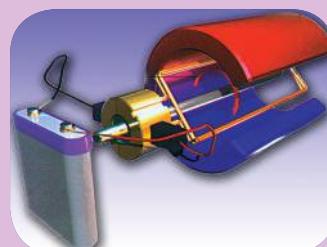
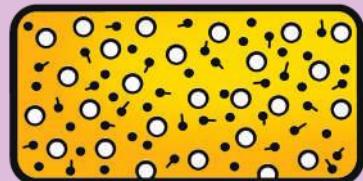
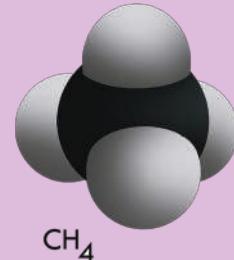




جمهوری اسلامی افغانستان
وزارت معارف
ریاست عمومی اکشاف نصاب تعلیمی

ساینس

صف ۱۲ برای مدارس دینی



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

curriculum@moe.gov.af

۱۲

ساینس





جمهوری اسلامی افغانستان
وزارت معارف
ریاست عمومی اکشاف نصاب تعلیمی

ساینس Science

دوازدهم صف

مدارس دینی

سال چاپ: ۱۳۹۸ ه.ش.

الف

مؤلفان:

- سیدموجود شاه «سیدی» عضو تیم پژوهه تالیف کتب درسی وزارت معارف.
- حیات الله «ناصر» عضو شورای علمی وزارت معارف و عضو تیم پژوهه تالیف کتب درسی.
- سرمذل علی الله «جلیل» ریس تأییف کتب درسی.
- معاون سرمذل ترینا «ستار محب زاده» عضو علمی ریاست انکشاف نصاب تعلیمی و تأییف کتب درسی.
- معاون سرمذل ظاهره ناصری ستانکری عضو علمی ریاست انکشاف نصاب تعلیمی و تأییف کتب درسی.
- معاون سرمذل صادق حسین موحدی عضو علمی ریاست انکشاف نصاب تعلیمی و تأییف کتب درسی.
- پوهندوی دیپلوم انجینیر عبدالمحمد «عزیز» استاد پوهنتون کابل.
- مؤلف عتیق احمد «شینواری» عضو دیپارتمنت کیمیا.

ایدیت علمی:

- سیدموجود شاه «سیدی» عضو تیم پژوهه تالیف کتب درسی وزارت معارف.
- سرمذل گل احمد ساغری عضو علمی و مسلکی ریاست انکشاف نصاب تعلیمی و تأییف کتب درسی.
- پوهندوی دیپلوم انجینیر عبدالمحمد عزیز استاد پوهنتون کابل.

ایدیت زبانی:

- معاون مؤلف بریالی رضوانی عضو علمی و مسلکی ریاست انکشاف نصاب تعلیمی و تأییف کتب درسی.

کمیته دینی، سیاسی و فرهنگی:

- حیب الله راحل مشاور وزارت معارف در ریاست انکشاف نصاب تعلیمی.
- مؤلف عنایت الله عادل آمر بخش اسلامیات.

إشراف

- دکتور شیر علی ظریفی ریس پژوهه انکشاف نصاب تعلیمی.

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

بسم الله الرحمن الرحيم

پیام وزیر معارف،

الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على نبيه ورسوله محمد وعلى آله وأصحابه أجمعين، أما بعد: نصاب تعليمي معارف اساس نظام تعليم و تربية را تشکیل داده و در رشد و توسعه علمی، فکری و سلوکی نسلهای امروز و فردای کشور نقش بنیادی و سرنوشت ساز دارد.

نصاب تعليمي 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 تقديم معلومات تطور و انکشاف نماید.

یکی از عرصه های نصاب تعليمي که باید مورد توجه جدی برای تجدید نظر و بهبود باشد نصاب تعليمات اسلامی است، زیرا تعليمات اسلامی شامل عقاید، احکام و هدایات دین مبین اسلام است که بحث نظام و قانون مکمل تمام ابعاد زندگی انسان ها را دربر گرفته و بحث 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 تعليمات و معارف اسلامی مخصوصاً انکشاف تدریجی نصاب تعليمي 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 تعليمي مدارس و مراکز علمی ما همواره بنا بر ضرورت های جامعه و در تطابق با ثوابت و طبیعت دین اسلام که برای همه انسانها در همه زمانها و مکانها می باشد توسعه یافته است.

کشور عزیز ما افغانستان با تاریخ علمی درخشان، 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 مخصوصاً در علوم شرعی مانند عقاید، تفسیر، حدیث، فقه، اصول فقه و غیره، گواه واضح آنچه گفته شد می باشد.

همزمان با رشد موج بیداری اسلامی در عصر حاضر ، تعليمات 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 تعليمات اسلامی رخ مینمایند. وزارت معارف جمهوری اسلامی افغانستان بر اساس مسؤولیت و رسالت خویش در مطابقت با احکام قانون اساسی کشور، به منظور رشد و توسعه کیفی و کمی تعليمات اسلامی و از جمله نصاب تعليمات اسلامی اقدامات قابل توجه نموده است. این وزارت با دعوت از علماء، استادان و متخصصین فرهیخته و قابل اعتماد کشور به به سازی نصاب تعليمي پرداخته و بدون کم و کاست در مضمون و کتابهای مقرر در نصاب تعليمي رائج مدارس تعليمات اسلامی، به منظور استفاده خوبتر و بیشتر، کتابهای مقرر را شکل درسی داده و با شرح و توضیح لازم متون و اضافة فعالیتها و ارزیابی و تمارین مناسب، به غنامندی متون درسی موجود پرداخت.

امیدوارم این خدمت ناجیز وزارت معارف و تلاشهای قابل تمجيد علماء و دانشمندان و متخصصان کشور عزیز ما مورد قبول خداوند متعال قرار گرفته و در بهبود و انکشاف هر چه بیشتر تعليمات اسلامی در افغانستان عزیز مفید واقع شود.

وبالله التوفيق

دکتور محمد میرویس بلخی

وزیر معارف

مقدمه

استادان گرامی و دانش آموزان ارجمند؛

ما در عصری زنده گی می کنیم که اکتشافات سریعالسیر ساینس و تکنالوژی به طور سراسر آوری در حال پیشرفت و توسعه است. پیشرفت تکنالوژی که محصول انکشاپ 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 فراغرفتن 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 فریک، 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 محتواهای مضمون ساینس را با در نظرداشت تخصص اصلی علمای دینی و طبق مفردات تصویب شده بر مبنای فن نصاب نویسی معاصر تأليف 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 التوفيق

فهرست

صفحه

شماره

۱	فصل اول: سیستم عصبی انسان، سیستم اعصاب مرکزی، سیستم اعصاب محیطی	۱
۸-۱	اعضای حسی، جلد، چشم، گوش، بینی	۲
۱۴-۱۸	۳
۱۶-۱۵	خلاصه و تمرین فصل	۴
۱۷	فصل دوم: سیستم های سکلیتی و عضلاتی	۵
۲۳-۱۸	سکلیت، مفاصل، صدمات و امراض سکلیتی	۶
۲۵-۲۴	عضلات، صدمات عضلات	۷
۳۰-۲۹	خلاصه و تمرین فصل دوم	۸
۳۱	فصل سوم: وراثت	۹
۴۱-۳۲	گریگورمندل و وراثت، قوانین مندل، مربیات پونت	۱۰
۴۶-۴۱	صفات ارثی، رول کروموزوم ها در وراثت و محیط	۱۱
۵۰-۴۷	بی نظمی های جنتیکی	۱۲
۵۲-۵۱	خلاصه و تمرین فصل سوم	۱۳
۵۲	فصل چهارم: انتشار موج و صوت	۱۴
۵۸-۵۴	موج، انواع موج، صوت	۱۵
۵۸	خلاصه و تمرین فصل چهارم	۱۶
۵۹	فصل پنجم: جریان برق و دوره های برقی	۱۷
۶۸-۶۰	قانون اوم، مقاومت برقی، بتري	۱۸
۶۹	خلاصه و تمرین فصل پنجم	۱۹
۷۱	فصل ششم: الکترومغناطیس	۲۰
۷۵-۷۲	القای الکترومغناطیسی، داینامو، جنریترهای بزرگ	۲۱
۷۷-۷۵	مغناطیس های برقی، زنگ دروازه	۲۲
۷۸	خلاصه و تمرین فصل ششم	۲۳
۷۹	فصل هفتم: مرکبات عضوی	۲۴
۸۳-۸۰	مرکبات عضوی روابط کیمیاوی مرکبات عضوی و کاربن	۲۵
۸۴-۸۳	خلاصه و تمرین فصل هفتم	۲۶

پیلوژی

فریک

صفحه	شماره	
۸۴	فصل هشتم: طبقه بندی مركبات عضوی	۳۲
۸۶-۸۵	هایدرو کابن های، هایدرو کاربن های اروماتیک و هیترو سکلیک	۳۳
۹۰-۸۷	الکان ها و سایکلو الکان ها، خواص فزیکی و کیمیاوی الکان ها	۳۴
۹۳-۹۰	مرکبات حلقوی، خواص و نامگذاری	۳۵
۹۵-۹۳	الکین ها، نامگذاری، خواص و استحصال الکین ها	۳۶
۹۷-۹۵	الکاین ها، خواص کیمیاوی و فزیکی و نامگذاری	۳۷
۱۰۰-۹۷	ارومات ها، ساختمان بنزین، نفتالین، انتراسین	۳۸
۱۰۱-۱۰۰	خلاصه و تمرین فصل هشتم	۳۹
۱۰۴-۱۰۲	فصل نهم: گروپ های وظیفوی و مشتقات هایدرو جن	۴۰
۱۰۸-۱۰۵	الکول ها، ایترها، الدهیايدها، کیتون ها	۴۱
۱۱۱-۱۰۸	تیزاب های عضوی، امین ها، ساختمان و نامگذاری امین ها	۴۲
۱۱۳-۱۱۱	خلاصه و تمرین فصل نهم	۴۳
۱۱۴	فصل دهم: پولیمیر های عضوی	۴۴
۱۲۲-۱۱۵	پولیمیر های طبیعی، قندها، پروتین ها، امینواسدها، پولی ایتلین	۴۵
۱۲۴-۱۲۳	خلاصه و تمرین فصل دهم	۴۶

فصل اول

سیستم عصبی و اعضای حسی

قبل آموختید که اعضای حسی؛ مانند: چشم، گوش، بینی، زبان و جلد بدن اطلاعات فراوانی را از دنیای اطراف به ما می‌دهند. در ک محرك‌های محیطی به وسیله حواس امکان پذیر بوده، ما را قادر می‌سازد تا به وجود محرك‌ها پی‌بریم و مناسب به آن عکس العمل نشان بدهیم. پیام‌های حاصل از این پنج عضو حسی و همچنان اطلاعاتی که از اعضای بدن به طور ناخودآگاه حاصل می‌آید و نیز افرازات غدوت درخون، سبب می‌شود که بدن ما کار خود را به طور منظم و درست انجام دهد. این نظم و هماهنگی را سیستم عصبی و اندوکراین ایجاد می‌کنند. این سیستم‌ها از چه قسمت‌هایی تشکیل شده‌اند و چگونه عمل می‌کنند؟

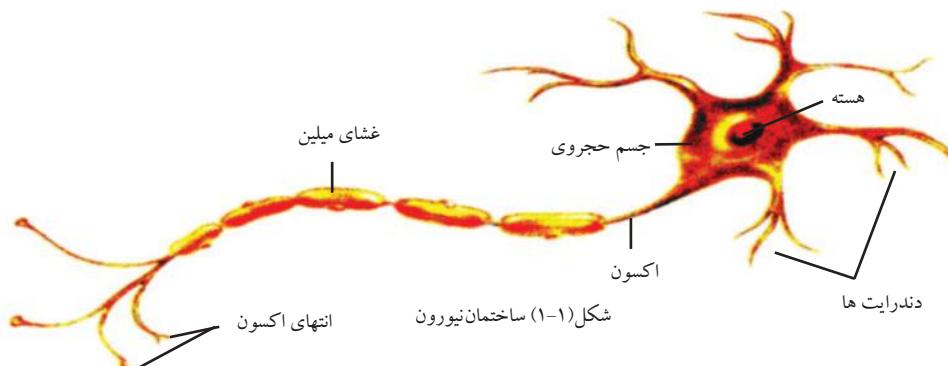
با مطالعه این فصل، با ساختمان و طرز کار سیستم عصبی انسان آشنا می‌شویم، سیستم اعصاب مرکزی را از سیستم اعصاب محیطی تفکیک نموده می‌توانید، سیستم عصبی ارادی را با سیستم عصبی غیرارادی مقایسه می‌نمایید، با ساختمان پنج عضو حسی: گوش، چشم، زبان، بینی و جلد و طرز کار شان معرفت حاصل می‌نمایید و می‌آموزید که چگونه سیستم عصبی و حواس پنج گانه تان را حفظ نمایید. در فصل آینده با سیستم اندوکراین آشنا می‌شویم.

سیستم عصبی (Nervous System)

سیستم عصبی از مهمترین و مغلق ترین سیستم های بدن انسان می باشد که به واسطه آن عوامل محیطی درک و تمام وظایف جسم را اداره و کنترول می کند که واحد آن نیورون است.

نیورون ها (Neurons)

واحدهای ساختمانی و وظیفوی سیستم عصبی را نیورون گویند. نیورون ها پیام های عصبی را به انساج و اعضای مختلف بدن؛ مانند: عضلات، غددات و نیورونهای دیگر انتقال می دهند. ساختمان نیورون: نیورون ها انواع مختلفی دارند؛ ولی ساختمان همه آنها مشابه است. نیورون ها مثل هر حجره دیگر غشای حجری، سایتوپلازم و هسته دارند. هسته نیورون در جسم حجری جای داشته و سایتوپلازم آن در اطراف هسته قرار دارد.

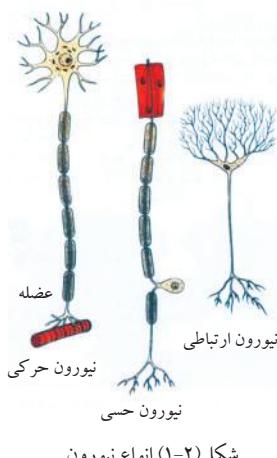


نیورون ها از سه قسمت ساخته شده است:

۱- **جسم حجری (Cell body)**: عبارت از آن قسمت نیورون است که در آن هسته و سایتوپلازم قرار دارد.

۲- **دندراپت (Dendrite)**: دندراپت ها که مانند شاخه های درخت از جسم حجری منشاء گرفته، پیام را دریافت و به جسم حجری (Cell body) منتقل می کنند.

۳- **اخسون (Axon)**: اخسون یک رشته طویل برآمده از جسم حجری می باشد که پیام عصبی را از جسم حجری تا انتهای نیورون هدایت می کند. بسیاری از اخsonهای حجرات عصبی را غشای پروتئینی و شحمی به نام میلین^(۱) پوشانیده است.



۱] Myelin

انواع نیورون: نیورون‌ها نظر به وظایف شان سه نوع اند:

- ۱- نیورونهای حسی، اطلاعات را از اعضای حسی مانند جلد به نخاع و مغز می‌رساند.
- ۲- نیورونهای حرکتی، فرمان‌های مغز و نخاع را به عضلات اعضای بدن می‌رسانند.
- ۳- نیورونهای ارتباطی، بین نیورونهای حسی و حرکتی رابطه برقرار می‌کنند.



فعالیت

به کمک شکل فوق ساختمان نیورونها را نظر به وظایف شان با هم دیگر مقایسه نمایید.

ساینپس (Synapse): سیناپس فضای کوچک است که میان اکسون یک نیورون و دندرایت نیورون دیگر ارتباط برقرار می‌کند. در فضای مذکور، از انتهای اکسون پیام رسان، مواد کیمیاولی ترشح می‌شود که از طریق همین مواد کیمیاولی، پیام‌های عصبی از یک نیورون به نیورون دیگری انتقال داده می‌شود.

سیستم عصبی انسان

سیستم عصبی، از میلیون‌ها نیورون ساخته شده است، درباره شرایط داخلی و محیط اطراف بدن به صورت دوامدار اطلاعات را جمع آوری می‌کند و پس از هماهنگی، تشخیص و تعبیر به آنها پاسخ می‌دهند. نیورون‌ها چگونه در دستگاه عصبی، سازمان یافته‌اند؟ طوری که در شکل (۴-۱) می‌بینید، سیستم عصبی انسان از دو بخش اصلی سیستم اعصاب مرکزی و سیستم اعصاب محیطی تشکیل گردیده است. دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع شوکی است. سیستم عصبی محیطی شامل تعداد زیادی از اعصاب مختلف می‌باشد. اعصاب مجموعه‌یی از آکسون‌ها، دندرایت‌ها یا هردوی آن‌ها است. اعصاب محیطی سه نوع اند: اعصاب حسی که نیورون‌های حسی هستند و پیام‌های عصبی را از اعصاب بدن به مغز می‌برند. نوع دوم اعصاب حرکتی اند و نیورون‌هایی هستند که پیام‌های عصبی را از مغز و نخاع به عضلات یا غده‌ها می‌برند. نوع سوم اعصاب مخلوط اند که مجموعه‌یی از تارهای حسی و حرکتی نیورون‌ها هستند.



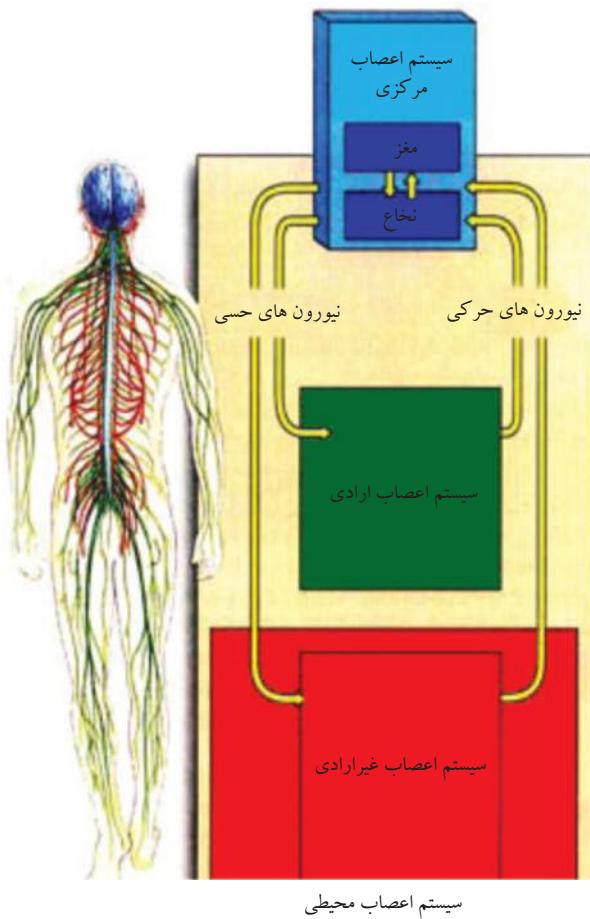
شکل (۱-۳) انتقال پیام
عصبي در ساینپس

سیستم اعصاب مرکزی: مغز و نخاع شوکی مراکز نظارت بر اعمال حیاتی بدن می‌باشند. یعنی اطلاعات دریافت شده محیطی و داخلی بدن را تشخیص و تعبیر می‌کنند و به آنها پاسخ می‌گویند.



