظر به فورمول می توان نوشت:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

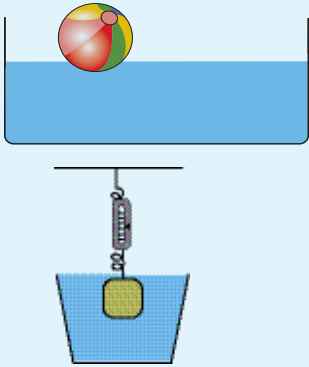
$$\frac{20}{4} = \frac{F_2}{20} \Rightarrow F_2 = \frac{20\text{cm}^2 \times 20\text{N}}{4\text{cm}^2} \quad \text{با وضع نمودن قیمت ها داریم:}$$

$$F_2 = \frac{400\text{N}}{4} = 100\text{N} \quad \text{و یا:}$$

بنابر این ملاحظه می شود که قوه F_2 ، ۵ چند قوه F_1 است.

قوة صعودی و قانون ارشمیدس

آیا متوجه شده اید که هر جسمی داخل آب گردد، از وزن آن کاسته می شود؟ و یا زمانی داخل حوض آب شده باشید چه احساسی کرده اید؟ برای درک بهتر موضوع فعالیت زیر را انجام میدهیم:



شکل (۶-۱۲) قوه سنج و توپ را در داخل آب نشان می دهد

فعالیت

الف: یک توپ پلاستیکی تهیه کرده و آن را سعی کنید در طشت کلان آب فرو ببرید.

آیا این عمل به آسانی انجام خواهد شد؟

چرا به راحتی نمی توانید توپ را به طور کامل در داخل آب قرار دهید؟

ب: یک سنگ یا وزنه را توسط یک قوه سنج ابتدا وزن کرده و سپس در حالیکه به قوه سنج وصل است، سنگ را در سطل پر از آب فرو ببرید و به عدد قوه سنج توجه کنید. آیا عدد قوه سنج تغییر کرده است؟ علت را توضیح دهید.

بعد از انجام فعالیت، آبی را که از سطل به سبب داخل شدن سنگ بیرون ریخته است با ترازو وزن کنید. آیا وزن این آب با مقدار تغییر قوه سنج برابر است؟

ارشمیدس بیش از 2200 سال قبل دریافت، زمانی که اجسام در مایع فرو روند از طرف مایع قوه یی به طرف بالا بر آنها وارد می شود. بنابراین هر جسمی که در آب قرار گیرد از طرف آب یک قوه بالای آن عمل می کند، که این قوه را به نام قوه صعودی می نامند. قوه صعودی می تواند بعضی اجسام را در حالت شنا نگهدارد. یک انسان شنا کرده نمی تواند، مگر اینکه در اثر قوه صعودی از وزن آن کم شود.

قانون ارشمیدس چنین بیان می دارد:

وقتی جسمی در مایع فرو رود از طرف مایع یک قوه به طرف بالا بر آن جسم وارد می شود و در نتیجه جسم سبک تر می شود. مقدار سبک شدن جسم برابر به وزن مایع بی جا شده است.



خلاصه فصل دوازدهم

- هوا دارای وزن بوده و بالای هر متر مربع سطح زمین 101290 نیوتن قوه از طرف هوا وارد می شود، بنابراین فشار جو، تقریباً 100000 پاسکال است.
- مایعات به تمام جوانب فشار وارد می کنند و فشار مایعات مربوط به عمق، کثافت و تعجیل جاذبه یی زمین بوده و به نوع و شکل ظرف ارتباط ندارد.
- فشار وارد بر یک نقطه مایع به طور یکسان به تمام نقاط آن منتقل می شود که این پدیده را قانون پاسکال می گویند.
- وقتی جسمی داخل مایع قرار گیرد، مایع یک قوه به طرف بالا بر جسم وارد می کند، که به نام قوه ارشمیدس یاد می شود.
- وقتی جسمی در مایع فرورود از طرف مایع یک قوه به طرف بالا بر آن جسم وارد می شود و در اثر آن جسم به اندازه وزن مایع بیجا شده سبکتر می شود.

سؤال های فصل دوازدهم

از چهار جواب صرف جواب درست را حلقه کنید.

- ۱- به هر اندازه که کثافت یک مایع در یک عمق معین بیشتر شود:
(الف) فشار نیز بیشتر می شود. (ب) فشار نیز کمتر می شود.
(ج) این فشار به شکل ظرف تعلق دارد. (د) در فشار وارده بالای جسم داخل سیال هیچ تغییری به میان نمی آید.

در مقابل جمله صحیح علامه (ص) و در مقابل جمله غلط علامه (غ) بگذارید.

- ۲- مایعات به تمام جوانب فشار وارد می کنند. ()
۳- برای مقدار آب معین، هر قدر سطح قاعده ظرف زیاد گردد، فشار وارد بر قاعده ظرف زیادتر می شود. ()
۴- هر قدر عمق مایع زیاد گردد، فشار زیاد می شود. ()

جاهای خالی ذیل را با کلمات مناسب پر نمایید.

- ۵- وقتی جسمی در مایع فرو رود یک قوه از طرف مایع به طرف بر آن جسم وارد می شود و در نتیجه جسم می شود.

- ۶- اگر یک جسم در آب قرار گیرد، از طرف آب یک قوه به نام بالای جسم عمل می کند.

- ۷- مایعات در داخل ظرف به کدام طرف فشار وارد می کنند؟ با شرح یک تجربه، جواب خود را توضیح دهید.

- ۸- از قانون پاسکال در حیات روزمره چه نوع استفاده یی صورت می گیرد؟

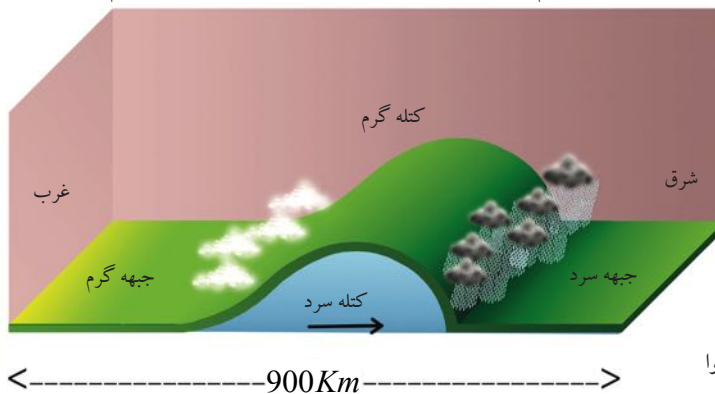
- ۹- در یک ماشین هایدرولیکی سطح پستون کوچک (A_1) ، 2cm^2 و از پستون بزرگ (A_2) ، 40cm^2 است. برای بلند کردن جسمی به کتله 1000kg چقدر قوه ضرورت است؟

فصل سیزدهم

میترولوژی

كتله ها و جبهه های هوا

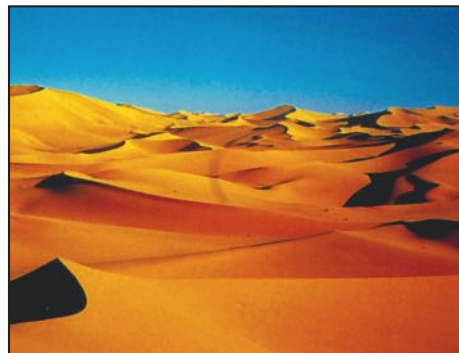
حجم بزرگ هوا که در مقاطع افقی دارای حرارت و رطوبت یکسان باشد، به نام کتله هوا یاد می شود. وسعت قسمت های تحتانی کتله های هوا به صدها کیلو متر مربع و ارتفاع آنها به هزاران متر می رسد. بیشترین پدیده های هوا شناسی مانند سرد و گرم شدن شبانه روزی هوا، توفان ها، تشکیل ابرها، بارنده گی و غیره مربوط به کتله های هوا و حرکت آنها است. کتله های هوای سرد از ساحات قطبی و کتله های هوای گرم از ساحات استوایی ناشی می شوند. کتله های هوایی که بالای بحر ها تشکیل می شوند به نام کتله های هوایی بحری و کتله هایی که بالای خشکه تشکیل می شوند به نام کتله های هوایی قاره یی یاد می شوند. زمانی که دو کتله سرد و گرم با هم مقابل می شوند، جدایی خود را حفظ می کنند. کتله هوای سرد با غلظت بیشتر، با کتله هوای گرم با غلظت کمتر، یکجا و مخلوط نمی گردد. سرحدی که بین دو کتله مذکور به وجود می آید به نام جبهه یاد می گردد. در شکل (۱-۱۳) یک کتله هوای سرد از غرب به شرق، از داخل یک کتله گرم که آن را محاصره کرده عبور می کند، خطی را که در امتداد آن هوای سرد جانشین هوای گرم می شود، جبهه سرد و خطی را که هوای گرم جانشین هوای سرد می شود، جبهه گرم می نامند.



شکل (۱-۱۳) جبهه ها و کتله های هوا

آب و هوا

حرارت و بارنده گی دو عامل اساسی مؤثر بر آب و هوا می باشند. در درس های گذشته خواندید که بارنده گی، رطوبت و حرارت هوا در جاهای مختلف، متفاوت می باشند، از همین رو آب و هوای مناطق مختلف زمین از هم فرق دارند. مناطقی که در نزدیکی عرض البلد های 25 درجه شمالی و 30 درجه جنوبی واقع اند به علت خشکی هوا، مقدار بارنده گی در آنها کم است، بر خلاف این نواحی در نواحی استوایی مقدار بارنده گی بیشتر از مقدار تبخیر می باشد.

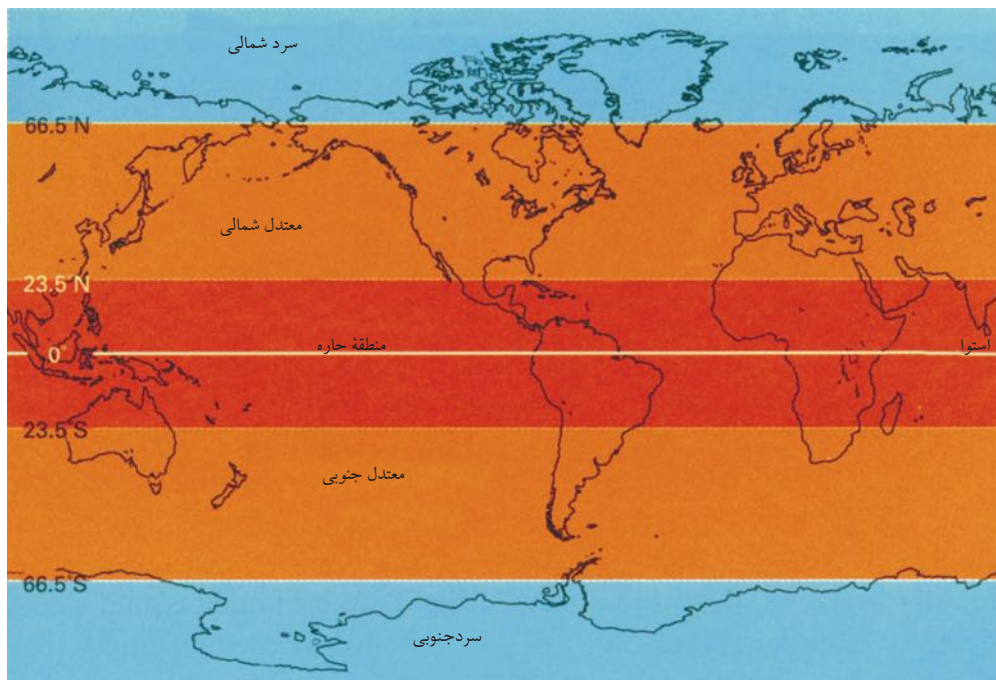


شکل (۲-۱۳) تفاوت مقدار بارنده گی در مناطق مختلف

انواع آب و هوا

سطح زمین را بر اساس آب و هوا به منطقه حاره یا گرمسیر (استوایی)، مناطق معتدل (شمالی و جنوبی) و مناطق سرد (شمالی و جنوبی) تقسیم می کنند. منطقه حاره بین مدارهای 23.5 درجه و 66.5 درجه شمالی و جنوبی واقع اند، تابستان های گرم و زمستان های سرد دارند.

مناطق سرد (قطبی) که در عرض البلد‌های جغرافیایی بالاتر از ۶۶٫۵ درجه شمالی و جنوبی تا قطبین قرار دارند، بدون تابستان می‌باشند.



شکل (۳-۱۳) نقشه آب و هوای جهان

پیش‌بینی آب و هوا

پیش‌بینی آب و هوا طبق معمول به کمک نقشه‌های هواشناسی انجام می‌گیرد. برای تهیه نقشه‌ها در نقاط مختلف کشورها استیشن‌های جهانی وجود دارد که وضعیت آب و هوا را معلوم می‌کنند.

مشاهده‌کننده‌ها در این استیشن‌ها افزایش و کاهش فشار هوا را با سرعت و جهت بادها ثبت نموده، مقدار بارنده‌گی، حرارت و رطوبت را اندازه‌گیری می‌نمایند. نوعیت، مقدار و ارتفاع ابرها را نیز یادداشت می‌کنند.