فعالیت

از گچ مدل مغز را بسازید و مطابق شکل رنگ آمیزی نمایید.



شکل (۱-۴) ارتباط دستگاه عصبی مرکزی را با اعصاب محیطی نشان می دهد که سیستم اعصاب مرکزی به آبی، سیستم اعصاب ارادی سبز و سیستم اعصاب غیررادی سرخ رنگ نشان داده شده است.

مغز: مغز مرکز اصلی دریافت و تفسیر اطلاعات در بدن است که وظیفه تحلیل افکار، عواطف، رفتارها، احساس و حافظه را عهده دارد. مغز شامل دماغ اکبر، دماغ اصغر و ساقه مغز می باشد که در بین جمجمه واقع است.

دماغ اکبر: بزرگترین بخش مغز است که بر روی آن فرو رفتگی ها و بر جسته گی های زیادی دیده می شود. فرو رفتگی عمیقی از پیش رو به طرف عقب، دماغ را به دو نیمکره راست و چپ تقسیم می کند. معمولاً نیم کره چپ پیام های حسی را از قسمت راست بدن دریافت و حرکات آن را کنترول می کند و بر عکس نیمکره راست دماغ اکبر، پیام های حسی را از قسمت چپ بدن دریافت و حرکات آن را کنترول می نماید. دماغ اکبر قادرت یادگیری، حافظه و ادراک را دارد.

در نیمکره های دماغ اکبر، مراکز مهم تقویت و انتقال پیام های عصبی وجود دارد که اطلاعات را بین بخش های مختلف مغز رد و بدل می کنند. از جمله این مراکز تلاموس است. اطلاعات حسی از اغلب نقاط بدن در تلاموس گرد هم می آیند، تقویت می شوند و به بخش های مربوط، در قشر دماغ اکبر فرستاده می شوند. در زیر تلاموس هایپوتalamos قرار دارد که بسیاری از اعمال حیاتی مربوط به فعالیت های حیاتی بدن؛ مانند: ضربان قلب و تنفس را تنظیم می نماید. هایپوتلاموس مرکز احساس گرسنگی، تشنجی و تنظیم



شکل (۱-۵) ساخته ای دماغ اکبر

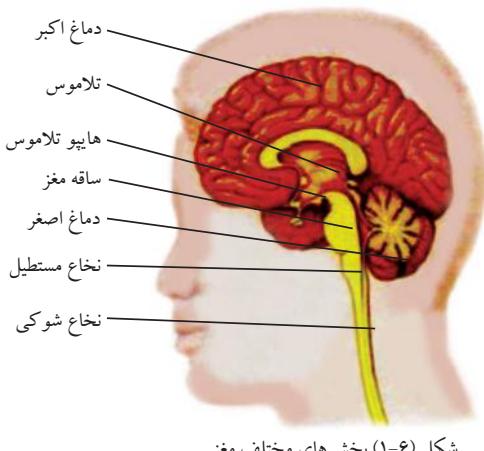
حرارت بدن می‌باشد؛ همچنین فعالیت غدوات ترشح کننده هورمون‌ها را تنظیم مینماید. دماغ اصغر: در قسمت تحتانی دماغ اکبر، عقب ساقه مغز، دماغ اصغر موقعیت دارد که از دو نیمکره تشکیل شده است. دماغ اصغر مهم ترین مرکز هماهنگی حرکات و تنظیم حالت و تعادل بدن است و برای انجام این اعمال اطلاعاتی را از عضلات، مفصل‌ها، جلد، چشم‌ها و گوش‌ها دریافت می‌کند.

علاوه بر آن، دماغ اکبر و نخاع پیامهای حرکتی بدن را به دماغ اصغر می‌فرستند و باعث تصحیح حرکت اعضای بدن می‌شوند. صدمه به دماغ اصغر، باعث از دست دادن کنترول حرکات نورمال اعضای بدن می‌گردد.

ساقه مغز: تحت دماغ اکبر، ساقه مغز قرار دارد که از یک سو به نخاع شوکی و از سوی دیگر به دماغ اکبر و دماغ اصغر متصل است. در ساقه مغز نخاع مستطیل (Medulla oblongata) قرار دارد که در تنظیم فعالیت‌های اعصابی تنفسی، هضمی و قلب نفکش دارد.

نخاع شوکی: این بخش داخل ستون فقرات از نخاع مستطیل الی کمر موقعیت دارد. نخاع شوکی، مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌سازد. مغز، اطلاعات و پیام‌ها را از طریق نخاع شوکی دریافت و همچنان فرمان‌هایی را برای کنترول اعمال حیاتی بدن از طریق نخاع ارسال می‌دارد. نخاع شوکی به رشتہ‌های عصبی متصل است. هر عصب نخاع شوکی، یک رشتہ بطنی و یک رشتہ ظهری دارد، رشتہ بطنی دارای نیورونهای حرکتی است که پیام عصبی را از دستگاه عصبی مرکزی به عضلات و غدوات منتقل می‌کنند. رشتہ ظهری دارای نیورونهای حسی است که اطلاعات را از گیرنده‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌کنند.

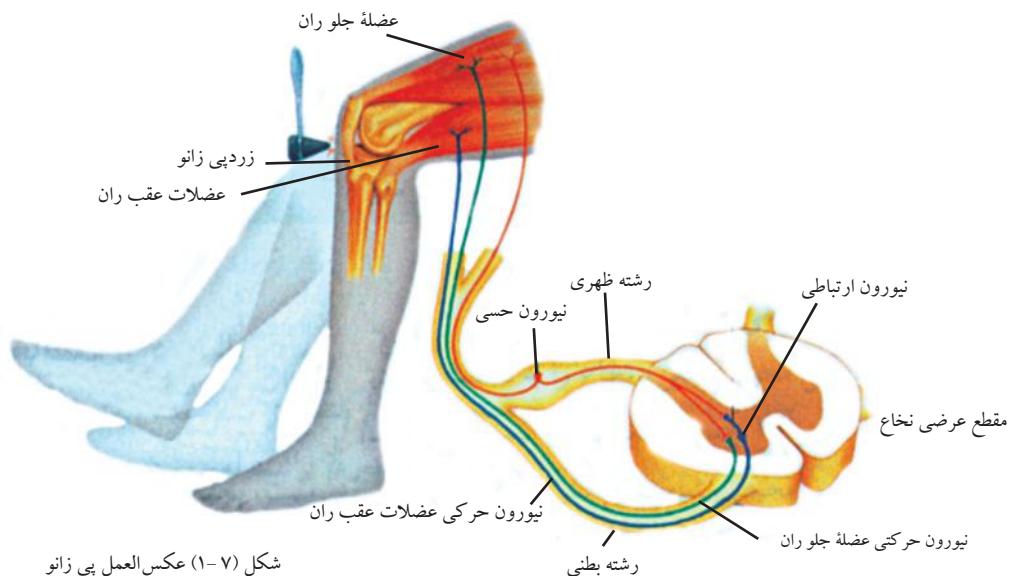
نخاع شوکی علاوه بر انتقال پیام‌ها، مرکز بعضی از عکس‌العمل‌های بدن نیز است. عکس‌العمل عبارت از پاسخ ناگهانی و غیرارادی عضلات به محرک‌ها است؛ چنانچه وقتی پاهای شما در وضعیتی که در شکل می‌بینید به حالت آویزان قرار گیرند؛ اگر به پی‌زانو ضربه وارد شود، پا ناگهان به سمت جلو حرکت می‌کند. ضربه وارد شده به پی، نیورون حسی متصل به عضله جلو ران را تحریک می‌کند. نیورون حسی پیام عصبی را به نخاع ارسال می‌کند و نیورون حرکتی



شکل (۱-۶) بخش‌های مختلف مغز

مربوط، تحریک می شود و در نتیجه عضله جلو ران منقبض می شود و پا به سرعت بالا می آید. نیورون حسی همچنین یک نیورون ارتباطی را در نخاع تحریک می کند و آن، نیورون حرکی مربوط به عضله عقب ران را از فعالیت باز می دارد. در نتیجه این عضله در حال استراحت قرار می گیرد.

نخاع شوکی در اثر جراحات های عمیق، ترمیم نمی شود و نیورونهای تخریب شده، پیامهای عصبی را منتقل نمی کنند و ممکن است دست ها، پاها و یا هر دو فلنج گردند؛ بناءً از صدمه دیدن نخاع شوکی حتی الامکان باید جلوگیری شود.



سیستم اعصاب محیطی: این سیستم شامل ۳۱ جوره عصب نخاع شوکی و ۱۲ جوره عصب مغزی است که سیستم اعصاب مرکزی را به تمام حصص بدن ارتباط می دهد. سیستم اعصاب محیطی شامل دو بخش حسی و حرکی است. بخش حسی اطلاعات اعضای حسی را به دستگاه عصبی مرکزی انتقال می دهد و بخش حرکی ارسال پیام های عصبی را به اعضای حرکی بر عهده دارد و شامل دو دستگاه ارادی و غیر ارادی می باشد.

سیستم اعصاب ارادی: این سیستم شامل نیورون های حرکتی محیطی است و عضلات اسکلتی را تحریک مینماید که تحت کنترول آگاهانه ما قرار دارند.

سیستم اعصاب غیر ارادی (خود مختار): انقباض عضلات قلبی و لشم و همچنین تنظیم کار غدوات به صورت اتومات انجام می شود که خارج از کنترول ما است. این اعمال را اعصاب غیر ارادی تنظیم می کند.

تأثیر اعتیاد بالای سیستم عصبی: مواد اعتیادآور، فعالیت‌های سیستم عصبی را تغییر می‌دهند و در حس کردن، تشخیص و تعییر کردن و پاسخ دادن به محرک‌های خارجی مداخله می‌کنند. برخی از این مواد سرعت فعالیت‌های سیستم عصبی را افزایش و برخی دیگر کاهش می‌دهند که در هر صورت تأثیر بد دارد. الکول این فعالیت‌ها را کاهش می‌دهد. تصور کنید اگر فردی الکول مصرف کرده باشد، در حین راننده گی ناگهان عابری را ببیند و بخواهد توقف نماید، او نمی‌تواند به موقع این کار را انجام دهد. در این صورت چه اتفاقی می‌افتد؟ با ورود برخی مواد اعتیادآور به مغز، پیام‌رسان‌های کیمیاوی بیشتر تولید می‌شوند. برخی از مواد اعتیادآور باعث می‌شوند پیام‌رسان کیمیاوی مدت بیشتر در فضای سیناپسی باقی بماند و نیورون دوم سیناپسی را بیشتر تحریک کنند. برخی مواد اعتیادآور به تدریج جانشین پیام‌رسان‌های کیمیاوی می‌شوند.



فکر کنید

آیا شخص معتقد، می‌تواند عادتش را ترک نماید؟ چگونه؟



معلومات اضافی

فلج اطفال (Poliomyelitis): این مرض در اثر مصاب شدن به ویروس ایجاد می‌شود. این ویروس انسانی بوده از شخص مريض به اشخاص سالم سرايت نموده می‌تواند. در صورت عدم مراعات حفظ الصحه شخصی و محیطی این ویروس از راه مدفوع، دهن و تنفس انتشار می‌نماید. در موسم گرما و مرطوب، سرايت مرض بیشتر اتفاق می‌افتد. ویروس در حلق و روده ها تکثیر و از طریق لمف و دوران خون و رشته‌های عصبی به نخاع و مغز وارد گردیده نیورون های حرکی را تخریب می‌کند که باعث فلجه شدن عضلات ارادی می‌گردد.

علایم: مانند سرما خورده گی ساده، تب، سردردی، بی حالی، درد عضلات، شل شدن عضلات و گاهی بدون علامت است. فرد مريض باید تحت مراقبت داکتر بوده، فزيوتراپي و رژیم طولانی مدت از سوء شکل اعضای مبتلا شده جلوگیری می‌کند.

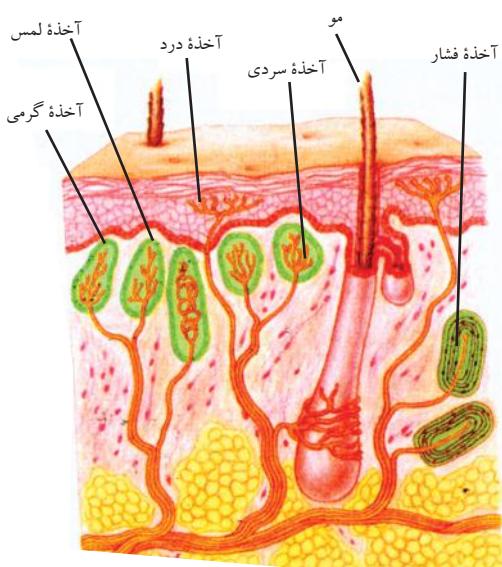
وقایه: تطبیق واکسین مربوطه از تولد الی سن پنج سالگی برای اطفال.

اعضای حسی: آخذه های حسی محرک ها را شناسایی می نمایند و اثر آنها را به پیام عصبی تبدیل و ذریعه رشته های عصبی به سیستم اعصاب مرکزی منتقل می کنند تا که در آنجا تشخیص و تعییر گردند. بیشتر آخذه ها در اعضای حسی؛ مانند: جلد، چشم، بینی، گوش و زبان متumerکز شده اند. جدول زیر انواع آخذه های حسی را در بدن انسان نشان می دهد.

محل عضو حسی	محرك	نوع آخذه
جلد	تغییر حرارت محیطی یا داخل بدن	حرارت
بیشتر انساج و اعضای بدن	آسیب و صدمه به انساج	درد
جلد و گوش	حرکت، فشار و اهتزاز	میخانیکی
چشم	نور	نوری
زبان و بینی	مواد کیمیاوی	کیمیاوی

جلد

آخذه های درد، حرارت، برودت و آخذه های میخانیکی (حساس به لمس و فشار) در جلد بدن ما است. این آخذه ها دندراپیت های مخصوصی از یک پایم عصبی تبدیل می کنند که اثر محرک (انگیزه) را به چندین نیورون هستند که احتمال صدمه به انساج را ایجاد نمایند؛ مانند: گرمی یا سردی شدید و فشار یا ضربه، آخذه های درد را نیز تحریک می نمایند. احساس درد بسیار مهم است؛ زیرا ما را از خطر، جراحت یا مریضی آگاه می سازد. آخذه های حرارت داخل بدن در برابر حرارت خون حساس اند. در عضلات اسکلیتی آخذه های میخانیکی قرار دارند و وضعیت عضلات قسمت های مختلف بدن را به دستگاه عصبی مرکزی اطلاع می دهند.



شکل (۱-۸) ساختمان جلد بدن

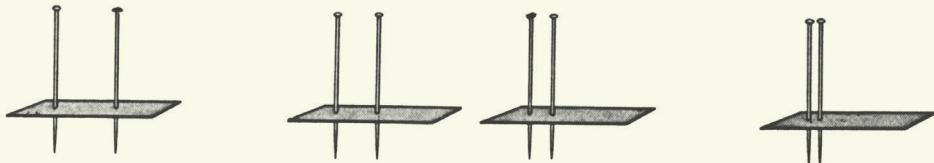


فعالیت: تعیین حساسیت جلد

سامان و مواد مورد ضرورت: کاغذ مقوا، سنجاق، خط کش

طرز العمل: چهار صفحه مقوا را به اندازه 3×1 سانتی متر قطع نمایید. در هر صفحه مقوا دو عدد سنجاق را به فاصله های ۲، ۴، ۸ و ۱۲ ملی متر نصب کنید. چشمان یکی از هم صفحان تان را بیندید و نوک یک یا دو سنجاق هر صفحه را در پشت دست وی تماس بدهید و پرسید که چند نقطه (یک یا دو نقطه) را حس مینماید. به همین ترتیب هر چهار صفحه مقوا را در پشت دست، کف دست، نوک انگشتان، بازوها و گردن تماس دهید و نتایج را ثبت نمایید و سوالات زیر را جواب بدهید:

- ۱- بین نقاط مورد آزمایش جلد، کدام قسمت در مقابل تماس حساسیت بیشتری دارد؟
- ۲- آیا دلیل حساسیت بیشتر را می دانید؟



شکل (۱-۹) قطعات مقوا و سنجاق‌ها

پیوند جلد (Skin grafting): امروز در سوتگی‌های شدید مخصوصاً سوتگی صورت به آسانی از جلد مریض برای پیوند استفاده می‌کنند؛ مثلاً: از پوست بازوی وی برداشته به صورتش پیوند می‌کنند. موی رگ‌های جای پیوند و قطعه پیوند شده به زودی با یکدیگر ارتباط پیدا کرده، جریان خون آن‌ها با رگ‌های بزرگ در ارتباط می‌شوند. ساحة برداشته شده به زودی ترمیم می‌شود.

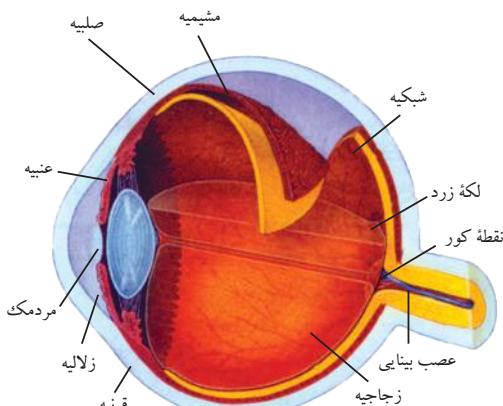
چشم: ما با چشم‌ها می‌توانیم رنگها را بینیم، فاصله‌ها را تشخیص بدیم و جزئیات اشیا و حرکات ظریف را تمیز بدیم. کره چشم سه جدار (پرده) دارد که از خارج به داخل صلبیه، مشیمیه و شبکیه نام دارند.

پردهٔ صلبیه: پردهٔ صلبیه که کرهٔ چشم را می‌پوشاند دارای رنگ سفید است. برآمده گی شفاف پیش روی آن بنام قرنیه یاد می‌شود که نور به آسانی از آن می‌گذرد.