هواشناسان با استفاده از معلومات داده شده، نقشه‌ها را تهیه و به طور منظم شدت و مسیر حرکت هوارا بالای آنها تعیین می‌کنند.



خلاصه فصل سیزدهم

- حجم بزرگ هوا که در مقاطع افقی دارای حرارت و رطوبت یکسان باشد، به نام کتله هوا یاد می شود.
- زمانی که دو کتله گرم و سرد با هم مقابل شوند، بین آنها یک سرحد ایجاد می گردد که به نام جبهه یاد می شود.
- حرارت و بارنده گی دو عامل اساسی مؤثر بر آب و هوا می باشند.
- سطح زمین را بر اساس آب و هوا به مناطق: حاره، معتدله و سرد تقسیم می کنند.
- پیش بینی هوا طبق معمول به کمک نقشه های هوا شناسی انجام می گیرد.

سؤال های فصل سیزدهم

- ۱- کتله های هوای سرد و گرم از کدام مناطق روی زمین منشأ می گیرند؟
- ۲- کتله های هوایی که بالای بحر ها تشکیل می شوند، به یکی از نام های زیر یاد می شود. آن را نشانی کنید.
(الف) کتله های هوایی قاره یی
(ب) کتله های هوایی بحری
(ج) کتله های ضخیم
(د) هیچ کدام
- ۳- منطقه حاره یا گرمسیر بین مدار های درجه قرار دارد.
- ۴- وظایف مشاهده کننده گان در استیشن های هوایی چه است؟

فصل چهاردهم



نور و انعکاس

در صنف هفتم آموختید که نور چیست، دارای کدام خواص بوده و چگونه سبب رویت اشیا می شود. همچنان دانستید که نور به شکل خط مستقیم در فضا انتشار نموده و سبب تشکیل سایه اجسام می گردد، در این فصل شما مفاهیم اساسی

جدیدی مانند: اجسام نورانی و سیاه، اجسام شفاف و نیمه شفاف و پدیده های جذب، انعکاس و قانون انعکاس نور را مطالعه و به آنها آشنایی حاصل خواهید کرد. البته باید دانست که مفاهیم و پدیده های فوق از مباحث مهم نور بوده و برای ادامه حیات در زنده گی روزمره ما دارای اهمیت خاص و بسزایی می باشند.

جسم نورانی و غیر نورانی

آیا شما گاهی به ساعت شب بین، چراغ های روشن و یا چشم بعضی حیوانات در شب متوجه شده اید؟ آنها نورانی معلوم می شوند در حالیکه چیز های دیگری وجود دارد که نورانی نیستند. اجسام نورانی و غیر نورانی می تواند مثال های زیاد داشته باشد.



فکر کنید

آیا شما می توانید چند مثال دیگر از اجسام نورانی و غیر نورانی را بگویید؟

آفتاب، ستاره ها و چراغ های روشن مثال هایی از اجسام نورانی (منیر) اند. در حالیکه زمین، مهتاب، چوب و چیز های زیاد دیگر از خود نور ندارند و از جمله اجسام غیر نورانی (غیر منیر) محسوب می شوند. اجسام نورانی به وسیله نور خودشان دیده می شوند؛ اما اجسام غیر نورانی به وسیله نور اجسام نورانی که توسط آنها منعکس می گردد دیده می شود.

اجسام شفاف، نیمه شفاف و کدر

چرا در روزهای غبار آلود زمستان وسایل نقلیه چراغ‌های شان را روشن نموده و آهسته حرکت می‌نمایند؟

گازات، مایعات و جامدات قابلیت‌های مختلف عبور شعاع نور از خود را دارند برخی از آنها شفاف است و نور بهتر از آن عبور نموده می‌تواند و هر چیزی که در عقب آنها واقع باشد به وضاحت دیده می‌شوند، مثلاً؛ هوای صاف، آب پاک و غیره. برخی دیگر از آنها نیمه شفاف‌اند، مانند؛ هوای غبار آلود، آب گل آلود و غیره.

اجسامی که کاملاً نور را از خود عبور نمی‌دهند به نام اجسام کدر یاد می‌شوند. مثال اینگونه اجسام زیاد است، مانند؛ فلزات، چوب و غیره. پس به این ترتیب ما سه گروه اجسام را از نظر عبور اشعه نور شناختیم که عبارت‌اند از:

۱- اجسام شفاف

۲- اجسام نیمه شفاف

۳- اجسام کدر



فعالیت

به اطراف خود ببینید و لیست اجسام شفاف، نیمه شفاف و کدر را در گروه خود تهیه نموده برای هم‌صنفان خود بخوانید.

عمل متقابل نور با ماده (جذب ، انعکاس...)

در درس قبلی مطالعه نمودید که هر گاه نور به اجسام برخورد نماید انعکاس نموده و سبب دیدن آنها می‌گردد. می‌دانیم که نور بالای اجسام مختلف می‌تابد و اجسام نیز به نحوی نور را انعکاس می‌دهند، سوالی که به وجود می‌آید این است که:

آیا عکس العمل اشیا در برابر تابش نور یکسان است و یا مختلف؟

آیا اشیا نور را به طور یکسان انعکاس می‌دهند یا به طور متفاوت؟

برای جواب دادن به این سوالات فعالیت بعدی را انجام می‌دهیم:

فعالیت



دو ترمامیتر را که مخزن یکی آن سیاه پوش شده باشد و دیگری به حالت عادی است هم زمان در برابر نور آفتاب به زمان مساوی قرار می دهیم و بعد از هر دو دقیقه درجه حرارت آن ها را در جدول یادداشت می نماییم. از این آزمایش چه نتیجه را به دست خواهیم آورد؟

شماره اندازه گیری	زمان	درجه ترمامیتر مخزن سیاه	درجه ترمامیتر عادی
1	شروع		
2	بعد از 2 دقیقه		
3	بعد از 4 دقیقه		
4	بعد از 6 دقیقه		
5	بعد از 8 دقیقه		
6	بعد از 10 دقیقه		

اگر آزمایش را درست انجام داده باشیم، می بینیم که درجه حرارت در ترمامیتر مخزن سیاه نسبت به ترمامیتر عادی بیشتر است.

به نظر شما چه چیز سبب شده که ترمامیتر سیاه رنگ درجه حرارت بیشتر را نشان بدهد؟ آیا جذب بیشتر نور توسط ترمامیتر سیاه به این سؤال شما جواب داده میتواند؟ بلی اجسامی که نور را بیشتر جذب میکنند گرم تر میشوند. آزمایش ها نشان می دهند که جسم ها در میزان جذب نور آفتاب به طور متفاوت عمل می نمایند. جسم دارای رنگ سیاه، بیشتر از همه رنگ ها نور آفتاب را جذب نموده و مقدار بسیار کم نور را منعکس می سازد.

فکر کنید



- ۱- یک شخص لباس سیاه و شخص دیگری از نوع همان لباس ولی به رنگ سفید را به تن دارد. در فصل تابستان در برابر اشعه آفتاب، بدن کدام یک زودتر گرم می گردد. سبب آن چیست؟
- ۲- اگر دو توتۀ یخ یکسان را در بین دو پارچه (یکی سیاه و دیگری سفید) پیچانیم و در برابر نور آفتاب قرار بدهیم کدام یکی از توتۀ های یخ زودتر آب خواهد شد؟ علت را توضیح دهید.

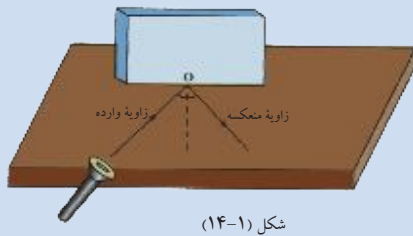
قانون انعکاس

در درس قبلی آموختیم که یک جسم زمانی قابل دیدن است که اشعه نوری، بالای سطح آن بتابد و بعد از تابیدن منعکس گردیده و به چشمان ما برسد. چه فکر می کنید؟ آیا رابطه‌ی بین نور وارده بر سطح جسم و نور منعکسه وجود دارد؟ اگر وجود دارد چه رابطه‌ی؟ نور منعکسه بر مبنای کدام قاعده انعکاس می نماید؟ برای جواب دادن به سؤال های فوق تجربه ذیل را انجام می دهیم:



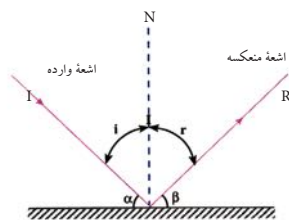
فعالیت

روی یک میز صفحه کاغذی را قرار داده و بعداً یک آئینه معمولی مستطیلی را عمود بر سطح میز بالای کاغذ بگذارید و از نقطه O خطی را عمود بر سطح آئینه روی کاغذ رسم نمایید. به کمک چراغ دستی که شعاع باریک دارد (چراغ دستی لیزری) یک دسته اشعه را موازی به روی آئینه در نقطه O بتابانید. اکنون مطابق شکل، زاویه بین اشعه وارده و خط عمود بالای آئینه را اندازه گیری نمایید. بعداً زاویه بین اشعه منعکسه و خط عمود بر سطح را اندازه گیری نمایید. به همین ترتیب چندین بار موقعیت چراغ را تغییر داده و حاصل اندازه گیری را به جدول برسانید و مشاهده نمایید که از این آزمایش چه نتیجه می گیرید؟ زاویه وارده را با i و زاویه منعکسه را با r نشان می دهیم.



شکل (۱۴-۱)

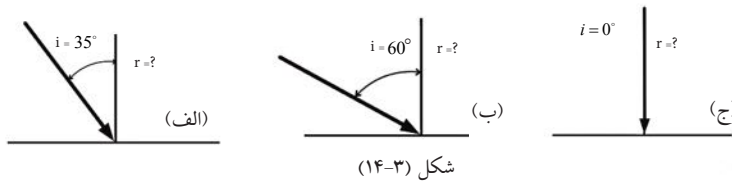
شماره	زاویه وارده (i)	زاویه منعکسه (r)
1	15 درجه	
2	30 درجه	
3	45 درجه	
4	60 درجه	
5	75 درجه	



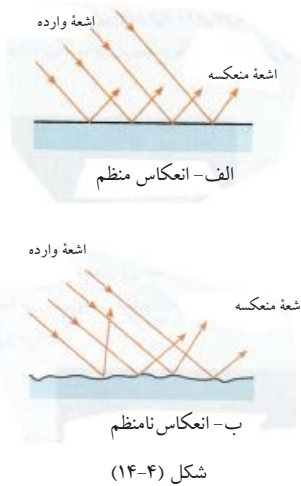
شکل (۱۴-۲)

اندازه گیری های متعدد در تجربه نشان خواهد داد که زاویه وارده i و زاویه منعکسه r همیشه در جدول با هم مساوی اند که این تساوی بین زوایا را به نام قانون انعکاس نور یاد می کنند. شکل (۱۴-۲)

۱- یک دسته اشعه روی یک سطح به زوایای مختلف تابیده است، زوایای منعکسه را پیدا کنید.



اگر یک دسته اشعه موازی به یک سطح بتابد، انعکاس اشعه بسته گی به ویژه گی های سطح از نظر هموار و یا نا هموار بودن آن دارد. اگر این سطح مانند شکل (۴-۱۴ - الف) هموار و صیقلی باشد این دسته اشعه به صورت منظم انعکاس می کند، مثلاً آئینه و سطح های هموار و صیقل شده دیگر که در آنها اشعه منعکسه نیز موازی با همدیگر برمی گردند و سطح از نظر کسی که به آن نگاه می کند جلا دار معلوم می شود. اگر سطح صاف و صیقلی نباشد، در صورت وارد شدن دسته اشعه موازی به این سطح، شعاع منعکسه آن غیر منظم و سطح از نظر کسی که به آن نگاه می کند غیر جلا دار معلوم می شود شکل (۴-۱۴ - ب).



خلاصه فصل چهاردهم

- اجسام از نظر عبور اشعه نور به سه دسته تقسیم شده است که عبارت اند از: اجسام شفاف، اجسام نیمه شفاف و اجسام کدر.
- عمل متقابل نور و ماده عبارت از اثر گذاری نور و اجسام بالای همدیگر در عملیه های جذب، عبور و انعکاس نور از جسم می باشد.
- اصل تساوی بین زوایای وارده i و منعکسه r را به نام قانون انعکاس نور یاد می کنند.