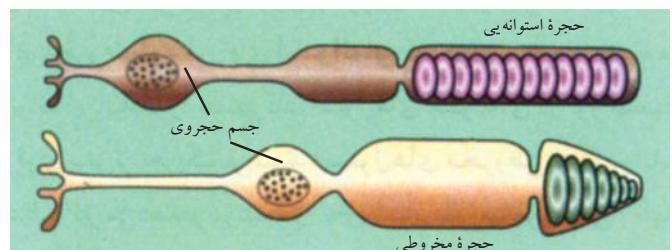
پردهٔ مشیمیه: پردهٔ وسطی چشم بوده که تحت پردهٔ صلبیه واقع است، قسمت پیش روی این پرده که دارای حجرات رنگی می‌باشد، رنگ چشم را تعیین می‌کند که به نام عنیبه یاد می‌گردد.

سوراخ قسمت مرکزی عنبیه، مردمک چشم (Pupil) نامیده می شود که در عقب آن عدسیه محدب (Lens) قرار دارد.

پرده شبکیه: این یک پرده داخلی و حساس چشم است. نور از مردمک عبور و به عدبیه برخورد می کند. عدبیه تصویر را روی پرده نازک شبکیه که داخلی ترین پرده چشم است به شکل سرچه تشکیل می دهد. این تصویر به وسیله عصب بینایی به مغز فرستاده می شود. مغز می تواند این تصویر را به شکل واقعی تفسیر نماید. شبکیه دو نوع حجرات مخروطی و استوانه بی دارد که حجرات استوانه بی در نور ضعیف و حجرات مخروطی در نور قوی بیشتر تحریک می شوند. شکل (۱۱-۶) حجرات مخروطی به ما توانایی دیدن رنگ و جزئیات ظریف اشیا را نیز می دهند. فضای پشت عدبیه را ماده شفاف زجاجیه پر کرده است. فضای جلو عدبیه را مایع شفافی بنام زلالیه پر نموده که از موی رگ ها ترشح می شود. جایی را که عصب بینایی از شبکیه خارج می شود نقطه کور گویند. هر گاه تصویر به آن نقطه اصابت نماید، قابل دید نمی باشد؛ زیرا آخذه های نوری (حجرات مخروطی و استوانه بی) در آن نقطه وجود ندارند.



شکل (۱-۱۰) ساختمان چشم



شکل (۱-۱۱) حجرات استوانه بی و مخروطی

فعالیت



سامان و مواد مورد ضرورت: چشم گاو و بکس تسلیخ.

طرز العمل: قسمت های خارجی چشم را بررسی و کوشش نمایید عضلات روی کره چشم را پس از جدا کردن چربی ها بینید همچنین صلبیه، قرنیه و عصب بینایی را مشاهده کنید. با کارد تسلیخ کمی عقب تر از محل اتصال صلبیه به قرنیه را به آهستگی سوراخ کنید. مایعی که در این حالت خارج می شود زلالیه است. دورادور کره چشم را ببرید، عدبیه با مایع زجاجیه که حالت جلی دارد خارج می شود. داخل کره چشم را مشاهده کنید. زجاجیه را با زلالیه مقایسه نمایید.

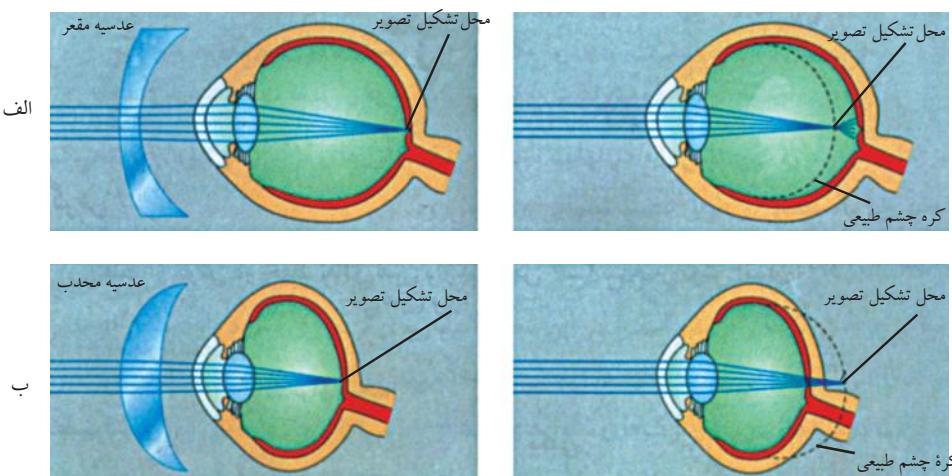
معلومات اضافی



ابن هیثم که اروپاییان او را الحازن می‌نامند. دانشمند مسلمان قرن چهارم هجری در کتابش (المناظر) اولین بار بخش‌های چشم را صلیبه، زجاجیه و..... نام گذاری نمود و چگونگی دیدن اشیا را توضیح داد و ثابت نمود که نور پس از تاییدن بر اشیا و اجسام انعکاس نموده و وارد عدسیه چشم شده و عدسیه، تصویر را روی پرده شبکیه می‌اندازد. پرده شبکیه از راه عصب بینایی بامغز ارتباط دارد. بعدها ابن سینا، ابو ریحان بیرونی و دیگران نظر او را تایید نمودند. ترجمة المناظر تا اوایل قرن هفدهم هجری قمری، یکی از کتب درسی پوهنتون های اروپا بود. قبل از آن دانشمندان برطبق نظریه اقليدس، تصور می‌نمودند که نور از چشم بیننده به اشیا می‌تابد و باعث دیدن آن‌ها می‌شود.

اختلالات چشم: با افزایش سن ممکن است عدسیه چشم‌ها مکدر شده و به تدریج بینایی کاهش یابد. به این مریضی، آب مروارید (Cataract) می‌گویند که با عمل جراحی عدسیه را خارج و در عوض آن عدسیه مصنوعی را نصب می‌نمایند. اگر قطر کره چشم بیش از اندازه بزرگ شود، تصویر اشیای دور، در جلو شبکیه تشکیل می‌شود، در نتیجه شخص نمی‌تواند اشیای دور را واضح ببیند و به نزدیک بینی مبتلا است که ضرورت به عینک‌های با عدسیه مقعر دارد.

در حالتی که کره چشم بیش از حد کوچک باشد، تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود که شخص نمی‌تواند اشیای نزدیک را واضح ببیند و به دور بینی مبتلا است و ضرورت به عینک‌های با عدسیه محدب دارد.



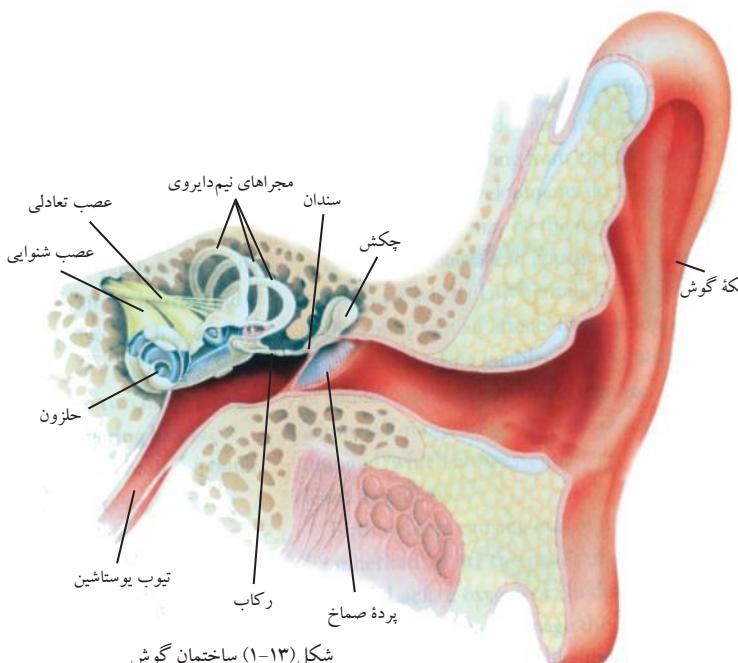
شکل (۱-۱۲) (الف) نزدیک بینی ب) دور بینی چشم و رفع آنها با عینک

گوش: گوش امواج صوتی را به پیامهای عصبی تبدیل و به مرکز شنوایی در مغز ارسال می‌دارد. علاوه بر آن بخش‌هایی از گوش در حفظ تعادل بدن نقش دارند. گوش از سه قسمت خارجی، وسطی و داخلی ساخته شده است.

گوش خارجی: گوش خارجی شامل پکه گوش و مجرای آن است که امواج صوتی را اخذ و به گوش وسطی منتقل می‌سازد. داخل مجرای گوش موہای ظریفی وجود دارد که هوا را تصفیه می‌کند؛ همچنین غدوات داخل مجرای، ماده موم مانندی ترشح می‌کنند که از ورود مواد خارجی به گوش جلوگیری می‌نماید. پرده صماخ (طبیل گوش)، گوش خارجی را از گوش وسطی جدا می‌سازد. امواج صوتی به پرده صماخ اصابت می‌کند و آن را به اهتزاز در می‌آورد.

گوش وسطی: در عقب پرده صماخ گوش وسطی قرار دارد که سه استخوان کوچک بنام چکش، سندان و رکاب در آن وجود دارند. این استخوان‌ها تقویت کننده امواج صوتی هستند و امواج را به گوش داخلی منتقل می‌کنند. تیوب یوستاشین (Eustachian tube)، گوش وسطی را به حلقوم ارتباط داده تا فشار هوای دو طرف پرده صماخ یکسان شود.

گوش داخلی: گوش داخلی شامل دو بخش می‌باشد، یکی حلقه‌نی و دیگری مجراهای نیم دایروی است. در داخل کانال حلقه‌نی گوش نوعی آخذه‌های میخانیکی بنام حجرات مژکدار وجود دارد که اطراف آن را مایع پر کرده است. این مایع با حرکت استخوان‌های گوش وسطی به اهتزاز در می‌آید. اهتزاز مایع باعث تحریک حجرات مژکدار می‌شود. این تحریک به صورت پیامهای عصبی از طریق عصب شنوایی به مغز می‌رسد.



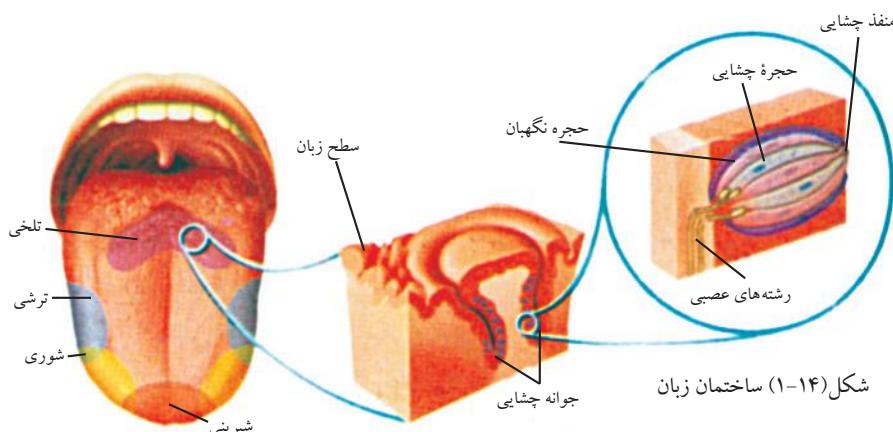
شکل(۱-۱۳) ساختمن گوش

علاوه بر شنیدن، گوش در حفظ تعادل بدن نیز اهمیت دارد. در گوش داخلی سه مجرای نیم دایروی وجود دارد که بر یکدیگر عمود اند. آخذه های میخانیکی داخل آن از اثر تغییر موقعیت سر تحریک می شوند. وقتی شخص جایه جا می شود، مایع داخل این مجراهای به حرکت در می آید و مژه های این حجرات خم و پیامهای عصبی تولید و به مغز ارسال می شود. بنابراین مغز می تواند جهت موقعیت بدن را تعیین نماید.

چون گوش عضو حس شناوی و تعادلی بدن است، عصبی که از گوش ها به مغز ارتباط دارد نیز از دو نوع شناوی و تعادلی تشکیل شده است.

اختلالات گوش: موقعی که پرده صماخ در معرض صدای شدید و ناگهانی؛ مثل صدای انفجار یا ضربه شدید قرار می گیرد اختلال شناوی حاصل می شود، همچنین ترشحات موم مانند مجرای گوش ممکن است خشک و محکم شده روی پرده صماخ را پوشاند که باعث اختلال شناوی می شود. اختلال دیگری ناشی از عصب حسی است، در این حالت، با وجود نبودن امواج صوتی، صدای زنگ متداوم در گوش شنیده می شود. علت اصلی این اختلال تاکنون معلوم نیست. میکروبی شدن گوش در کودکان، طور مزمن ممکن است به شنیدن کلمات لطمہ بزند و اگر در چند سال اول زنده گی رفع نشود، ممکن است اختلال کلامی در سراسر زنده گی دوام نماید. به منظور تقویه صدا برای افرادی که در شنیدن مشکلات دارند از آله شناوی استفاده می شود.

زبان: هزاران جوانه ذایقه (Taste buds) در سطح زبان تمرکز یافته است. هر جوانه دارای پنجاه تا صد نیورون حسی مواد کیمیاوی اند و چهار مزه اصلی؛ یعنی شیرینی، شوری، تلخی و ترشی را تشخیص می دهند.



شکل (۱-۱۴) ساختمان زبان

نوک زبان به مزه شیرینی، کناره‌های آن به شوری و ترشی و قسمت اخیر آن نسبت به تلخی بیشترین حساسیت را نشان می‌دهد. با حل شدن مالیکول‌های غذا در لعاب دهن، این مالیکول‌ها حجرات آخذه‌ها را تحریک کرده که در نتیجه آنها پیامهای عصبی تولید و به معز می‌فرستند.

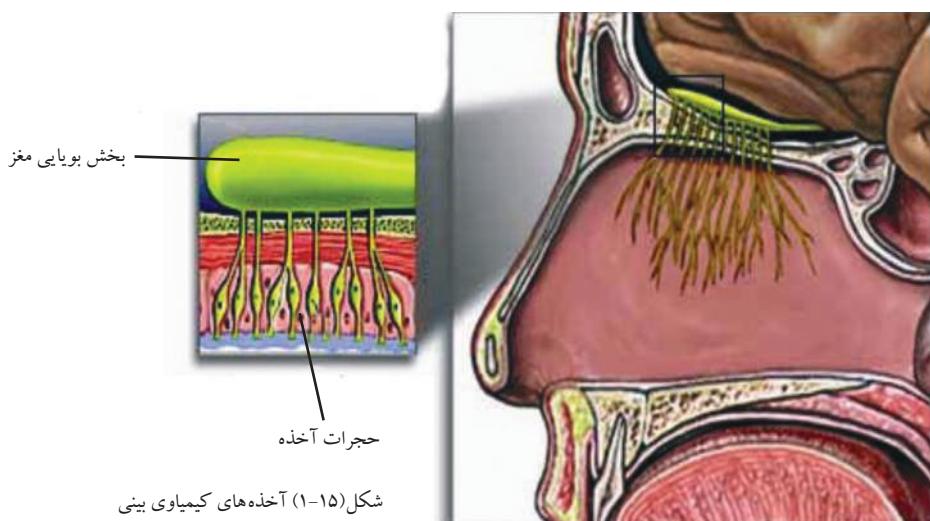


فعالیت: (تعیین مناطق ذایقه زبان)

مواد مورد ضرورت: میله شیشه‌یی، سرکه، آب پاک، نمک طعام، شکر، آسپرین، بیکر کوچک ۴ عدد، قلم و کاغذ.
طرز العمل: یک قسمت سرکه و دو برابر آن آب را در بیکر پاک انداخته بعد از شور دادن ذربه میله به مناطق مختلف نوک، کناره‌ها، مرکز و قسمت اخیر زبان یکی از دوستان تان که چشم آن بسته شده باشد، به ترتیب بچکانید. دوست تان هر قطره را که احساس می‌کند، بگویید که روی کاغذ بنویسد. محلول نمک طعام تهیه نموده به همین ترتیب عمل کنید و با حل کردن آسپرین در آب، محلول رقیق که مزه تلخ دارد تهیه کنید و محلول شکر که مزه شیرین دارد تهیه و مثل قبل عمل نمایید. نتایج حاصله را یادداشت نمایید. توجه کنید پس از هر آزمایش میله را پاک بشویید.

بینی

آخذه‌های کیمیاوی که بو‌ها را تشخیص می‌دهند، در سقف حفره بینی قرار دارند. ترکیبات کیمیاوی موجود در هوا، آخذه‌های شامه را تحریک می‌کنند. این حجرات پس از تحریک شدن، پیامهای عصبی را تولید و به مرکز شامه در مغز ارسال می‌نمایند. حس شامه بر درک مزه غذا تاثیر دارد؛ مثلاً وقتی ریزش و زکام باشیم، به نظر می‌آید که غذا اغلباً مزه ندارند.