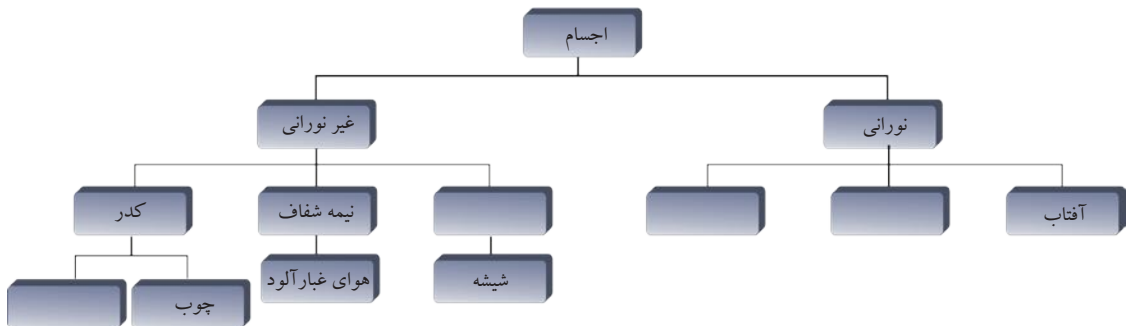
سؤال‌های فصل چهاردهم

سؤالات ذیل را در کتابچه‌های خود حل و از حل سؤالات در کتاب خود داری نمایید.

- ۱- جملات ذیل را با گذاشتن کلمات مناسب تکمیل نمایید.
- الف: اجسام از نظر عبور اشعه نور به سه گروه ()، () و () دسته بندی شده اند.
- ب: هرگاه یک دسته اشعه موازی به یک سطح بتابد، انعکاس اشعه بسته گی به خصوصیات سطح از نظر () و یا () بودن سطح مذکور دارد.

۲- جملات زیر را مطالعه نموده مفهوم درست آن را با علامت (ص) و غلط آن را با علامت (غ) نشانی نمایید.

- الف) اجسام نورانی اجسامی اند که از خود نور ندارند. ()
- ب) اجسام غیر نورانی اجسامی اند که نور خود را ذریعه منابع نورانی اخذ می کنند. ()
- ج) از اجسام کدر نور عبور کرده نمی تواند. ()
- د) از اجسام نیمه شفاف نور به کلی و بدون کم و کاست عبور می کند. ()
- ۳- اجسام شفاف و نیمه شفاف از هم چی فرق دارند؟ واضح سازید.
- ۴- از چند جسم شفاف و غیر شفاف نام ببرید.
- ۵- با کلمات داده شده ذیل نقشه مفهومی زیر را تکمیل نمایید.
- آهن، شفاف، ستاره، چراغ روشن



فصل پانزدهم

آینه کره‌یی

در صنف هفتم دربارهٔ آینه‌های مستوی، خواص تصویر در آنها و موارد استفاده از آنها در زنده گی روزمره معلومات لازم را فرا گرفته اید.

در این فصل با مطالعهٔ مبحث آینه‌های کره‌یی، انواع و موارد استفاده از آنها مطالب جدیدی را خواهید آموخت که یقیناً آگاهی از مفاهیم فوق در شناخت و بکار بردن بسا از وسایل تخیکی در زنده گی روزمرهٔ ما اهمیت فراوانی خواهد داشت.



شکل (۱-۱۵) تصویر یک فرد در داخل و بیرون قاشق

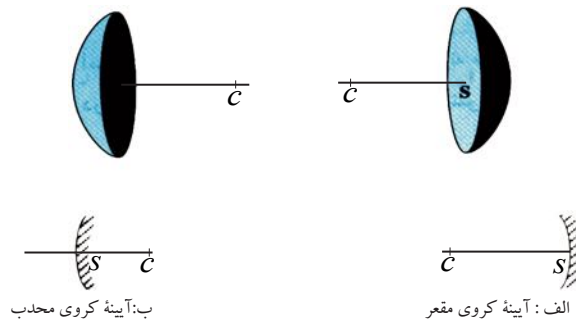
در گذشته با آشنا شدن با آینه‌های مستوی در عمل دیدیم که اندازهٔ تصویر یک جسم در آینه‌های مذکور برابر با خود جسم است. آیا تاکنون با انواع آینه‌های دیگری که

متفاوت با آینه‌های مستوی عمل می‌کنند نیز مواجه شده اید؟

آیا تاکنون تصویر خود را در داخل یک قاشق صیقلی یا بیرون آن دیده‌اید؟

آیا در آنجا نیز تصویرها هم اندازه با جسم هستند؟ به شکل (۱-۱۶) نگاه کنید.

آیا دربارهٔ آینه‌های پیشروی (آینهٔ عقب نما) موتر فکر کرده‌اید؟ این آینه‌ها چگونه عمل می‌کنند؟ آن‌ها تصویرهای متفاوت را نظر به آینهٔ مستوی نشان می‌دهند؛ زیرا سطح آینهٔ مستوی هموار و سطح قاشق و آینهٔ عقب‌نمای موتر هر کدام قسمتی از سطح یک کره می‌باشد و به همین دلیل است که به آن‌ها آینه‌های کروی می‌گویند. اگر سطح انعکاس دهندهٔ آینه‌های کروی فرو رفته گی داشته باشد به نام آینه‌های کروی مقعر و برعکس اگر سطح انعکاس دهنده برآمده گی داشته باشد آن را به نام آینهٔ کروی محدب یاد می‌نماییم. که هر دو نوع در شکل (۱۵-۱) نشان داده شده است.



شکل (۱۵-۲) آینه های کروی
مقعر و محدب

آینه کروی مقعر: عبارت از آینه کروی است که سطح داخلی آن صیقل شده و سطح خارجی آن جیوه شده باشد.

آینه کروی محدب: عبارت از آینه کروی است که سطح داخلی آن جیوه گردیده و سطح خارجی آن صیقل شده باشد. در شکل (۱۵-۲) آینه های کروی محدب و مقعر نشان داده شده است.

محراق آینه کروی مقعر: قبل از پرداختن به مطالعه این موضوع جهت درک بهتر از محراق آینه کروی مقعر فعالیت ذیل را انجام می دهیم:

فعالیت



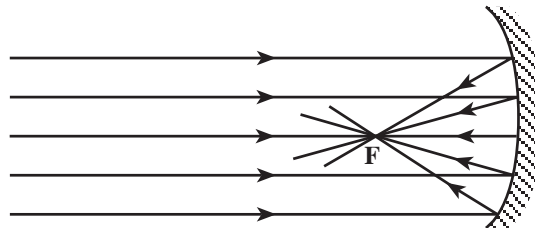
شکل (۱۵-۳)

آینه مقعری را رو به آفتاب طوری قرار دهید که شعاع منعکسه روی کاغذی که موازی با آینه می باشد بتابد. در این حال ساحتی روشنی روی کاغذ به وجود می آید. کاغذ را پیش رو و عقب حرکت بدهید تا ساحتی روشن به کوچکترین اندازه خود برسد. آن ساحت کوچک روشن، تصویر حقیقی آفتاب در آینه مقعر می باشد که در یک نقطه بر سطح کاغذ تشکیل گردیده و این نقطه به نام محراق آینه یاد می شود.



اگر مطابق فعالیت گذشته در نقطه محراق، در لحظات دوام دار نور بالای کاغذ بتابد، کاغذ می سوزد، علت را توضیح دهید.

از تجربه بالا به نتیجه می‌رسیم که محراق در آئینه کروی مقعر، محلی است که تصویر خورشید در آن در کوچکترین اندازه‌اش تشکیل می‌شود. محراق آئینه مقعر را به F نمایش می‌دهند. محراق آئینه مقعر در شکل (۴-۱۵) نشان داده شده است. در شکل، قسمت پرداز شده، جیوه سطح خارجی آئینه را نشان می‌دهد.

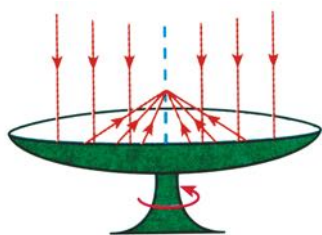


شکل (۴-۱۵) محراق آئینه مقعر (F)

موارد استفاده از آئینه‌های کره‌یی

گاهی منقل‌های آفتابی را دیده‌اید؟ و یا به آئینه‌های عقب‌نمای موتر توجه کرده‌اید؟ همه و همه موارد استفاده آئینه‌های کره‌یی بوده و با استفاده از خواص آنها ساخته شده‌اند.

به طور مثال منقل آفتابی که جهت پختن غذا از آن استفاده می‌شود، زمانی که نور به آن می‌تابد، اشعه نور از آن انعکاس نموده و در نقطه‌یی به نام محراق (F) تقاطع می‌نماید شکل (۵-۱۵).



شکل (۵-۱۵) منقل آفتابی

تجمع شعاع‌های نور باعث به وجود آمدن حرارت بسیار زیاد می‌شود و در نتیجه سبب پختن غذا و جوش آمدن آب در ظرف‌ها و چاینگ‌ها می‌شود.



خلاصه فصل پانزدهم

- آینه های کروی عبارت از آینه هایی است که از یک قسمت کره میان خالی تشکیل شده اند و قسمت داخلی و یا خارجی آن ها جیوه شده باشد.
- اگر سطح انعکاس دهنده آینه های کره یی فرورفته گی داشته باشد، به نام آینه های کره یی مقعر و برعکس اگر سطح انعکاس دهنده برآمده گی داشته باشد، آنرا به نام آینه محذب یاد می نماییم.
- محراق آینه مقعر عبارت از نقطه یی است که تمام شعاع های موازی وارده بعد از انعکاس، از آن نقطه می گذرد.

سؤال های فصل پانزدهم

۱- در سؤالهای چهار جوابه زیر، جوابهای درست را حلقه کنید:

- آینه کره یی محذب عبارت از آینه کره یی است که:

الف: سطح داخلی آن صیقل شده باشد. ب: سطح خارجی آن صیقل شده باشد.

ج: سطح خارجی آن جیوه شده باشد. د: هر دو سطح آن صیقل شده باشد.

- در آینه های کره یی تصویر یک جسم:

الف: همیشه برابر با خود جسم است. ب: همیشه بزرگتر از جسم است.

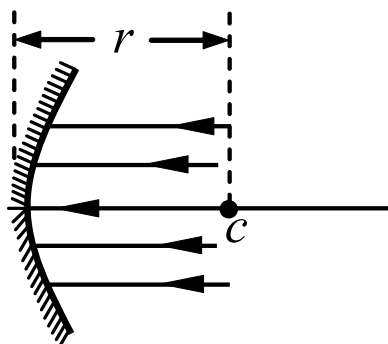
ج: همیشه کوچکتر از جسم است. د: اندازه تصویر نظربه موقعیت جسم نسبت به آینه در تغییر است.

۲- سؤال های خانه خالی ذیل را با کلمات مناسب در کتابچه های تان تکمیل نمایید:

الف) سطح آئینه عقب نمای موتر قسمتی از سطح یک می باشد و به همین دلیل است که به آن آئینه می گویند.

ب) محراق آئینه کروی عبارت از محلی است که تصویر در آن در اندازه اش تشکیل می شود.

۳- شکل مقابل کدام آئینه را نشان می دهد و شعاع های منعکسه را در شکل رسم کنید.



۴- انواع آئینه های کره ای را نام بگیرید و موارد استعمال آئینه های کروی را ذکر نمایید.

فصل شانزدهم

استفاده از عدسیه ها

آئینه ها و عدسیه ها از مباحث مهم علم اپتیکس (نورشناسی) است که در تخنیک موارد کار برد وسیعی دارد. از عدسیه ها در ساختن انواع وسایل اپتیکی از قبیل عینک ها، دوربین ها، کمره ها، میکروسکوپ ها و تیلسکوپ ها استفاده به عمل می آید؛ به طور مثال: از تیلسکوپها در نجوم برای مشاهده و تهیه تصاویر از سیاره ها و ستاره ها در کیهان، از میکروسکوپها برای دستیابی به مطالعه دنیای ذرات و موجودات خیلی کوچک و ذره بینی، از عینک ها در خواندن حروف کوچک یک روزنامه و امثال آن وسیعاً استفاده به عمل می آید. از آنجاییکه چشم انسان مانند یک آله خیلی حساس اپتیکی عمل می کند و به طور شگفت انگیزی خصلت تغییر پذیری داشته و برای انسان اهمیت حیاتی دارد، پس حفظ سلامت و رفع معایب آن به همان اندازه برای ما حایز اهمیت می باشد.

فقط به کمک وسایل نوری (اپتیکی) است که می توان برای عادی ساختن دید انسان، چنین معایب



را مرفوع ساخت؛ به طور مثال: با استفاده از یک جوهره عینک می توان عیبهای دور بینی و یا نزدیک بینی چشم را در انسانها رفع نمود؛ همچنان به کمک وسایل اپتیکی می توان با بزرگ ساختن اجسام خیلی کوچک و ذره بینی، توانایی دید انسان را بالا برد و یا اینکه اجسام بسیار دور را در فواصل نزدیک قابل دید ساخت. در این فصل بعد از بحث روی ساختمان چشم نارمل و خصوصیات اپتیکی آن به مطالعه مشابَهت ها و خصوصیات که ارتباط نزدیک بین چشم و یک کمره عکاسی وجود دارد و مباحث دیگری مانند؛ معایب چشم، ساختمان میکروسکوپ و طرز کار آن خواهیم پرداخت.

چشم

حس بینایی، بیشتر از حواس دیگر ما را به محیط اطراف ما مرتبط می سازد. زیبایی مناظر طبیعت، تنوع رنگ ها، دوری و نزدیکی، بزرگی یا کوچکی اجسام به وسیله چشم دیده و درک می شود.