خلاصه فصل اول

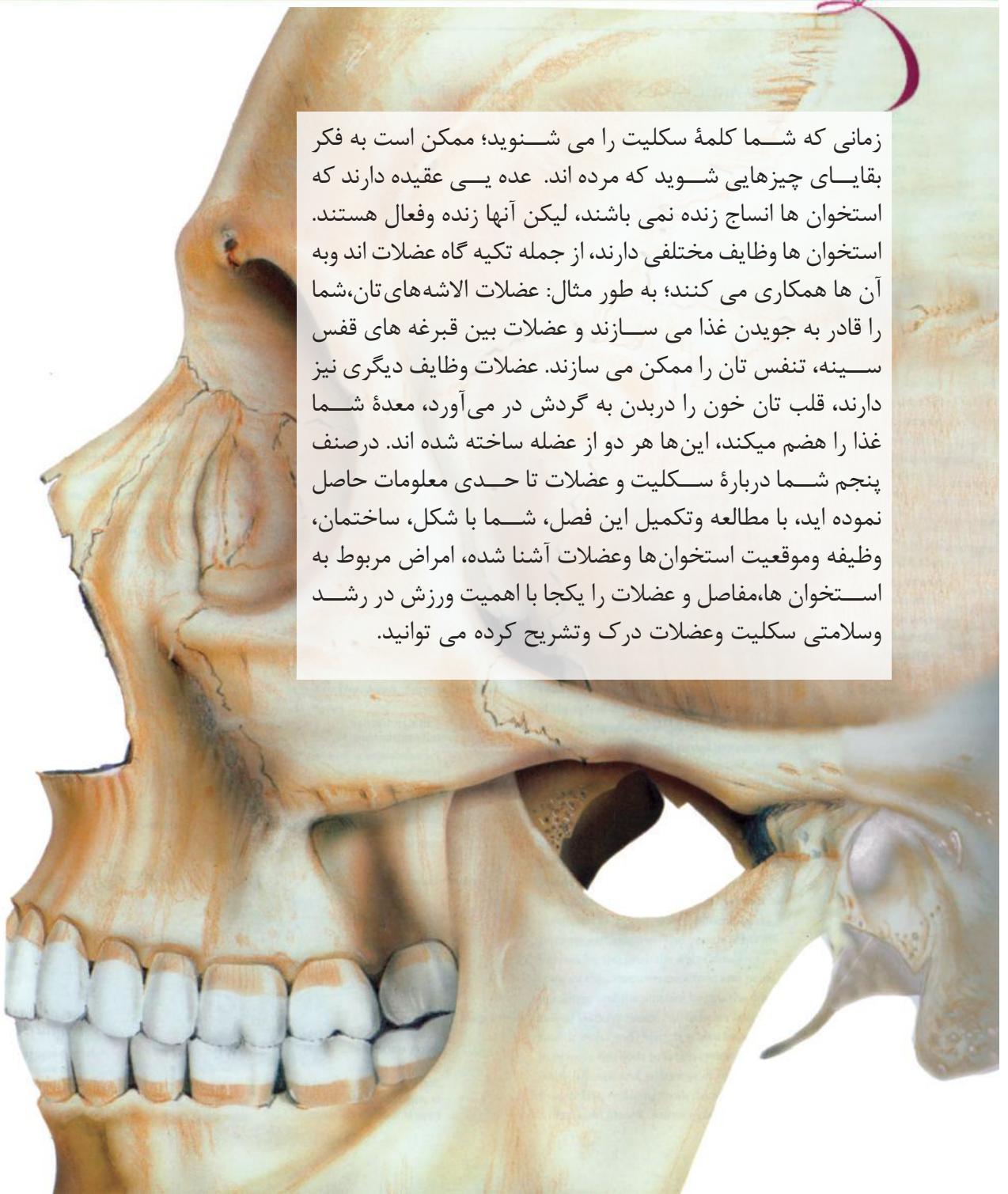
- ◀ نیورون‌ها واحدهای ساختمانی و وظیفوی سیستم عصبی هستند که نظر به وظایف شان سه نوع‌اند.
 - ◀ از جسم حجری نیورون دو نوع رشته یکی اکسون و دیگری دندرایت ناشی می‌شود.
 - ◀ سیستم عصبی انسان از دو بخش اصلی یکی اعصاب مرکزی و دیگری محیطی تشکیل شده است.
- ◀ محلی را که یک نیورون به نیورون دیگر ارتباط می‌گیرد، سیناپس می‌گویند.
- ◀ سیستم اعصاب مرکزی از مغز و نخاع شوکی تشکیل شده است.
- ◀ مغز شامل دماغ اکبر، دماغ اصغر و ساقه مغزی می‌باشد.
- ◀ نخاع شوکی، مرکز بعضی از عکس‌العمل‌ها مانند: عکس‌العمل پی زیر زانو است.
- ◀ مغز مرکز تحلیل کننده اطلاعات است که مرکز افکار، عواطف، رفتار، ادراک، احساس، قضاوت و حافظه را به عهده دارد.
- ◀ سیستم اعصاب محیطی شامل دو بخش حسی و حرکی می‌باشد که به ۳۱ جوره عصب نخاعی (نخاع شوکی) و ۱۲ جوره عصب مغزی مرتبط است.
- ◀ اعضایی مانند چشم، گوش، بینی، زبان و جلد بدن اطلاعات فراوانی را از محیط ماحول به ما می‌دهند، طوری که هریکی از آنها عوامل محیطی را به پیام‌های عصبی تبدیل و به مغز می‌فرستند.
- ◀ کره چشم سه جدار صلبیه، مشیمیه و شبکیه دارد.
- ◀ آخذه‌های نوری در شبکیه، حجرات استوانه یی و مخروطی اند.
- ◀ گوش داخلی دو بخش یکی حلزونی و دیگری مجراهای نیم دایروی دارد که اولی در شناوی و دومی در تعادل بدن نقش دارند.
- ◀ نیورون حسی مواد کیمیاوی، در جوانه‌های ذایقه زبان قرار دارد.

سوال‌های فصل اول

فصل دوم

سیستم های سکلیتی و عضلاتی

زمانی که شما کلمه سکلیت را می شنوید؛ ممکن است به فکر بقایای چیزهایی شوید که مرده اند. عده یی عقیده دارند که استخوان ها انساج زنده نمی باشند، لیکن آنها زنده وفعال هستند. استخوان ها وظایف مختلفی دارند، از جمله تکیه گاه عضلات اند و به آن ها همکاری می کنند؛ به طور مثال: عضلات الاشهای تان، شما را قادر به جویدن غذا می سازند و عضلات بین قبرغه های قفس سینه، تنفس تان را ممکن می سازند. عضلات وظایف دیگری نیز دارند، قلب تان خون را دربدن به گردش در می آورد، معده شما غذا را هضم میکند، این ها هر دو از عضله ساخته شده اند. در صنف پنجم شما درباره سکلیت و عضلات تا حدی معلومات حاصل نموده اید، با مطالعه و تکمیل این فصل، شما با شکل، ساختمان، وظیفه و موقعیت استخوان ها و عضلات آشنا شده، امراض مربوط به استخوان ها، مفاصل و عضلات را یکجا با اهمیت ورزش در رشد وسلامتی سکلیت و عضلات درک و تشریح کرده می توانید.



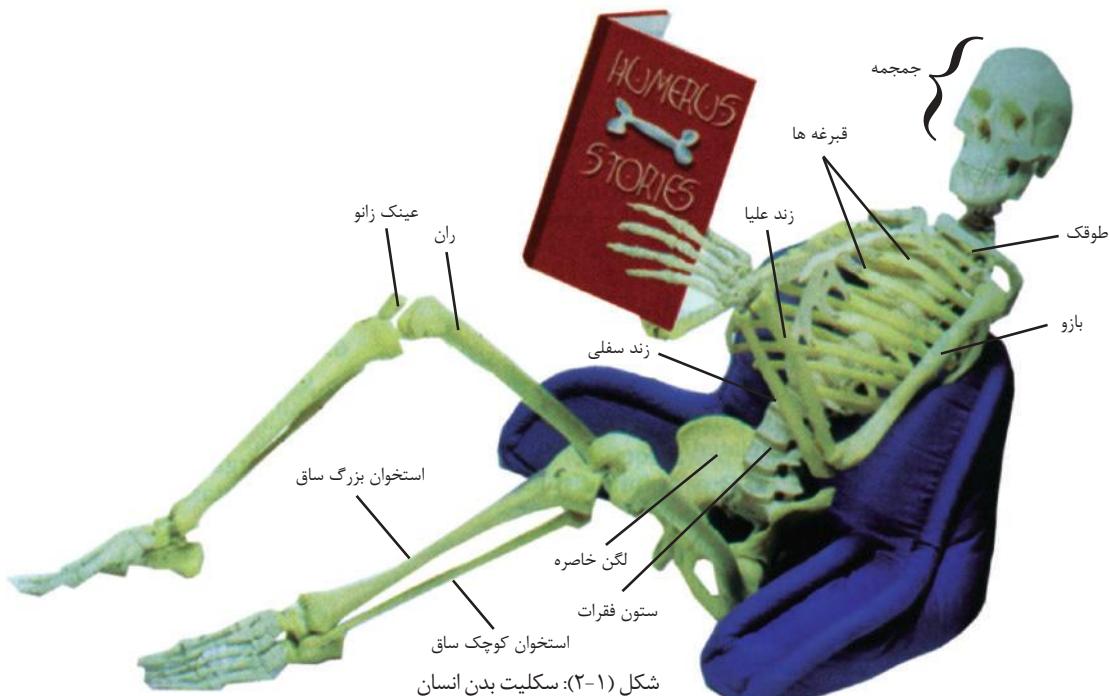
سکلیت

سکلیت، محور و تکیه گاه عضلات و اعضای بدن است که به اثر انقباض عضلات به حرکت می آیند. استخوان‌ها، غضروف‌ها و مفصل‌ها سیستم سکلیت شما را تشکیل می‌دهند. به صورت عموم سکلیت بدن انسان به دو حصه تقسیم می‌شود:

۱- سکلیت محوری ^(۱): به صورت ستونی است که سکلیت ضمیمه یی به آن وصل می‌باشد و شامل استخوان‌های جمجمه، ستون فقرات، قبرغه‌ها و استخوان سینه می‌باشد.

۲- سکلیت ضمیمه یی ^(۲): که تعداد استخوان‌های آن از سکلیت محوری بیشتر بوده و شامل استخوان‌های دست، پا، لگن خاصره، طوقک و بیلک شانه می‌باشد.

به طور اوسط تعداد استخوان‌های بدن یک انسان بالغ در حدود ۲۰۶ عدد می‌باشد.



شکل (۲-۱): سکلیت بدن انسان

-
- ۱] Axial Skeleton
 - ۲] Appendicular Skeleton

وظیفه استخوان ها: استخوان ها وظایف مختلفی را عهده دار هستند:

۱- **محافظت:** استخوان ها، بسیاری از اعضای بدن را از آسیب های میخانیکی خارجی محافظت می کنند؛ به طور مثال: قلب و شش های تان توسط قبرغه ها، نخاع شوکی تان توسط ستون فقرات و مغز تان توسط جمجمه محافظت می شوند؛ همچنان استخوان ها در استوار نگهدارشتن بدن نقش عمده را بازی می کنند.

۲- **ذخیره:** استخوان ها، منوال ها را ذخیره می کنند و در موقع ضرورت، بدن از آنها کار می گیرد؛ چنانچه یک مادر در دوران حاملگی برای تشکیل استخوان های طفلش از نمک های کلسیم و فاسفورس وجود خود کار می گیرد. کلسیم ذخیره شده از حجرات استخوان وارد خون شده مورد استفاده سایر نقاط نیازمند بدن قرار می گیرد.

۳- **حرکت:** اسکلیت بدن شما طوری ترتیب یافته است که حرکت مناسب را با سرعت لازم فراهم می سازد. عضلات اسکلیتی بالای استخوان ها کش می شوند تا زمینه حرکت را مساعد سازند. بدون استخوان ها، شما به ساده‌گی قادر به نشستن، ایستادن، قدم زدن و دویدن نخواهید بود.

۴- **ساختن حجرات خون:** در استخوان های شما نسج مخصوصی به نام مغز استخوان^(۱) وجود دارد. بیشترین حجرات خون در مغز استخوان ساخته می شوند.

ساختمان استخوان ها

استخوان نسج ارتباطی می باشد که در آن حجرات استخوانی^(۲)، مواد معدنی و مواد عضوی وجود دارند. مواد معدنی استخوان از مرکباتی؛ مثل: کلسیم فاسفیت و کلسیم کاربونیت تشکیل شده و سختی استخوان ها نیز مربوط به همین مواد معدنی می باشد. بیشتر استخوان ها در ابتدای کودکی به علت کم بودن ذخیره مواد معدنی، نرم و ارتجاعی می باشند.

در مجموع انساج استخوان ها از دو نوع، متراکم^(۳) و اسفنجی^(۴) ساخته شده است. اگر حجرات نسج استخوان با هم فشرده و متراکم باشند، به نام استخوان متراکم یاد می شود. حجرات استخوانی در اطراف کanal های باریک داخل استخوان متراکم قرار دارند. در نسج استخوان اسفنجی حجرات به صورت نا منظم در کنار یکدیگر قرار دارند و دارای حفره ها می باشند.

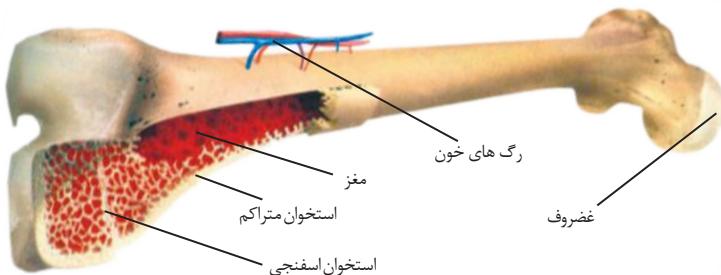
کanal های استخوان متراکم و حفره های استخوان اسفنجی را نسج مغز استخوان پر نموده است. رگهای خون از طریق کanalهای کوچک که در سطح استخوان وجود دارند داخل و خارج می گردند.

۱] Bone marrow

۲] Compact bone

۳] Osteoblasts

۴] Spongy bone



شکل (۲-۲): ساختمان استخوان اسفننجی و متراکم

انواع استخوان ها: در بدن انسان و سایر فقاریه ها ۳ نوع استخوان وجود دارد:

- ۱- استخوان های دراز؛ مانند استخوان ران.
- ۲- استخوان های کوتاه؛ مانند بند های انگشتان.
- ۳- استخوان های پهن؛ مانند جمجمه.

آیا مثال های دیگری از استخوان های دراز، کوتاه و پهن داده میتوانید؟

تنه استخوان های دراز و بخش های خارجی استخوان های کوتاه و پهن از نسج متراکم می باشد. دو سر استخوان های دراز و بخش های میانی استخوان های کوتاه؛ مانند: پنجه های دست و پا و استخوان های پهن؛ مانند: استخوان های بیلک شانه و قبرغه ها از نوع اسفننجی می باشند.

غضروف^(۱): بخش مهم دیگری از سکلیت انسان را غضروف تشکیل می دهد. غضروف مثل استخوان یک نسج ارتباطی است؛ ولی نرم تر و انعطاف پذیر تر از استخوان است . غضروف ها در بین بعضی استخوان ها قرار می گیرند تا مانع ساییده شدن آن ها به هم دیگر شوند.

فعالیت



از نزدیک ترین قصابی یک استخوان ران گاو یا گوسفند را بعد از گرفتن گوشست آن تهیه نموده آنرا از وسط طوری بشکنید که قسمت های داخل آن به وضاحت معلوم گردد. تفاوت هایی را که در ساختمان استخوان های متراکم و اسفننجی مشاهده می نمایید بنویسید و رسم نمایید؛ همچنان غضروف را که در کدام قسمت استخوان باقی مانده باشد تشخیص نمایید.

مفاصل

مفاصل محل اتصال استخوان ها با یکدیگر و نقاط ضعیف سکلیت می باشند؛ بنا بر این نگهداری و محافظت از آنها لازم و ضروری است. مفصل ها را بر اساس ساختمان و نوع

حرکت به سه گروپ تقسیم می کنند:

۱- مفاصل غیر متحرک: مفاصلی که استخوان های شان در کنار هم به طور ثابت قرار گرفته اند؛ مانند مفصل بین استخوان های جمجمه.

۲- مفاصل نیمه متحرک: مفاصلی که اجازه حرکت محدود را به استخوان ها می دهند؛ مانند محل اتصال قبرغه ها به استخوان سینه.

۳- مفاصل متحرک: مفاصلی اند که استخوان های آن ها آزادانه حرکت می نمایند. استخوان های دارای مفصل متحرک توسط رشته های بسیار قوی از نوع انساج ارتباطی به نام رباط^(۱) با هم وصل هستند. اگر استخوان ها به وسیله این رشته های محکم، وصل نمی بودند، مفصل ها به آسانی از یکدیگر جدا می شدند. رباط ها و عضله ها، استخوان ها را در محل مفصل متحرک در اتصال با یکدیگر نگه می دارند. در مفاصل متحرک مایعی به نام مایع مفصلی^(۲) قرار دارد. این مایع لغزیدن دو استخوان را در مجاورت یکدیگر آسان می کند و اصطکاک میان آن دو را کاهش می دهد. مایع مفصلی مناسب ترین مایع برای کاهش دادن اصطکاک میان دو سطح است که روی هم می لغزند. مفاصل متحرک انواع مختلفی دارند که برخی از آن ها عبارت اند از:

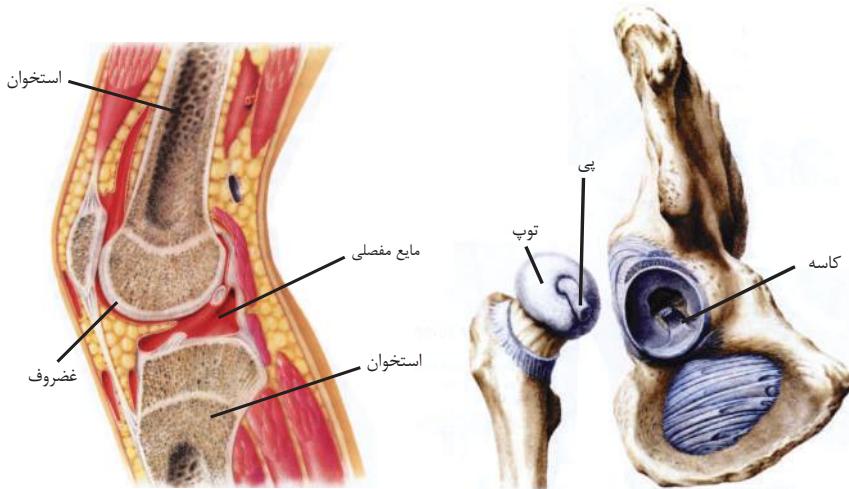
الف) مفصل توپ و کاسه مانند: این مفصل به شما اجازه میدهد تا دست و پای خود را به هر طرف حرکت داده بتوانید. این مفصل باعث می شود که استخوان ها بتوانند به همه جهات بچرخدند؛ به طور مثال: محل اتصال سر استخوان ران (که شکل توپ را دارد) به استخوان لگن خاصره (که شکل کاسه را دارد) از طریق این نوع مفاصل پیوند می یابند. چنانچه هنگامی که ایستاده اید می توانید پای خود را به جلو، عقب و چپ و راست حرکت دهید و سپس آن را بدور مفصل ران بچرخانید.

آیا میتوانید مثال دیگری از مفصل توپ و کاسه مانند بیاورید؟

ب) مفصل چپراست مانند: چنانچه چپراست دروازه اجازه باز و بسته شدن آن را میدهد. این مفصل به استخوان اجازه می دهد تا فقط در یک جهت حرکت کند. مثل مفصل بین بند انگشتان با یکدیگر که باعث می شود آن ها روی هم خم شوند.



آیا گفته می توانید، روغنیات مانند گریس و غیره که در بین پژوه های موتور استعمال می شوند؛ چه نقشی را بازی می کنند؟ نقش آن را با مایع مفصلی مقایسه کنید.



شکل (۳-۲): (الف) مفصل توب و کاسه مانند

ب) ساختمان مفصل متحرک

مفاصل مصنوعی: در سال ۱۹۶۳ یک جراح اورتوپیدی بریتانیوی با ساختن مفصل مصنوعی ران با لگن خاصره (مفصل توب و کاسه مانند) یک انکشاف بی سابقه را در تداوی امراض مفصلی به وجود آورد. موصوف، قسمت توب مفصل ران را از یک فلز حیاتی و قسمت کاسه آن را از پلاستیک پولی ایتیلین^(۱) ساخت و کاسه پلاستیک را به لگن خاصره محکم نمود. این اختراع برای مردم زیادی کمک کرد؛ طور مثال: اطفالی را که با لگن خاصره نازک و استخوان های ناقص تولد می شوند و یا مريضانی که درد شدید التهاب مفاصل را در مفصل توب و کاسه مانند خود تحمل می نمایند، از معیوبیت دائمی نجات داده است.