آیا می دانید که چشم ما تصاویر اجسام را با تفکیک مشخصات ظاهری هر جسم چگونه به مغز

اطلاع می دهد؟ چشم ما شبیه یک دور

بین عمل می کند. همان طوری که

دور بین دارای عدسیه است چشم

ما نیز در ساختمان خود علاوه

بر اجزای دیگر، عدسیه دارد

که اشعه نور در آن انکسار

می نماید.

فکر کنید زمانی که از یک

محیط روشن دفعتاً به یک

محیط نسبتاً تاریک قرار

می گیرید تا چند لحظه نمی

توانید چیزی را ببینید، آیا می دانید

چرا؟

در شکل (۱-۱۶) یک چشم با یک عده اجزای

مهم آن نشان داده شده که ذیلاً به مطالعه آن می پردازیم:

زمانی که چشم انسان در یک محیط روشن، مثلاً مقابل اشعه آفتاب قرار

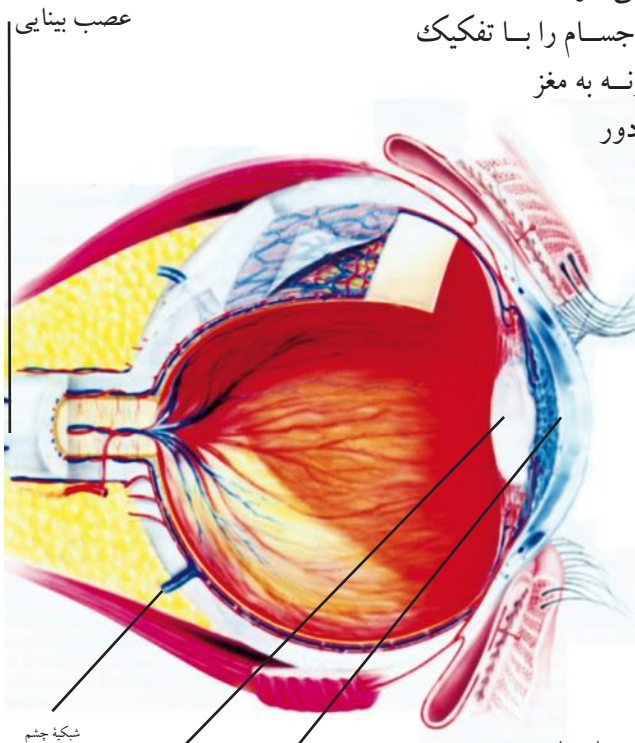
می گیرد قطر مردمک چشم کوچک می شود و از عبور مقدار زیاد نور

به داخل چشم جلوگیری می نماید؛ اما در هنگام شب یا محیط تاریک

به خاطر اینکه خوب دیده بتوانیم، قطر مردمک چشم بزرگتر می گردد تا

مقدار بیشتر نور وارد چشم ما شود و در قابلیت دید ما افزایش به عمل آید.

نور بعد از عبور از مردمک به عدسیه چشم برخورد می نماید.



شکل (۱-۱۶) چشم
مردمک چشم
عدسیه
شبکیه چشم

عدسیه چشم یک جسم شفاف و حساس است که نظر به فاصله جسم از چشم، ضخامت آن کوچک یا بزرگ می شود و در نتیجه، تصویر اجسام را روی شبکیه چشم سرچپه تشکیل می نماید. شبکیه چشم دارای یک تعداد زیاد حجرات عصبی گیرنده تصویر است. تصویر تشکیل شده توسط عدسیه بالای شبکیه چشم، از طریق عصب بینایی به مغز اطلاع داده می شود و تصویر در مرکز بینایی مغز دوباره سر راسته درک شده و ما قادر به دیدن اجسام مقابل چشم ما می شویم.



شکل (۲-۱۶) رسیدن نور به عصب بینایی، ما را قادر به دیدن اجسام مقابل چشم ما می نماید.

فعالیت



در گروه های خود ساختمان چشم را روی کاغذ ترسیم نموده نامگذاری نمایید بعداً وظایف اجزای چشم را به اساس رسم تان برای هم صنفان خود بیان کنید.

به طور خلاصه می توان گفت نوری که داخل چشم می گردد از طریق مردمک چشم کنترل شده به عدسیه چشم می رسد. عدسیه چشم تصویر اجسام را به روی شبکیه تشکیل داده و به وسیله عصب بینایی به مغز اطلاع داده می شود و ما قادر به دیدن اجسام می شویم.

معایب چشم

در درس قبلی آموختیم که ضخامت عدسیه چشم نظر به فاصله اجسامی که در مقابل آن قرار می گیرند باریک یا ضخیم می شود تا بتواند تصویر جسم را روی شبکیه چشم تشکیل دهد. اگر عدسیه چشم چنین خاصیت خودش را از دست دهد در دید چشم چه نوع تغییر رخ خواهد داد؟

عده‌یی از افراد، اجسامی را که دور از آنها قرار دارند خوب و واضح می‌بینند، در حالی که اجسام نزدیک را به وضاحت دیده نمی‌توانند. چنین افراد چشم دور بین دارند. عده‌یی دیگری از افراد اجسامی را که نزدیک به آنها قرار دارد خوب و واضح دیده می‌توانند و اجسام دور را به وضاحت دیده نمی‌توانند. این چنین افراد چشم نزدیک بین دارند. اگر چشم نتواند دور و یا نزدیک را واضح ببیند چنین چشم عیب دارد که اکثراً چنین معایب به عدسیه و یا شبکیه چشم مربوط می‌شود.

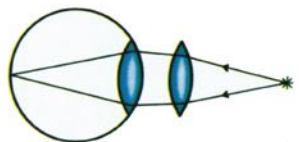
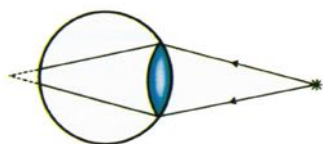


افرادی که چشم دوربین یا نزدیک بین دارند این مشکل را چگونه حل کرده می‌توانند؟

چون در چشم افراد نزدیک بین، تصویر در مقابل شبکیه چشم تشکیل می‌شود، بنابر آن دوکتوران چشم، استفاده از عینک‌های مخصوص را که شیشه آن عدسیه مقعر است توصیه می‌نمایند تا به کمک آن تصویر اجسام دور به عوض مقابل شبکیه به روی شبکیه چشم تشکیل گردد و در نتیجه شخص به طور واضح دیده بتواند. به شکل (۱۶-۳) دیده شود.



شکل (۱۶-۳) چشم نزدیک بین



شکل (۱۶-۴) چشم دوربین

برعکس اشخاصی که چشم دور بین دارند تصویر اجسام نزدیک، در عقب شبکیه چشم ایشان تشکیل می‌گردد که در این صورت دوکتوران چشم، استفاده از عینکی را که شیشه آن عدسیه محدب باشد توصیه می‌نمایند تا تصویر اجسام، عوض عقب شبکیه به روی شبکیه چشم تشکیل گردد، تا در نتیجه شخص بتواند اجسام نزدیک را واضح ببیند. به شکل (۱۶-۴) دیده شود.

فعالیت



یک درس کتاب تان را که تا هنوز نخوانده اید بالای میز قرار دهید؛ سپس از یک فاصله معین مثلاً یک متر دورتر از کتاب از همصنفان خود بخواهید تا متن این کتاب را بخوانند. فاصله های خوانش هریک را یادداشت نموده و ارزیابی نمایید که چشم چه کسی دور بین یا نزدیک بین است.

به طور خلاصه می توان گفت که اگر عدسیه چشم نتواند تصویر اجسام را به روی شبکیه چشم تشکیل دهد، دو امکان وجود دارد:

الف- تصویر مقابل شبکیه چشم تشکیل می شود. در این صورت این چشم نزدیک بین است و برای دیدن اجسام دور باید با مشوره دو کتور چشم از عدسیه مقعر استفاده نماید.

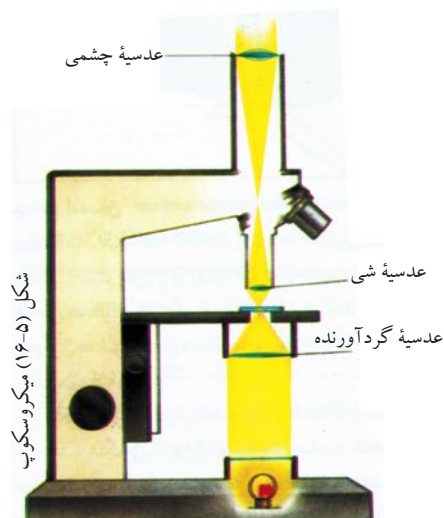
ب- تصویر در عقب شبکیه چشم تشکیل می شود. در این صورت این چشم دور بین است و برای دیدن اجسام نزدیک باید با مشوره دکتور چشم از عدسیه محدب استفاده نماید. توجه باید کرد که هیچگاه عینک اشخاص دیگر را که شیشه آن عدسیه باشد به چشم خود نگذاریم، زیرا با تکرار این عمل قدرت دید چشم شما تضعیف می شود.

میکروسکوپ

استفاده از عدسیه های شفاف محدب برای افزایش اندازه ظاهری اجسام به دانشمندان توانایی دیدن اجسام خیلی کوچک و خیلی دور را بخشید و بحث های جدید را در علوم به وجود آورد. یکی از وسایلی که در آن از عدسیه محدب استفاده شده میکروسکوپ است.

آیا می دانید میکروسکوپ چیست؟ و چه چیز به وسیله آن دیده می شود؟ میکروسکوپ وسیله یی است که توسط آن می توان اجسام خیلی کوچک مانند آمیب، مکرورها،

حجرات نباتی و حیوانی و غیره را مشاهده کرد. ساده ترین میکروسکوپ در ساختمان خود دارای دو عدسیه محدب است که به دو انجام یک لوله استوانه شکل قرار داده شده است و توسط یک چراغ بالای عدسیه یی که اجسام کوچک در مقابل آن قرار داده می شود نور پخش می شود. عدسیه که اجسام کوچک و یا سلاید ها تحت آن گذاشته میشود به نام عدسیه شی و عدسیه که چشم در عقب آن واقع می شود عدسیه چشمی یاد می شود. این عدسیه ها دارای فاصله های محراقی کوچک اند، به شکل (۱۶-۵) دیده شود.





فعالیت

استفاده کننده گان میکروسکوپ چه کسانی اند و از میکروسکوپ در کدام موارد استفاده می کنند؟
در این باره در گروپ های خود بحث نموده، برای همصنفان خود گزارش دهید.

به طور خلاصه می توان گفت که میکروسکوپ وسیله یی است که برای دیدن اجسام خیلی کوچک استفاده می شود و ساده ترین نوع آن دارای دو عدسیه محدب است که دارای فاصله های محراقی کوچک اند و به نام های عدسیه شی و عدسیه چشمی یاد می شوند.



خلاصه فصل شانزدهم

- مقدار نور وارده به چشم توسط مردمک چشم کنترل شده و وارد عدسیه چشم می شود.
- نور حین عبور از عدسیه چشم انکسار می نماید و تصویر اجسام را روی شبکیه چشم سرچپه تشکیل می دهد و از طریق عصب بینایی به مغز اطلاع داده و در نتیجه ما قادر به دیدن می شویم.
- اگر عدسیه نتواند تصویر را روی شبکیه تشکیل دهد در این صورت ممکن است، چشم دوربین یا نزدیک بین می باشد.
- میکروسکوپ وسیله یی است برای دیدن اجسام خیلی کوچک که دارای دو عدسیه محدب است که به نام های عدسیه شی و عدسیه چشمی یاد می شوند.

سؤال‌های فصل شانزدهم

۱ - جملات زیر را با گذاشتن کلمات مناسب تکمیل نمایید.

- (الف) میکروسکوپ دارای دو عدسیه است که به نام‌های عدسیه و عدسیه یاد می‌شود.
- (ب) چشم‌ها در ساختمان خود علاوه بر اجزای دیگر دارد که اشعه نور در آن می‌نماید.

۲ - جملات زیر را مطالعه نموده، مفهوم درست آن را با علامت (ص) و غلط آن را با علامت (غ) نشانی نمایید.

- (الف) مقدار نور وارده به چشم توسط مردمک چشم کنترل می‌شود. ()
- (ب) دکتوران چشم، استفاده از عینک‌های عدسیه محدب را توصیه می‌کند تا به کمک آن تصویر اجسام دور به طور واضح دیده شده بتوانند. ()
- (ج) عدسیه‌یی که در میکروسکوپ اجسام کوچک در زیر آن قرار داده می‌شود، به نام عدسیه شی یاد می‌شود. ()

۳ - از میکروسکوپ در کدام موارد استفاده می‌شود؟

۴ - ما چگونه می‌بینیم؟ با مثال واضح سازید.

۵ - در چشم‌های دوربین و نزدیک بین از چه نوع عدسیه‌ها برای دیدن فاصله‌های دور و نزدیک استفاده می‌کنند؟ شرح دهید.