صدمات و امراض سکلیتی

بعضی اوقات یک قسمت سیستم سکلیتی صدمه می بینند. استخوان ها ممکن است کسر نمایند و یا بشکنند. مفاصل نیز می توانند صدمه ببینند. یک مفصل بهم خورده عبارت از مفصلی است که در آن یک یا بیشتر استخوان ها از جای خود بیرون آمده باشند. یک صدمه دیگر مفصلی که به نام سپرن^(۲) یاد می شود وقتی واقع می شود که یک یا چند رشته یی رباط بسیار کش شده، تاب خورده یا پاره شود.

گاهی به اثر وارد آمدن ضربه، استخوان ها می شکنند. شکستگی استخوان ها مشکل مهمی است و باید به زودی برای معالجه آن ها اقدام گردد. ترمیم این عارضه را داکتر های متخصص انجام می دهند؛ زیرا کاری بسیار دقیق است. چند ساعت پس از شکستگی، لخته

۱] Polyethylene ۲] Sprain

بزرگ خون در اطراف محل آن تشکیل می شود. در این هنگام، تعدادی از حجرات مخصوص در محل شکستگی شروع به ساختن ماده استخوانی می کنند. در طول هفته های بعد، لخته خون از بین می رود و نسج استخوانی جدیدی، محل شکستگی را پر می کند.



شکل (۲-۴): تمیم شکستگی استخوان

پوکی استخوان^(۱) مریضی دیگری است که سبب می شود نسج استخوانها کمتر متراکم و یا فشرده گردند. در این حالت استخوانها ضعیف شده و بسیار به آسانی می شکنند. سبب پیشرفت و خوراک بدون کیفیت، احتمال پوکی استخوان را بیشتر می سازد. علت آن کم شدن ذخیره کلسیم و فاسفورس در استخوان و اجتناب از ورزش است. زن ها (در سن بالا تراز ۵۰ سال) بیشتر نسبت به مرد ها به پوکی استخوان دچار می شوند. یکی از دلایل آن این است که مقداری از کلسیم و فاسفورس ذخیره شان در جریان حاملگی به مصرف می رسد.

لازم است که در هنگام نوجوانی و جوانی فرصت را از دست نداده با اجرای تمرینات منظم سبورتی و خوردن غذا های مقوی که دارای انواع لبنتیات و منرالها باشد؛ غلظت و فشرده گی استخوان های تان را در طول حیات حفظ نمایید.

معلومات اضافی



بیشترین علت کمر دردی ها نزدیک شدن صفحه غضروفی مهره های کمر با همدیگر است که در نتیجه به نخاع یا اعصاب اطراف آن فشار وارد می آورد. احساس درد شدید هم به همین دلیل است. افراد مبتلا باید بالنجام ورزش های خاص یا استراحت، کاری کنند که صفحه غضروفی دوباره به جای اولی خود برگردد. در غضروف رگ خون وجود ندارد؛ بنا بر این در صورت آسیب دیده گی به کندی بهبود می یابد و در سنین بالا، فرسوده گی آن جبران نمی شود.

عضلات

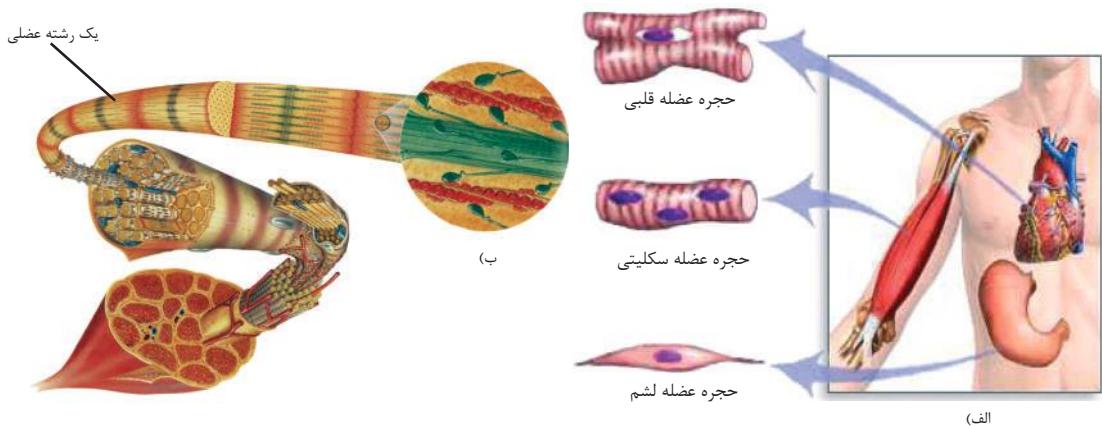
آیا گاهی کوشش نموده اید که برای یک لحظه بنشینید، طوری که هیچ کدام از عضله های شما حرکت نکند؟ این ناممکن است. در بعضی از قسمت های بدن شما، عضلات به اراده شما کار نمی کنند؛ مثلاً حرکت غذا در مری و روده به اراده شما صورت نمی گیرد.

ساختمان عضلات

عضلات از حجرات مخصوصی به نام الیاف یا رشته های عضلی ساخته شده که در کنار یک دیگر قرار گرفته اند. داخل حجرات عضلی، رشته های باریکی از نوع پروتین وجود دارد که می توانند منقبض یا کوتاه شوند. وقتی همه حجرات یک عضله با هم منقبض شوند، عضله نیز منقبض می شود و در نتیجه باعث حرکت یک عضو میگردد.

انواع عضلات

عضلات سه نوع می باشند: عضلات مخطط یا سکلیتی، لشم و قلبی.



شکل (۲-۵) (الف): انواع عضله اسکلیتی، لشم و قلبی
ب: ساختمان عضلات اسکلیتی



شکل (۲-۶): عضله دو سر و سه سر بازو

الف) عضلات سکلیتی: در انسان عضله سکلیتی تقریباً ۴۰٪ وزن بدن را تشکیل می‌دهد. عضلات سکلیتی جهت حرکت با استخوان‌های بدن وصل هستند و می‌توانند صدها نوع حرکت را بوجود بیاورند. می‌توان بسیاری از این حرکات را با تماشای یک ورزشکار و حتی با تماشای یک شخص متخصص و یا یک شخص پیشانی ترش مشاهده کرد. وقتی که بخواهیم حرکت نماییم پیام از مغز به حجرات عضلات سکلیتی انتقال می‌یابد که باعث انقباض عضله شده در نتیجه حرکت بوجود می‌آید. حجرات عضلات سکلیتی، مخطط به نظر می‌رسند و هر کدام چند هسته دارند. عضلات سکلیتی با استخوان‌ها وصل بوده و رشته‌های چرم مانند انساج ارتباطی، عضلات سکلیتی را با استخوانها وصل می‌سازد. این رشته به نام پی^(۱) یاد می‌شوند. هرگاه یک را با هم وصل ساخته است کوتاه نزدیکتر به هم کش می‌شوند؛ استخوان شانه و استخوان پی، عضله دو سر^(۲) را به بازوی تان وصل می‌سازد. وقتی که عضله دوسر انقباض نماید، بازوی شما به طرف شانه تان خم می‌شود. عضلات سکلیتی اکثرأ به صورت جوره‌یی کار می‌کنند. معمولاً یک عضله جوره‌یی یک قسمت بدن را خم می‌کند، عضله دیگر همان جوره، آن قسمت بدن را راست می‌کند. عضله‌یی که یک قسمت بدن را خم می‌کنند به نام خم کننده^(۳) و

۱] Tendon
۲] Flexor

۲] Biceps
۴] Extensor

عضله یی که آن قسمت بدن را راست می سازد به نام راست کننده^(۴) یاد می شود. در صورت نیاز به دراز شدن یک عضله، لازم است تا عضله مخالفی وجود داشته باشد که بتواند با انقباض خود آنرا کش نماید؛ مانند: شکل (۲-۶)، عضله دوسر بازو خم کننده و عضله سه سر بازو یک عضله راست کننده است.

ب) عضلات لشم: عضلات لشم بخش های مخطط عضلات سکلیتی را ندارند. حجره های این عضلات دراز و دوک مانند بوده و در هر کدام فقط یک هسته دیده می شود. عضلات لشم، عموماً بصورت ورقه یی در آمده اند و در دیوار جهاز هضمی، رگ های خون، مجراهای تنفسی و تکشی قرار گرفته اند. عضلات لشم نسبت به دو نوع عضله دیگر بصورت کند یا آهسته عمل می کنند و با مصرف انرژی اندک مدت بیشتری در حال انقباض می مانند. یکی از نقش های عضلات لشم جلو راندن مواد در طول روده ها و هم تنظیم قطر رگ های خون است که انقباض این عضلات تحت کنترول شما نیست.

ج) عضله قلبی : قلب فقاریه ها از این عضله ساخته شده که به ظاهر خستگی نا پذیر به نظر می رسد. این عضله پاره یی از خصوصیات عضلات مخطط و عضلات لشم را بطور تأم دارا است. ساختمان حجرات آن مخطط و حرکات آن غیر ارادی می باشد. عضله قلبی شامل حجراتی است که نسبت به هم منشعب بوده ودارای دو هسته می باشند.

أنواع فعاليت عضلات: فعالیت عضلات می تواند ارادی و یا غیر ارادی باشد. عضلاتی که فعالیت آن تحت کنترول شما باشد عضلات ارادی و هرگاه فعالیت عضلات تحت کنترول شما نباشد به نام عضلات غیر ارادی یاد می شوند. عضلات لشم و عضلات قلبی از جمله عضلات غیر ارادی اند. عضلات سکلیتی می تواند ارادی و یا غیر ارادی باشد؛ به طور مثال شما هر وقتی که خواسته باشید چشمان تان را باز و بسته کرده میتوانید؛ لakin چشمان شما همچنان به صورت اتوماتیک (خودکار) نیز پلک میزند.

حرکات ورزشی

تمرینات منظم چه تاثیری بالای سیستم عضلاتی شما دارد؟
چطور میتوانید نیروی عضلاتی تان را افزایش دهید؟ نیرو و طاقت عضلات، مربوط به تعداد رشته های عضله نمی باشد؛ طوریکه معلوم است تعداد رشته ها ، اساساً قبل از تولد یعنی در رحم مادر ثبت شده میباشد. نیروی عضله به ضخامت رشته های عضلاتی و تعداد آنها که در یک وقت انقباض می نمایند، ارتباط دارد. رشته های ضخیم تر عضلاتی، قوی تراند ورزش منظم سبب تقویه و بزرگی عضلات می شود. ورزش باعث میشود تا بدن ما از مزیت های زیر برخوردار شود:

- داشتن عضلات قوی: منظور از عضلات قوی عضلات بسیار بزرگ و خارق العاده نیست. کافی است عضلات ما برای انجام دادن کار خود آماده گی کافی داشته باشند. ورزش کردن بطور منظم، باعث به کار افتادن عضلات و آماده بودن آنها برای انجام کارهای ضروری می شود. ورزش کردن همچنان باعث افزایش حجم عضله ها می شود.

- توانایی بدن ما برای انجام فعالیت های ثقيل یا طولانی بستگی به این دارد که چقدر ورزش می کنیم؛ البته برای انجام ورزش باید مصمم بوده و از اراده کافی برخوردار باشیم.

- هنگام ورزش عضلات ما به اکسیجن بیشتری ضرورت دارد؛ بنا بر این هنگام ورزش تنفس شدید تر و تندر می شود. عضلات تنفسی در اثر کار شدید تر تقویت می شوند. افراد ورزشکار، آهسته تر؛ اما عمیق تر از کسانی که کمتر ورزش میکنند، تنفس می نمایند.

- در هنگام ورزش کردن ضربان قلب ما تندر تر و شدید تر می شود؛ بنا بر این توانایی عضله قلب ما افزایش می یابد. مقدار خونی که پس از هر انقباض در افراد ورزشکار از قلب خارج می شود بیشتر از افرادی است که کمتر ورزش می کنند و همچنین میزان توانایی دستگاه دوران خون در رساندن خون بیشتر به عضلات بدن بستگی به میزان ورزش روزانه دارد.

صدمات عضلات

هر پروگرام ورزش باید به طور آهسته آغاز شود. آغاز نمودن تمرینات به طور آهسته به معنی اینست که شما کمتر آسیب پذیر می شوید. شما باید برای اجرای تمرین، بدن خود را گرم و آماده نمائید تا به عضلات شما صدمه نرسد. گاهی اتفاق می افتد که یکی از عضلات ارادی، انقباض طولانی و غیر ارادی پیدا می کند که به این حالت، انقباض درد ناک عضله می گویند و در افراد سالم، معمولاً بعد از حرکات شدید ورزشی صورت می گیرد. علت آن فقدان موقتی اکسیجن و مواد غذایی در عضله است. با ماساژ دادن و به آهستگی ادامه دادن به فعالیت، می توان انقباض درد ناک عضله را رفع کرد. افرادی که تمرینات بیش از حد اجرا می کنند، ممکن است به الیاف عضلاتی خود آسیب برسانند. در نتیجه پی ها التهابی می شوند، این حالت بنام التهاب پی ها^(۱) یاد می شود. اکثراً برای صحت یابی چنین پی های صدمه دیده، استراحت طولانی ضرورت است.

بعضًا مردم کوشش می کنند تا عضلات خود را توسط خوردن دواهایی که به نام استروئید های آنابولیک^(۲) یاد می شود تقویه نمایند . خوردن دوا های فوق الذکر سبب مشکلات زیاد صحی در دراز مدت می گردد. این دوا ها سبب تخریب قلب ، جگر و گرده ها می شود؛ همچنان آنها سبب فشار بلند خون نیز می گردند. هرگاه این نوع دوا ها قبل از به پختگی رسیدن استخوانها استفاده شوند سبب توقف نموی استخوان ها می گردد.

خلاصه فصل دوم

- ◀ استخوانها جسم را محافظت می کنند، منرالها را ذخیره می نمایند، زمینه حرکت را مساعد ساخته و کرویات خون را می سازند.
- ◀ مفاصل جاهایی هستند که در آن دو یا بیشتر استخوان با هم تلاقي می نمایند.
- ◀ صدمات سیستم سکلیتی شامل کسر، شکستن استخوان‌ها، بی جا شدن و یا پاره شدن رشته‌های رباط می شود.
- ◀ امراض صدمات سیستم سکلیتی پوکی استخوان و سپرین می باشند.
- ◀ انواع استخوانها عبارت اند از: استخوانها های دراز، کوتاه و پهن.
- ◀ سه نوع عضلات عبارت اند از: عضلات سکلیتی، عضلات لشم و عضلات قلبی.
- ◀ عضلات سکلیتی به طور جوره یی کار می کنند.
- ◀ عضلات سکلیتی منقبض میشوند تا باعث حرکت استخوان ها گردند.
- ◀ ورزش منظم از بیماری های قلبی و رگ های خون جلوگیری می کند و توانایی بدن ما را برای انجام کار های روزانه افزایش می دهد.
- ◀ ساختمان نسجی استخوان ها از دو نوع متراکم و اسفنجی می باشد.
- ◀ داخل کanal های مابینی استخوان های متراکم و حفره های استخوان های اسفنجی از نسج مغز استخوان ها مملو می باشد.
- ◀ مفاصل به سه نوع است: غیرمتحرک، نیمه متحرک و متحرک.
- ◀ رشته های نسج ارتباطی که عضلات سکلیتی را با استخوان ها وصل می سازد به نام پی یاد می شود.

سوال‌های فصل دوم

- ۱- چه تفاوتی میان استخوان متراکم و استخوان اسفنجی موجود است؟
 - ۲- وظایف عمدۀ استخوان‌ها را تشریح نمایید.
 - ۳- مفاصل متحرک را با مثال واضح سازید.
 - ۴- انواع عضلات را نام بگیرید و تشریح کنید.
 - ۵- چند نوع آسیب یا صدمات عضلاتی وجود دارد؟ تشریح کنید.
 - ۶- استعمال استروئیدهای آنابولیک چه ضرر دارد؟
 - ۷- عضلات لشم در کدام قسمت‌های بدن یافت می‌شوند؟
 - ۸- غضروف را تشریح نمایید و هم بگویید که چه کاری را انجام می‌دهد.
- جاهای خالی را با کلمات مناسب تکمیل نمایید:
- ۹- به طور متوسط تعداد استخوان‌های بدن انسان می‌باشد.
 - ۱۰- سکلیت بدن انسان به دو حصة و تقسیم می‌شود.
- در صورت درست بودن (ص) و در صورت غلط بودن (غ) در کتابچه‌های تان بنویسید:
- ۱۱- کرویات سرخ خون در مغز استخوان تولید می‌شوند. ()
 - ۱۲- عضله لشم نسبت به عضلات سکلیتی و قلبی بسیار به سرعت عمل می‌کند. ()

فصل سوم

وراثت

هرگاه به محیط اطراف خود توجه نماییم دو نوع مخلوق خداوند متعال به نظر می‌رسند. یکی اجسام غیر زنده که روح ندارند. نوع دیگر اجسام زنده؛ مانند: انسانها، حیوانات، نباتات وغیره موجودات زنده وحیدالحیروی و کثیرالحیروی میباشند.

یک مشخصه عمده موجودات زنده عبارت از تکثیر یا ازدیاد نسل می‌باشد. تمام موجودات زنده به شکل زوجی و یا غیرزوجی تکثیر می‌کنند که در نتیجه آن نسل یا اولاد به وجود آمده به پدر و مادر یا حجرات اولی شباهت دارند.

علمیکه از انتقال خواص والدین به اولاد بحث می‌کند به نام وراثت یاد می‌شود. به اثر توجه و زحمات زیاد انسانها این علم به یک مرحله جدید رسیده است که امروز تحت نام علم جنتیک مطالعه می‌شود. با مطالعه این فصل قادر خواهید بود تا جنتیک را تعریف نمایید. به مطالعات و قوانین مندل در وراثت آشنا شوید، مربع پونت و صفات ارثی را بفهمید. رول کروموزوم را در وراثت درک نمایید، به بی نظمی جنتیکی (دان سندروم) در انسان و کشف و ساختمن DNA معلومات حاصل کنید.



جنتیک

قبل‌اگفتیم که تمام موجودات زنده جهت بقای نسل خود تکثیر می‌کنند که نسل به وجود آمده به پدر و مادر خود شبیه می‌باشند، یعنی صفات ارثی از پدر و مادر به اولاد انتقال می‌یابد. صفات ارثی از یک نسل به نسل دیگر توسط عمل توالد انتقال می‌یابد. انتقال صفات موجودات زنده را توارث (هیریدیتی) ^(۱) می‌گویند یا به عبارت دیگر علمی که از انتقال صفات ارثی موجودات زنده بحث می‌کند به نام وراثت یاد می‌شود.

نسل به وجود آمده توسط تولید جنسی به والدین خود مشابه می‌باشند، با وجودیکه در نسل به وجود آمده جن‌های پدر و مادر وجود دارند لاتن کاملاً به عین شکل نمی‌باشند. به اثر بعضی تأثیرات و عوامل تغییراتی در آنها به وجود می‌آیند. تغییرات به وجود آمده در شکل و صورت موجودات زنده به نام ویریشن ^(۲) یا تغییر یاد می‌شود.

علمیکه از انتقال صفات ارثی (توارث) موجودات زنده و تغییرات به وجود آمده (ویریشن) در آنها بحث می‌کند به نام جنتیک یاد می‌شود.

جنتیک که یک شاخه جدید بیولوژی می‌باشد توجه زیاد مردم را به خود جلب نموده و در وقت بسیار کم پیشرفت زیادی نموده است.



معلومات اضافی

کلمه جنتیک برای بار اول توسط William Bottson انگلیسی به وجود آمده است.

گریگور مندل ^(۳) و جنتیک

قوانين جنتیک برای بار اول توسط یک کشیش اطربیشی به نام گریگور مندل کشف شد. مندل تجارب خود را در یک باغچه کوچک اجرا کرد. موصوف به خاطر تجارب خود نبات مشنگ ^(۴) را انتخاب نمود. وی نبات را دو رگه ^(۵) می‌نمود نتیجه آن را به دست می‌آورد. مندل در سال ۱۸۶۶ نتایج کار خود را به کمیته علوم طبیعی تقدیم نمود. کسی به آن توجه لازم نکرد؛ زیرا در آن زمان کسی درباره جنتیک معلومات کامل نداشت. جن و کروموزوم را نمی‌شناختند.

۱] Heredity
۲] Variation

۳] Johan Gregor Mendel
۴] Pisum Sativum

۵] Hybridization

زمانیکه در سال ۱۸۶۷ ستراسبورگر^(۱) در مورد کروموزوم معلومات حاصل کرد و در سال ۱۹۱۱ مورگن^(۲) درباره جن معلومات داد. مورگن گفت که صفات ارثی به واسطه جن‌ها انتقال می‌یابد. جن‌ها ساختمانهایی به شکل دانه‌های تسبیح‌اند که بالای کروموزوم واقع می‌باشد و صفات ارثی را انتقال می‌دهند که بالاخره در آغاز قرن بیستم یک تعداد دانشمندان هگو دیوریس^(۳) هالندی، شرماک^(۴) اتریشی و کورن^(۵) آلمانی هر کدام طور جداگانه موفق به کشف قوانین جنتیک گردیدند.

به خاطریکه این قوانین بار اول توسط مندل کشف شده بودند به همین لحاظ به نام قوانین مندل نامیده شدند.

جن یک کلمه یونانی است که از جینوس (Genose) گرفته شده که معنی نسل را می‌دهد. بار اول در سال ۱۹۰۹ توسط یوهانس به وجود آمد.

مطالعات مندل: مندل به خاطر تجارب خود مشنگ را انتخاب نمود و تجارب زیادی را بالای آن انجام داد. صفات مختلف نبات؛ مانند: رنگ گلها، قد نبات، شکل و رنگ دانه‌ها، موقعیت گل و غیره را مطالعه می‌نمود و نتایج آن را به دست می‌آورد.

موفقیت مندل در این بود که از جمله چندین صفت نبات تنها یکی آن را مدنظر می‌گرفت و در چندین نسل متواتر آن را مشاهده می‌نمود و نتیجه آن را به دست می‌آورد که بالاخره قوانین جنتیک را از آن به دست آورد.

مندل چرا برای تجارب خود مشنگ را انتخاب کرد؟

مندل برای این کار خود چند دلیل عمدۀ داشت:

* وی مشاهده کرد که مشنگ در یک تعداد صفات مشخص با هم فرق دارند. مشنگ چند مشخصات دارد که هر کدام آن دو حالت دارد.

* مشخصات آن به آسانی تشخیص شده می‌توانند؛ مانند: قد (قلد بلند، قد پست) رنگ گل (سفید و ارغوانی)، ارثی (لشم و چملک).

* به همین ترتیب مشنگ به سرعت نمو می‌کند، دانه‌های زیاد تولید می‌کند. در وقت کم نسل‌های زیادی به وجود می‌آورد.

* کراس پولینیشن^(۶) آن آسان است.

* نسل گیری آن جهت انجام تجربه وقت کم می‌گیرد.

مندل در تجارب خود ثابت نمود که هرگاه انتشار گرده در خود عین نبات صورت گیرد؛

۱] Strasburger
۲] Morgan

۳] Hugo Devries
۴] Tshermak

۵] Correns
۶] Cross Pollination

یعنی سلف پولینیشن^(۱) باشد. هر نسل صفات خود را به نسل آینده حفظ می کند که در نتیجه آن نسل با صفات خالص (هموموزایگوس)^(۲) به وجود می آید. همچنان موصوف نشان داد که انتشار گرده با نفوس های دیگر هم شده می تواند یعنی کراس پولینیشن شود؛ مانند: گرده نباتی از آله تذکیر یک نبات گرفته شود و در عین نوع به آله تأثیث نبات دیگری منتقل گردد این عملیه را کراس پولینیشن (انتقال یا گذشتن مواد جنسی) می نامند که در نتیجه آن نسل دو رگه به وجود می آید.



شکل(۳-۱) تاختیک کار مندل: در شکل انتقال

گرده گل سرخ به گل سفید دیده می شود

قوانين مندل

مندل نتایج تجارب و مطالعات خود را در چهار فرضیه خلاصه نمود که بعداً این فرضیه ها به قوانین مندل که اساس علم جنتیک را گذاشت، تبدیل گردید. فرضیه ها بطور ذیل بیان میگردد:

۱- موجودات زنده برای هر صفت دو الیل دارد که یکی آن را از مادر و دیگری را از پدر می گیرند. (صفات متبادل یک جن به نام الیل یاد میشود یا به عبارت دیگر، جن های متقابل را الیل می گویند)

۲- الیل های هر صفت، ممکن مشابه و یا متفاوت باشد؛ یعنی هر صفت می تواند به دو یا چند شکل ظاهر شود؛ مثلاً گلبرگهای نبات مشنگ می تواند رنگ سفید و یا ارغوانی داشته

۱] Self Pollination سیلوف به نفوس مشابه به کار برده می شود.

۲] Homozygous کراس برای جوره شدن دو نفوس که دارای صفات مختلف می باشند، استعمال می گردد.

باشد که به این ترتیب جن رنگ ارغوانی، الیل رنگ سفید است. این الیلهای در زمان تولید مثل یا تکثر از همدیگر جدا واز راه گمیت‌ها به نسل آینده انتقال می‌یابند.

۳- وقتیکه دو الیل توسط عملیة القاح با هم یکجا می‌شوند، ممکن است یکی آن خواص خودرا ظاهر سازد؛ اما دیگر آن مخفی بماند. مندل به الیلیکه خواص خود را ظاهر می‌سازد، به نام غالب و به الیلیکه در نسل اول هیچ اثر از خود نمی‌گذارد، یعنی خواص خود را ظاهر کرده نمی‌تواند، به نام مغلوب یاد نمود. (مثال: زمانیکه مندل آن نباتاتی که گلبرگ‌های شان رنگ ارغوانی داشت، با نباتات گل سفید تزویج نمود. تمام نباتات نسل اول بعد از عملیة القاح گلهای تنها با رنگ ارغوانی می‌رویند، پس گفته می‌توانیم که الیل رنگ ارغوانی در مشنگ غالب است؛ اما در نسل دومی بعضی نباتات گلهای سفید رنگ هم دارند. این کار به ما نشان می‌دهد که در نباتات نسل اول برای رنگ گل دو الیل موجود اند. یکی آن غالب (ارغانی) که در نباتات نسل اول ظاهرشده و دیگر آن مغلوب است؛ که در هیچ کدام از نسل اولی ظاهر نشده است؛ اما در بعضی از نباتات در نسل دوم ظاهر گردیده است).

۴- این دو الیل که مربوط یک صفت مثل رنگ گل اند، در وقت تشکیل گمیت‌های مذکور و مونث از همدیگر جدا می‌شوند که تنها یک الیل از آنها به یک گمیت انتقال می‌یابد.

تزویج یک رگه^(۱): تزویج والدین که در بین خود تنها در یک صفت فرق داشته می‌باشد، به نام تزویج یک رگه یاد می‌شود. مندل اول توجه خود را تنها به نباتات معطوف نمود که در یک صفت از همدیگر فرق داشتند، یعنی مونوهایبرید^(۲) بودند. بطور مثال وی نباتاتی را که تنها در تولید رنگ دانه از هم فرق داشتند، یعنی دانه‌های زرد رنگ و سبز رنگ را تولید می‌کردند، با هم تزویج نمود. وی این نسل را به نام نسل پدری^(۳) یاد نمود. نسل به وجود آمده از این تزویج که بدون استثنای دانه‌های زرد داشت، به نام اولاد نسل اول^(۴) نام نهاد. مندل برای کنترول نتایج خود تجارب معکوس را اجرا نمود، یعنی جنس نبات را تغییر داد، طوریکه اگر در تجربه قبلی نبات دارای دانه‌های زرد مؤنث را انتخاب نمود، در تجارب بعدی نبات دارای دانه‌های زرد مذکور را انتخاب کرد که در نتیجه از این تجارب هم عین نتایج گذشته بدست آمد، بدین معنی که تمام نباتات دانه‌های زرد را تولید نمودند.

بعد از آن مندل نسل F1 را که دانه‌های زرد داشت، با هم تزویج نمود. نسل به وجود آمده این تزویج را وی به نام زاده‌های نسل دوم (F2)^(۵) یاد نمود. مندل مشاهده کرد که در این نسل در پهلوی دانه‌های زرد، دانه‌های سبز هم تولید شدند. وقتیکه وی دانه‌های به دست آمده از نسل F2 را حساب نمود، در این تناسب $\frac{3}{4}$ دانه‌های زرد و $\frac{1}{4}$ دانه‌های سبز بودند.

۱] Monohybrid Cross
۲] Monohybrid

۳] Parental Generation
۴] First Filial Generation

۵] Second Filial Generation

در یک تجربه دیگر که تنها شکل دانه (صفاف و چملک) در نظر گرفته شده بود، در آن از هردو صفت خالص عین نتایج حاصل گردید، طوریکه در نسل F1 همه یکسان و در نسل F2 یا نسل دوم تناسب 3:1 داشت (سه برابر صاف و یک برابر چملک). در نتیجه این تجارت مندل قادر شد تا قانون اول، دوم، سوم و چهارم خود را فورمولیندی نماید.

قانون اول مندل (قانون اوصاف واحد)

گرچه مندل درباره جن و کروموزم معلومات نداشت؛ ولی او استدلال میکرد که در نباتات متذکره حتماً عامل (فکتور) وجود دارد که اوصاف نبات را کنترول می نمایند. هر عامل، صفت خاص را انتقال میدهد از طرف دیگر مندل در نتایج کار خود دو صفت متبادل مشاهده نمود و به این نتیجه رسید که هر صفت توسط یک جوره عامل (فکتورها) کنترول میشوند. بدین ترتیب قانون اول مندل به نام قانون اوصاف واحد^(۱) یاد میگردد، این قانون واضح میسازد که خصوصیات مختلف ارثی به وسیله فکتورهای جوره کنترول میشوند که امروز به نام جن یاد میشود.

قانون دوم مندل (قانون بارزیت و مخفی بودن)

مندل مشاهده نمود که خواص ارثی توسط فکتورهای جوره کنترول میشود؛ همچنان در نسل F2 مشاهده نمود که صفت یک الیل مخفی یا مستور بود او استدلال میکرد که خاصیت یک فکتور نسبت به دیگری قوی تر می باشد. موصوف عامل این صفات را بارز^(۲) خواند. از تاثیر همین فکتور صفات دیگری مخفی شده است، صفت مخفی شده را به نام مغلوب^(۳) یاد کرد.

در نتیجه مندل به کشف قانون دوم بارزیت و مخفی^(۴) قادر گردید، این قانون بیان می کند که در یک جفت فکتورها یک فکتور (جن) باعث مخفی شدن اوصاف فکتور دیگر میگردد.

اگر دو موجود زنده را که از نظر یک جفت صفت خالص اختلاف دارند با هم تزویج نماییم فرزندان آنها غالباً یکی از آن دو صفت را به طور کامل تبارز می دهند و صفت دیگر به صورت مخفی باقی می ماند، صفتی که ظاهر شده بارز یا غالب و صفت دیگری که مخفی مانده است مخفی یا مغلوب نامیده میشود.

مسلم است که صفت بارز توسط جن بارز و صفت مخفی توسط جن مخفی به وجود می آید. قابل یاد آوری است که صفت مخفی همیشه ناخالص؛ ولی صفت بارز امکان دارد خالص و یا ناخالص باشد.

۱] Law of Unite Characters
۲] Recessive

۲] Dominant
۴] Principle Dominance and Recessive

طوریکه دیده می شود رنگ سبز در نسل F2 یا سیکنند فیلیل جینیریشن دوباره ظاهر می گردد، پس این صفت موجود باید در نسل F1 هم موجود بوده باشد، با وجود آن هم در نسل F1 تنها دانه ها به رنگ زرد به مشاهده می رسد؛ پس به این نتیجه می رسیم که یک صفت توسط دو الیل کنترول میشود.

مثلاً یک الیل برای رنگ زرد و دیگر برای رنگ سبز تخم موجود است. مندل برای نوشتن صفت باز ر حرف بزرگ الفبای انگلیسی یعنی A، و برای صفت مغلوب حرف کوچک الفبای انگلیسی (a) را استعمال کرد. به این ترتیب برای یک نبات نسل خالص که دارای الیل های مشابه است حروف AA و aa استعمال می شود. این قسم نباتات را از لحاظ همین خاصیت به نام نباتات هوموزایگوس^(۱) یاد می کنند. نبات دارای صفات ناخالص یا هیتروزایگوس^(۲) دو الیل مختلف Aa دارد.

قانون سوم مندل (قانون تفکیک جن ها)

مندل از کار خود چنین نتیجه گرفت، زمانیکه حجرات جنسی (گمیت ها) تشکیل میگردد عوامل جوره (فکتور ها) از هم جدا میشوند و هر گمیت از عامل جوره تنها یک عامل (فکتور) میگیرند. در وقت تولید نسل جدید دو حجره جنسی (گمیت مذکور و مؤنث) با هم یکجا میشوند نوزاد را به وجود می آورد که دارای دو فکتور می باشد. مندل فرضیه سوم خود را به نام قانون تفکیک جن ها^(۳) یاد نمود که امروز قانون اول جنتیک را تشکیل داده است. این قانون بیان می کند در وقت تشکیل گمیت ها جوره فکتورها از هم جدا میشوند و هر گمیت از جمله دو فکتور تنها یک فکتور را دارا می باشد.

قانون چهارم مندل (قانون جوره شدن ازاد جن ها)

اگر دو موجود زنده یک نوع که در بیشتر از یک صفت از هم فرق داشته باشند با هم تزویج شوند، جن ها به طور آزاد و یا مستقل از یکدیگر به نسل آینده انتقال می یابد، یعنی جن های یک صفت بالای صفت جن دیگری تأثیر ندارد. در حقیقت کروموزوم ها جوره میشوند، جین های که بالای کروموزوم واقع می باشد به صورت دسته جمعی انتقال می یابند. این فرضیه مندل امروز قانون دوم جنتیک را تشکیل نموده است که به نام قانون جوره شدن جن ها یا قانون استقلال جن ها^(۴) یاد میشود.

^{۱]} Homozygous

^{۲]} Law of Segregation

^{۳]} Heterozygous

^{۴]} Law of Independent Assortment

صفات متقابل یا الیل^(۱)

الیل به دو صفت متقابل اطلاق می‌شود؛ مثلاً در مورد مشنگ صفات صاف بودن و چملک بودن پوش دانه یک جفت الیل را تشکیل میدهد؛ زیرا در شکل ظاهری هر دانه فقط یک صفت تبارز می‌نماید (صاف و یا چملک) و یا به عبارت دیگر هیچ وقت دانه با هردو صفت صاف و چملک نخواهیم داشت.

همچنان در نخود دو حالت یعنی زردی و سبزی دانه الیل یک صفت می‌باشد؛ زیرا ما فقط دانه‌های زرد و یا سبز داریم و هیچگاه دانه‌های با هردو صفت (زردی و سبزی) نخواهیم داشت؛ ولی قابل تذکر است که دو صفت سبزی و صافی دانه و دو صفت چملکی و زردی دانه الیل یکدیگر نیستند؛ زیرا هردو صفت میتوانند با هم در یک دانه به وجود آیند یعنی هم دانه صاف و سبز و هم دانه چملک و زرد.

جینوتایپ و فنوتاپ^(۲)

در اینجا دو اصطلاح دیگر وراثت را که مورد استعمال زیاد دارد و دانستن موضوعات علمی را آسانتر می‌سازد معرفی می‌نماییم:

جینوتایپ عبارت از مجموعه عوامل ارثی اند که در یک فرد وجود دارد. افرادی که دارای جینوتایپ یکسان باشند فرزندان مشابه به وجود می‌آورند در حالیکه فینوتایپ قیافه و شکل ظاهر افراد را می‌نامند. افرادی که دارای فینوتایپ یکسان باشند امکان دارد جینوتایپ مختلف داشته باشند؛ زیرا افرادی که دارای صفات غالب هستند از نظر ظاهری (فینوتایپ) همه یکسان اند؛ ولی از نظر جینوتایپ ممکن خالص و یا ناخالص باشند برای توضیح مسئله مثالی را می‌اوریم.

خوک سیاه هندی دو نوع جن رنگ سیاه و سفید را انتقال میدهد؛ اما ظاهر حیوان از یک نوع جن نماینده گی می‌کند اگر درباره جن هاییکه حیوان انتقال میدهد سخن به میان آید اصطلاح جینوتایپ را به کار می‌بریم؛ ولی وقتیکه درباره شکل ظاهری بحث می‌نماییم اصطلاح فینوتایپ به کار برده می‌شود.

مربع پونت یا جدول ضرب جنتیکی^(۳)

در سال ۱۹۰۵ پونت یک بیولوژی دان انگلیسی برای نشان دادن نتایج تزویج یک طریقه آسان را به وجود آورد که عبارت از مربع پونت می‌باشد. مربع پونت یک جدولی است که در آن نتایج ممکنہ به دست آمده از القاح به صورت واضح نشان داده می‌شود.

در این جدول گمیت های بدست آمده از یک والد به صورت افقی بالای جدول و از والد دیگر به طرف چپ جدول بصورت عمودی نوشته می شود. در هر مربع جدول دو حرف نوشته می شود که یکی آن الیلی است که مربوط به پدر و دیگری مربوط به مادر می باشد. حروف بین مربعات، جینوتایپ احتمالی اولاد را به ما نشان می دهد. مربعات پونیت خصوصا در زراعت و مالداری استعمال زیاد دارد.

مربعات پونت برای تزویج مونوهایبرید

جدول خیلی ساده را که چهار مربع دارد، میتوان در تزویج مونوهایبرید مطالعه نمود. اگر دو نبات را که برای طول خود دو الیل مختلف (هیتروزایگوس) داشته باشد، یعنی جینوتایپ Tt شان Tt باشد، مطالعه نماییم، می دانیم که این نبات دو نوع گمیت می سازد که یکی آن T و دیگری آن t می باشد. نتیجه القاح این نباتات را توسط چهار مربع پونیت نشان داده می توانیم (دو مربع به هر طرف). هر مربع نتیجه القاح گمیت مذکور و مونث را نشان می دهد. اگر به جینوتایپ نظراندازی شود، دیده می شود که $\frac{1}{4}$ حصه TT نباتات خالص قد بلند، $\frac{2}{4}$ حصه Tt هایبرید قدبند و $\frac{1}{4}$ حصه آن نباتات قدکوتاه خالص می باشند؛ یعنی از نظر جینوتایپ تناسب نسل ۱:۲:۱ است؛ اما از لحاظ فینوتایپ $\frac{3}{4}$ آن قد دراز و $\frac{1}{4}$ نباتات قد کوتاه می باشند. این مربعات حساب نمودن نتایج مندل را آسان می سازد. (جدول a)

برای وضاحت موضوع جدول ذیل را می بینیم:

	جن های مؤنث	T	t
T	TT	Tt	
t	Tt	tt	

جدول a

TT: tt

	جن های مؤنث	F	f
F	FF	Ff	
f	Ff	ff	

جدول b

TT: ff

همچنان میتوان اصول ذکر شده را در حیوانات و نباتات دیگر تطبیق نماییم؛ به طور مثال: اگر موش سیاه خالص که جینوتایپ آن AA است با موش رنگ سفید که جینوتایپ آن aa می باشد با هم تزویج شود (رنگ سیاه "AA" به رنگ سفید "aa" غالب است). در نسل F1 دیده می شود که تمام افراد آن ناخالص ولی تمام آنها دارای رنگ سیاه می باشند؛ مگر جینوتایپ آن Aa و فینوتایپ آن رنگ سیاه می باشد. اگر نسل F1 جینوتایپ Aa بین خود تزویج شوند در نسل F2 اولادی که به وجود می آید عبارت اند از: (aa AA 2Aa)

	جن های مؤنث	A	a	
جن های مذکور	↓	A	AA	Aa
		a	Aa	aa

جدول ۵

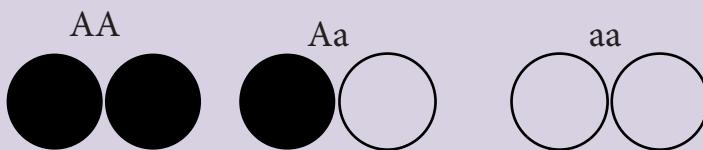
فعالیت



هدف: مشاهده جینوتایپ جوره فکتورها.

مواد مورد ضرورت: مهره های سیاه و سفید یا دانه های نخود و لوبیا.

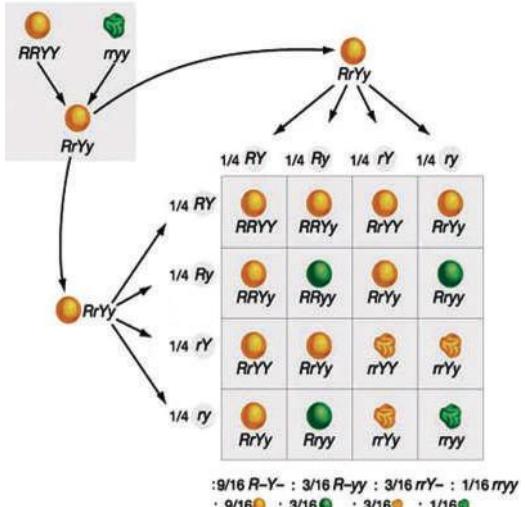
طرز العمل: ۵۰ عدد مهره سیاه و ۵۰ عدد سفید را گرفته در یک ظرف در روی کاغذ مخلوط نموده و به شکل بی ترتیب به صورت تصادفی دو، دو عدد را گرفته و جوره بگذارید. دانه های سفید را به حرف a و دانه های سیاه را به حرف A نشان دهید. اگر دو عدد مهره سیاه یکجا باشد AA، اگر یکی سیاه و یکی سفید باشد Aa و اگر هردو مهره سفید باشند aa. بعد به شکل زیر در سه قطار تنظیم و ترتیب نمایید.



در ختم کار نسبت فنوتایپ های دانه جوره یی را معلوم نمایید.

تزویج دای هایبراید: آمیزش دو فرد خالص که از نظر دو صفت از هم فرق داشته باشند به نام دای هایبریدیزم یاد میشود این پدیده نیز از اصولی که در مونوهایبرید وجود داشت پیروی می نماید و انواع بیشتر گامیت ها به وجود آمده و در نتیجه یی ترکیب آنها تعدادی زیادی جینوتایپ و فینوتایپ حاصل میشود.

اگر ما دو صفت یک موجود زنده را در نظر بگیریم، چطور می توانیم آن را در مربعات پونت نشان دهیم؛ به طور مثال اگر دو نبات مشنگ که یکی آن تخم های مدور، زرد و دیگری آن چملک، سبز دارند (R دانه های مدور و Y برای رنگ زرد، همچنان R برای چملک و y برای رنگ سبز) با هم تزویج شوند. در نسل F1 تمام تخم ها مدور، زرد اند و از نقطه نظر این خاصیت هیتروزاگوس هستند (Ry). سؤال اینست که کدام نوع گمیت ها تشکیل خواهد شد.



شکل (۳-۲) تزویج دای های هایبرید

در نسل F2 دیده می شود که گمیت های (RY, Ry, rY, ry) ساخته می شوند. وقتیکه حروف تعیین شده برای گمیتها به مربعات پونت انتقال می یابند، پس ۱۶ امکان بوجود می آید، که از لحاظ فینوتایپ ۹ عدد زرد و صاف، ۳ عدد سبز و صاف، ۳ عدد زرد و چملک و یک عدد آن سبز و چملک می باشد. بر علاوه مونوها یبرید و دای هایبرید تزویج های دیگری؛ مانند: ترای هایبرید و پولی هایبرید نیز وجود دارد. اگر دو موجود زنده را که از نظر سه صفت از هم فرق داشته باشند و با هم تزویج نمایند، به نام ترای هایبرید یاد میگردد؛ ولی اگر از نظر چندین صفت اختلاف موجود باشد موجود مذکور به نام پولی هایبرید یاد میشود.

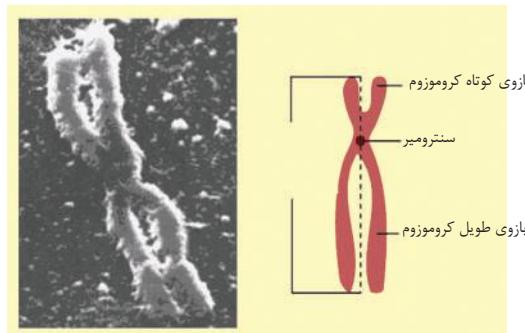
صفات ارثی: اگر بخواهید خواص ارثی فامیل خود را بشناسیید، چطور می توان این معلومات را به دست آورد؟ علمای جنتیک برای انجام دادن این کار شجره های فامیلی را ترتیب می دهند که توسط آن انتقال خواص در چند نسل تعقیب شده می تواند. این شجره ها خصوصا در قسمت بی نظمی های ارثی قابل استفاده اند؛ زیرا بیشتر مریضی های جنتیکی توسط جن های مغلوب بوجود می آیند (موجودات زنده که دارای بی نظمی ها در جن های غالبا میباشند به اراده خداوند متعال در مرحله جنینی از بین می روند). اکثرا انتقال دهنده گان مریضی های ارثی، مریض نیستند؛ اما می توانند مریضی را به نسلهای آینده انتقال دهند. یک مثال آن مریضی خدری بودن یا الیتیسم است که در انسانها و حیوانات دیده می شود. مبتلایان میلانین (یک ماده رنگ) را تولید کرده نمی توانند، این اشخاص رنگ سفید، موهای سفید و چشمها سرخ دارند.

صفات ارثی می توانند جسمی و یا مربوط جنس باشد. صفات جسمی تنها بالای الیهای کروموزوم های غیر جنسی یا جسمی موقعیت داشته که به صورت مساوی به مذکر و مؤنث انتقال می یابند؛ اما صفات جنسی بالای الیهای کروموزومهای جنسی واقع می باشد. توسط کروموزوم X انتقال می یابد؛ زیرا کروموزوم Y کوچک بوده و جنهای کم دارد. طوریکه میدانیم در جنس مذکر تنها یک کروموزوم X موجود می باشد، از این سبب می تواند در حالت مغلوب هم سبب بی نظمی گردد. در جنس مونث الیل مغلوب در موجودیت الیل غالب تاثیر کرده نمی تواند اما امکان انتقال همین الیل مغلوب به نسل آینده موجود است، که به این صورت می تواند در نسل آینده سبب بی نظمی گردد.

هموزاییگوس (نژاد خالص) و هیتروزاییگوس (نژاد ناخالص)

اگر یک فرد دارای دو الیل مشابه برای یک صفت باشد در این حالت فرد مذکور برای همان صفت خالص است و اگر شخص دارای دو الیل مختلف برای یک صفت باشد، در این صورت فرد مذکور به نام ناخالص یاد می‌شود. هیتروزاییگوس معمولاً دارای جینوتایپ مخلوط می‌باشد که به نام دو رگه نیز یاد می‌شود.

رول کروموزوم‌ها در وراثت



شکل (۳-۳): ساختمان یک کروموزوم

کروموزوم کلمه یونانی است که کروما^(۱) به معنی رنگ و زوما^(۲) به معنی جسم^(۳) است، یعنی در وقت تلوین این‌ها رنگ را جذب می‌نماید.

در هستهٔ حجره ساختمانهای رنگ پذیر و رشته مانند وجود دارند، که به نام کروموزوم^(۴) یاد می‌شوند. هر کروموزوم از دو حصه که به نام کروماتید^(۵) یاد می‌شود، ساخته شده است. کروماتیدها در یک قسمتی که به نام سنترومیر^(۶) یاد می‌شود با هم وصل می‌شوند. کروموزوم‌ها به صورت عموم دو بازو دارند که یک بازو کوتاه‌تر از بازوی دیگر

می‌باشد. کروموزوم‌ها در هستهٔ حجره موقعیت داشته و از لحاظ جسامت و شکل با هم متفاوت‌اند؛ همچنان تعداد کروموزوم‌ها در حیوانات و نباتات مختلف از هم‌دیگر فرق دارند، اما تعداد، شکل و بزرگی کروموزوم‌ها در تمام افراد یک نوع مساوی‌اند. شکل (۱-۳)

در حجرات اکثر موجودات زنده، کروموزوم‌ها به شکل جوره‌یی موجود‌اند. این جوره‌ها از لحاظ شکل و جسامت با هم مساوی‌اند. حجرات انسانی ۴۶ عدد یا ۲۳ جوره کروموزوم دارند. تعداد کروموزوم‌ها در یک حجره به نام مجموعهٔ کروموزوم‌ها یاد می‌شود. حجراتیکه دارای کروموزوم‌های جوره‌یی‌اند، به نام حجرات دیپلولید^(۷) یاد شده و به $2n$ نشان داده می‌شوند. حجرات جسمی دارای کروموزوم‌های دیپلولید هستند و از این سبب به نام حجرات دیپلولید هم یاد می‌شوند.

هر جوره کروموزوم که از لحاظ شکل و جسامت با هم مساوی باشند، به نام کروموزوم‌های مشابه^(۸) یاد می‌شوند. حجرات جنسی یا گمیت‌ها دارای نصف تعداد کروموزوم‌های

جسمی بوده که به نام حجرات هپلولید^(۹) یا $1n$ حجرات یاد می‌شوند.

در بالای کروموزوم‌ها جن‌ها موقعیت دارند و در جن‌ها معلومات ارثی ذخیره می‌باشد؛ به طور مثال: خون انسان بالای کروموزوم اول، فکتور (Rh)^(۱۰) و بالای کروموزوم نهم گروپ‌های ABO ذخیره می‌باشد.

۱] Chroma

۲] Body

۵] Chromatide

۷] Diploid

۲] Soma

۴] Chromosome

۶] Centromer

۸] Homologous Chromosomes

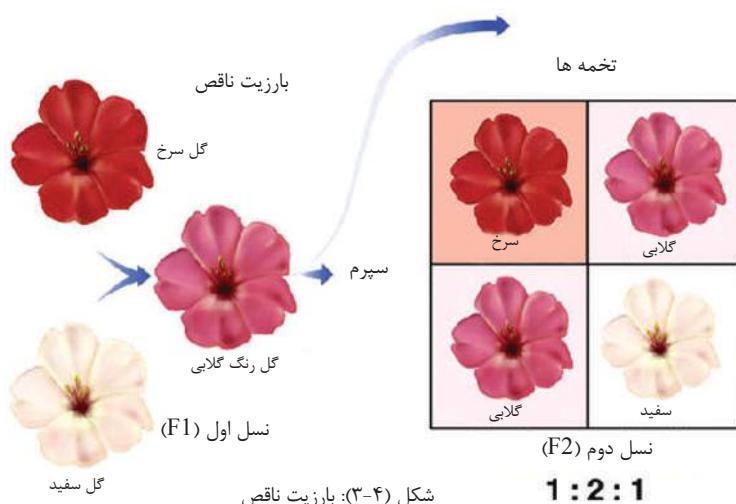
۳] Haploid

۱۰] Rh- Factor

کروموزوم ها فکتورهای ارثی که به نام جن ها یاد می شوند بالای خود دارند که بالای کروموزوم به صورت خطی موقعیت دارند. جن ها انتقال دهنده معلومات ارثی اند از همین سبب به نام کود ارثی (رمز) نیز یاد میگردند. در حقیقت کروموزوم هایی هستند که جوره میشود که خواص از والدین به اولاد منتقل می سازند.

صفات غیرمندلی: مندل تنها نباتاتی را مطالعه نموده بود که غالبیت و مغلوبیت مکمل در آنها موجود بودند؛ اما این خواص عام نبوده، علمای دیگر راه مندل را تعقیب نموده و تجارب خودرا بالای موجودات دیگر انجام دادند.

بارزیت ناقص: در حدود سال ۱۹۰۰ م. کارل کورینز^(۱)، تجاربی را بالای گل عباسی انجام داد. نامبرده نبات خالص که گل های سفید داشت به نبات خالص گل های سرخ تزویج نمود. در نتیجه القاح انها در نسل F1 نباتاتی با گل های به وجود می آمد که نه رنگ سفید و نه رنگ سرخ داشت، بلکه رنگ گلابی را دارا بود. علت آن اینست که الیل های مربوط رنگ بالای یکدیگر غالب نبود. این نوع بارزیت را به نام بارزیت ناقص^(۲)، یا میانه^(۳) می گویند. موصوف نسل F1 را در بین خود تزویج نمود در نسل F2 یک فینوتایپ به تناسب ۱:۲:۱ به میان آمد که $\frac{1}{4}$ گل سفید، $\frac{1}{4}$ گل سرخ و $\frac{2}{4}$ گل های گلابی تولید گردید. طوریکه دیده میشود در نسل دو رگه رنگهای سرخ و سفید با هم مخلوط نمیشوند از همین جهت در نسل F2 هر دو صفت (سرخ و سفید) دوباره ظاهر میشوند. این نتیجه با قانون جن های آزاد مندل تطابق دارد و به مانشان می دهد که همیشه یک غالبیت و مغلوبیت مکمل موجود نبوده و صفات بین البینی هم وجود دارد.



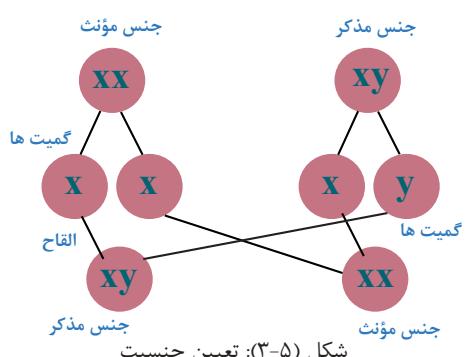
الیل های متعدد یا مرکب

طوریکه خواندیم برای هر صفت دو الیل (جن) موجود اند؛ اما می تواند برای یک صفت اضافه از دو الیل هم موجود باشد. این حالت که در آن یک صفت اضافه از دو الیل دارد، به نام الیل های متعدد یا مرکب یاد می شود. گروپ های خون (A,B,O) یکی از مثال های این نوع الیل ها می باشد.

تعیین جنس^(۱) : طوریکه قبل خواندیم، در انسان تعداد کروموزوم ها در یک حجره دیپلولید ۴۶ عدد است که ۲۲ جوره آن، کروموزوم های اوتوزوم^(۳) یا جسمی اند. جوره بیست و سوم (۲۳) در جنس مونث و مذکر از هم فرق دارد. کروموزوم هایی که جنسیت موجود زنده را تعیین می نمایند، به نام کروموزوم های جنسی یا^(۳) یا گونوزوم^(۴) هم یاد می شوند. در انسان و حیوانات پستاندار دیگر کروموزوم های تعیین کننده جنس را به حروف X و Y نشان می دهند.

کروموزوم های جنسی جنس مونث XX بوده اما در جنس مذکر جوره بیست و سوم را کروموزوم های XY تشکیل می دهند که از همدیگر مختلف بوده و به این صورت نوزاد نسل آینده توسط جنس مذکر تعیین می شود. جنس مذکر که دارای یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y می باشد، در عملیه میوسیس دو نوع گمیت را تشکیل می دهد، در حالیکه جنس مونث که دارای دو عدد کروموزوم X می باشد، تنها گمیت های X را می سازند. در شکل (۳-۵) دیده میشود که بعد از عملیه القاح تناسب مذکر و مؤنث ۱:۱ است. که به این ترتیب جنس مذکر، جنس نسل آینده را تعیین می نماید؛ مثلا: اگر کروموزوم X جنس مؤنث با X مذکر یکجا شود اولاد به امر خداوند متعال مؤنث می باشد و اگر X جنس مؤنث به y مذکر یکجا شود به امر خداوند متعال اولاد مذکر به وجود می آید. در پرندگان و

خزنده گان جنس مذکر هوموزایگوس و جنس مونث هیتروزایگوس می باشد که در آن صورت جنس مونث، جنس نسل آینده را تعیین می نماید. باید گفت که تمام این کارها به اراده خداوند متعال صورت میگیرد، جنتیک تنها واقعات آن را بیان می نماید.



شکل (۳-۵): تعیین جنسیت

صفات بسته به جنس در انسان: در انسانها تا اکنون چندین جن بالای کروموزم X دیده شده است که هر کدام مسؤول صفت یا امراض بسته به جنس خاص میباشد. از جمله دو صفت بسته به جنس در انسان را که همیشه مورد توجه قرار گرفته و مطالعات کافی درباره شان صورت گرفته عبارت است از کوری رنگ و هیموفیلی.

۱- کوری رنگ^(۱): اشخاص مبتلا به کوری رنگ قدرت تشخیص رنگ سرخ و سبز را ندارند این حالت توسط یک جن بسته به جنسی که بالای کروموزم X قرار دارد به وجود می آید. کوری رنگ که در مردها دیده شده در زنها کمتر به چشم می خورد؛ زیرا مردها تنها کروموزم X خود را از مادر دریافت می کنند، چنانچه اگر مادر مبتلا به مرض باشد اولاد نیز مبتلا به مرض خواهد شد. زنها از دو کروموزم X خود یکی را از مادر و دیگری را از پدر میگیرند. برای اینکه کوری رنگ را نشان دهند باید هردو کروموزم X آنها حامل جن مريض باشد، در اين صورت پدر و مادر هردو مبتلا به کوری رنگ و يا حامل جن میباشند. احتمال اينکه هم پدر و هم مادر مبتلا و يا حامل جن مريض باشند خيلي کم است.



معلومات اضافی

مریضی هیموفیلی: صفات جنسی که توسط کروموزوم های جنسی تعیین می شوند، خصوصا در بی نظمی های جنتیکی قابل دید و مهم است. یک بی نظمی که این موضوع را خوب روشن می سازد، بی نظمی هیموفیلی است. جن این مریضی مغلوب بوده و بالای کروموزوم X موقعیت دارد، که در نتیجه متیشن یا تغییرات جن ها یا یک جن بوجود می آید. کسانیکه به این بی نظمی مبتلا اند، در نتیجه یک زخم کوچک خون زیاد را ضایع می کنند، که می تواند باعث مرگ آن شود. مریضی هیموفیلی اکثرا در مردها ظهر نموده، زنها به خاطر موجودیت یک کروموزوم X تنها در حالت هوموزایگوس که بالای هر دو کروموزوم الیل هیموفیلی موجود باشد، به این بی نظمی مبتلا می شوند. زنها در حالت هیتروزایگوس بی نظمی را به اولاد مذکر شان انتقال می دهند.

جين های پیوسته^(۲): جين هاییکه بالای یک کروموزوم قرار دارد به نام جين های به هم پیوسته یاد میشوند. طوریکه می دانیم تعداد جن ها نسبت به کروموزوم ها بیشتر است، از این نتیجه می گیریم که بالای یک کروموزوم تعداد زیاد جن ها موقعیت دارند (انسان از سی تا چهل هزار جین داشته؛ اما تعداد کروموزوم های آن ۲۳ جوره می باشد). جين های یک کروموزوم با هم یکجا انتقال می یابند، یعنی این جين ها یک گروپ پیوسته را تشکیل می دهند. این عملیه که جين ها به صورت یک گروپ انتقال می یابند، به نام پیوسته بودن جين ها یاد می شوند.

وراثت و محیط: محیط بالای صفات موجود حیه تاثیر داشته و باعث تغییرات در آنها می‌شود؛ اما این تغییرات ارثی نمی‌باشند، یا به عبارت دیگر صفات کسبی ارثی نمی‌گردد. این تغییرات را اصلاح^(۱) گویند. تغییرات مشخصات فینوتایپی اند که ارثی نبوده و تحت تاثیر شرایط محیطی بوجود می‌آیند. یک مثال خوب آن نبات پوپک است.

اگر این نبات را در ارتفاع بلند و ارتفاع پایین کشت نماییم، دیده می‌شود که هر دو نبات نمو می‌کند؛ اما نبات ارتفاع بلند قد کوتاه و ریشه‌داراز داشته. (b) در حالیکه نبات ارتفاع پایین قد بلند وریشه‌های کوتاه دارند. (a) اگر این دو نبات در عین ارتفاع کشت شود، فینوتایپ شان کاملاً یکسان می‌باشد. از این معلوم می‌شود که شرایط محیطی؛ مانند: حرارت، رطوبت، نور، مواد غذایی و ارتفاعیکه نبات در آن نمو می‌کند، بالای فینوتایپ نباتات تاثیر می‌گذارد؛ ولی در جینوتایپ آن تغییری دیده نمی‌شود. اگر تغییر در جن‌ها توسط عوامل مختلف محیطی؛ مانند: شعاعات، ادویه و غیره به وجود آید این نوع تغییرات ارثی شده می‌تواند.

صفات ثابت در مقابل محیط عبارت از صفاتی اند که به صورت ارثی تعیین شده باشد، این صفات ثابت بوده و تغییر نمی‌نمایند؛ مانند: گروپهای خون، رنگ چشم و نرمه گوش (باز یا چسپیده) که شرایط محیطی بالای نوعیت آن تاثیر ندارد.

صفات غیر ثابت در مقابل محیط عبارت از صفاتی اند که با شرایط محیط تغییر می‌کند؛ مانند: وزن انسان که تابع تاثیر محیط (گرفتن مواد غذایی) است. و یا تغییر در رنگ جلد و موی که توسط شعاع آفتاب صورت می‌گیرد.



ارتفاع پایین (a) نبات در ارتفاع زیاد (b)
شكل (۳-۶): تاثیر محیط خارجی بالای نبات پوپک

فکر کنید



درباره تاثیرات وراثت فکر نموده و در صنف بالای آن بحث همه جانبی نمایید. این موضوع از زمانه‌های قدیم یک موضوع بحث بر انگیز است. چرا؟

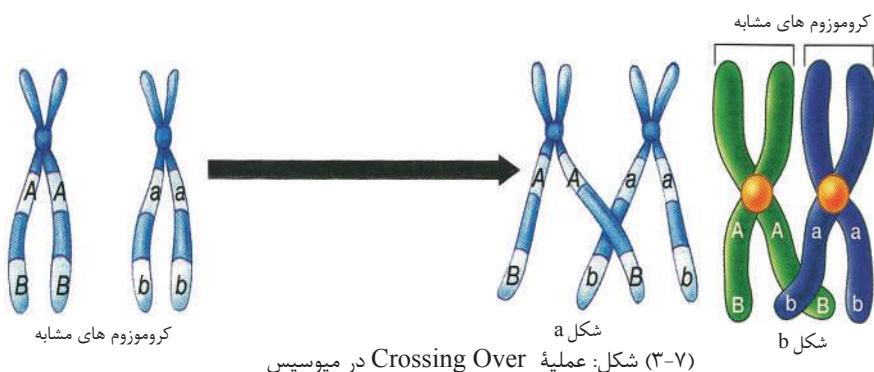
بی نظمی های جنتیکی: این بی نظمی ها از سبب تغییرات در مواد ارثی بوجود می آیند که میتواند باعث مریضی های مختلف شود. این تغییرات می تواند بسیار کوچک باشد، یعنی تغییراتی باشد که در جن به وجود می آیند؛ اما این تغییرات می تواند در یک قسمت بزرگ کروموزوم و یا زیادی و کمبوಡی در تعداد کروموزوم ها باشد. تمام این تغییرات توسط موتیشن ها به وجود می آیند. موتیشن ها در حقیقت قوهٔ حرکه و تغییر اند که بالای حجرات موجودات زنده تاثیر می کند. از تغییرات به وجود آمده توسط موتیشن از دوازده هزار سال به این طرف در تربیه حیوانات خانه گی و نسل های بهتر نباتی استفاده می شود. امروز کوشش می شود که از طریق تجارت عملی به صورت مصنوعی موتیشن ها تولید شوند، تا در به میان آمدن نسلهای بهتر از آنها استفاده صورت گیرد. در پهلوی این جنبه های مثبت موتیشن، این تغییرات ناگهانی در انسان باعث بی نظمی های جنتیکی و مریضی سرطانی هم می گردد.

موتیشن^(۱): عبارت از تغییرات ناگهانی بوده که در مواد ارثی بوجود می آیند. این تغییرات در حجرات جسمی و همچنان در حجرات جنسی به وجود می آیند. موتیشن انواع مختلف دارد:

الف- جن موتیشن^(۲): این نوع موتیشن را به نام موتیشن نقطه بی هم یاد می کنند؛ زیرا در قسمت کوچک یک کروموزوم یعنی جین واقع می شود. این موتیشن ها بعضاً بی تاثیر و بعضًا باعث مریضی ها و بی نظمی های ارثی می شوند. یک مثال آن مرض سیکل سیل انیمیا^(۳) است که یک نوع مرض کم خونی است.

در این نوع مریضی کرویات سرخ خون شکل داس مانند را به خود می گیرد که بعداً آنرا به صورت مفصل مطالعه خواهید نمود.

کروموزوم موتیشن^(۴): این موتیشن ها در ساختمان کروموزوم به واسطه تبادله یا تقاطع کروموزومی (کراسینگ اوور)^(۵) در بین کروموزوم های مختلف به وجود می آیند. این نوع کراسینگ اور اکثرًا به صورت ناگهانی به میان آمده؛ اما می تواند در نتیجه عوامل خارجی مثل شعاعات و مركبات کیمیاگری هم به وجود بیاید. مرگ اضافه از نیمی از اطفال پیش از تولد نتیجه موتیشن کروموزومی است.



۳-۷ شکل: عملیه Crossing Over در میوسیس

۱] Mutation

۲] Gene Mutation

۳] Sickle Cell Anemia

۴] Chromosome Mutation

۵] Crossing Over

ج- جینوم موتیشن^(۱): در این میوتیشن در مجموعه جین‌ها تغییر به وجود می‌آید؛ مثلاً: یک نوع جینوم میوتیشن وجود دارد که در آن یک یا چند عدد کروموزوم‌های جسمی یا جنسی کم یا زیاد می‌گردد؛ به طور مثال ($2n+1$, $2n-1$). این نوع موتیشن زیادتر واقع شده و ترایزومی بیست و یک (Trisomy 21) یک مثال بر جسته زیاد شدن کروموزوم جسمی است که کروموزوم بیست و یکم در آن سه بار موجود است.

کم خونی داس مانند^(۲)

کرویات سرخ خون به صورت عادی شکل دسک مانند دارند، در اشخاص مبتلا به این بی نظمی کرویات سرخ، شکل داس یا نیم قوسی را به خود می‌گیرد. که در حقیقت یک جین موتیشن است. در نتیجه این کار کرویات سرخ زودتر از بین رفته و در نتیجه یک کم خونی به وجود می‌آید. از این سبب به انساج، اکسیجن کم میرسد و رگ‌های خون مسدود می‌گردد و باعث دردهای شدیدی می‌شود. این بی نظمی یک فایده هم دارد، انسانهای مصاب به این بی نظمی در مقابل مریضی ملاریا مقاومت دارند، زیرا عامل ملاریا (پلازمودیم) در این نوع کرویات نمو کرده نمی‌تواند.



شکل(۳-۸) حجره سرخ داس مانند خون

ترایزومی بیست و یکم^(۳): این ترایزومی به خاطری به نام ترایزومی بیست و یکم یاد می‌شود که کروموزوم نمره ۲۱ سه بار موجود است، به این ترتیب اشخاص مبتلا ۴۷ جوره کروموزوم دارند. این اشخاص یک چهره خاص (زبان دراز و پهن، قد کوتاه) دارند. حرکت عضلات شان بطي و درجه عقل و هوش شان پایین است. اکثر اینها مریضی قلبی داشته و در مقابل مریضی‌های ساری خیلی حساس‌اند.

تغییر در تعداد کروموزوم (داون سندروم): بر روی هر یک از کروموزوم‌های حجرات بدن ما به تعداد هزاران جن وجود دارد. جن‌ها در رشد و نموی بدن، تولید مثل، متابولیم و دیگر عملیه‌های حیاتی رول ارزنده و مهم دارند و موجودیت تمام آنها برای صحت و سلامتی بدن ضرور است. هرگاه در تعداد کروموزوم‌ها تغییر وارد گردد شخص مذکور بدن نورمال نمی‌داشته باشد؛ طور مثال اگر یک عدد کروموزوم کم باشد یعنی فرد دارای ۴۵ کروموزوم باشد، زنده نمی‌ماند و بر عکس حتی اگر یک عدد کروموزوم بیشتر داشته باشد، شخص مذکور مبتلا به عقب ماندگی ذهنی (داون سندروم) می‌گردد که به نام ترایزومی ۲۱ نیز یاد می‌شود؛ زیرا کروموزوم ۲۱ سه دانه موجود است مبتلایان این بیماری دارای ۴۷ کروموزوم می‌باشد. این قسم اشخاص چهره خاص دارند

۱] Genome Mutation
۲] Sickle Cell Anemia

۳] Down Syndrome (۲۱ Trisomy)

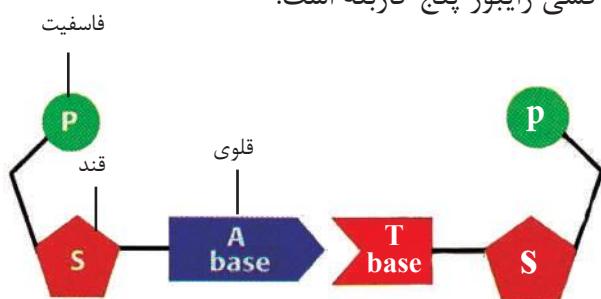
زبان پهنه و دراز و قد ایشان کوتاه می باشد. حرکات عضلاتی اش آهسته و درجه عقل و فکرشن پایین می باشد. اکثرشان مریضی قلبی دارند و در مقابل بیماری های ساری حساس می باشد.

DNA

در دروس قبلی خوانده شد که در هسته حجره کروموزوم ها واقع اند، بالای کروموزوم ها دانه های کوچک به نام Gene موقعیت دارند که خواص ارثی را انتقال میدهد. جن از لحاظ ساختمان کیمیاوی DNA است. کروموزوم از نیوکلپروتین ساخته شده است و نیوکلپروتین دو قسمت دارد:

یک قسمت آن پروتین ساده است و قسمت دیگری آن تیزاب هستوی (نیوکلیک اسید) می باشد. تیزاب هستوی دو نوع می باشد؛ یکی: DNA و دیگری RNA.^(۱) RNA خاص در هسته وجود دارد و RNA در سایتوپلازم و هستچه میباشد. سه نوع است:

- ۱ RNA رایبوزومی یا rRNA : که در ساختن پروتین کمک میکند.
 - ۲ RNA پیام رسان یا mRNA : که مسؤول پیام رسانی جن ها است.
 - ۳ RNA انتقالی یا tRNA : که امینو اسیدها را به رایبوزوم انتقال میدهد.
- ^(۲) یک تیزاب هستوی بوده و از واحد های (گروپ های) بزرگ مركبات عضوی ساخته شده است که هر گروپ یا واحد آن به نام نوکلیوتاید یاد می شود. هر نیوکلوتاید به ذات خود اجزای کوچک دارد که عبارت اند از: قند پنج کاربنه (Ribose)، فاسفیت و قلوی عضوی نایتروجن دارد.
- تمام قندهای آن اوکسی رایبوز پنج کاربنه است.



شکل (۳-۱۰): ساختمان نوکلیوتاید

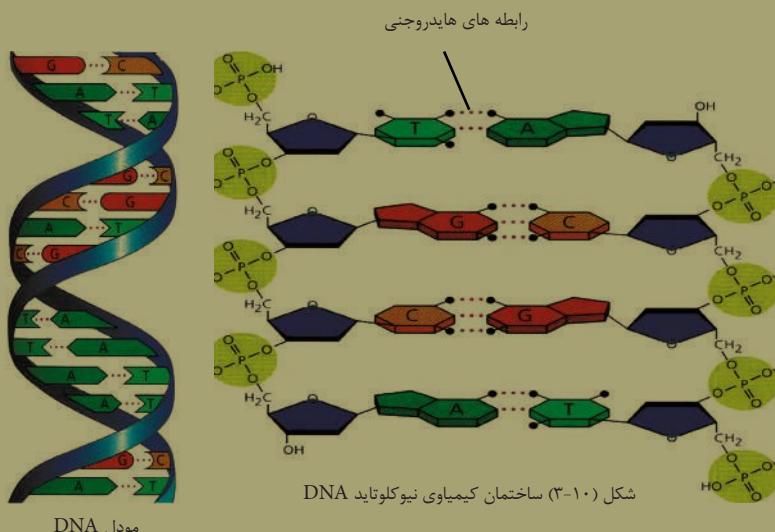
۱] Ribo Nucleic Acid
۲] Deoxyribo Nucleic Acid

قلوی های آن عبارت اند از: ادنین (A)، گوانین (G)، تایمین (T) و سایتوزین (C) می باشد. مدل DNA برای بار اول در سال ۱۹۵۳ م. توسط واتسن^(۱) و کریک^(۲) کشف گردید. مدل DNA به شکل مضاعف شکل زینه رابری تاب خورده را دارد. بازوهای دراز آن را دای اوکسی رایبوز قند و فاسفیت ساخته است و بازوهای خورد آن را قلوی های مختلف تشکیل داده است.



معلومات اضافی

شکل (۱۰-۳) ترکیب کیمیاوی نوکلیوتاید DNA را نشان میدهد.



۱] D. Watson
۲] Crick

خلاصه فصل سوم

- جنتیک یک رشته از علم بیولوژی است که از انتقال خواص والدین به اولاد، بحث می کند.
- قانون اول مندل میگوید که در نتیجه تزویج دو نبات، در نسل اول (F1) تمام نباتات یکسان می باشند.
- هر جن دو الیل دارد: الیلیکه خود را ظاهر می سازد غالب و الیلیکه در موجودیت الیل غالب خود را ظاهر نموده نمی تواند، به نام الیل مغلوب یاد می شود.
- اگر یک نبات یا موجود حیه دیگر، الیل های مساوی برای یک صفت داشته باشد، به نام هوموزایگوس و اگر الیلهای مختلف داشته باشد، به نام هیتروزایگوس یاد می شود.
- در بارزیت ناقص هر دوالیل دارای قدرت مساوی اند؛ یعنی خواص به وجود آمده توسط آنها حالت بین البینی دارد.
- در الیل های مرکب یک جن اضافه تر از دو الیل دارد مثال آن گروپهای خون اند.
- جن های بسته عبارت از جن های اند که بالای یک کروموزوم موقعیت داشته و با هم یکجا انتقال می یابند.
- مودیفیکشن (تغییرات و تبدیلی ها) عبارت از تاثیرات محیط بالای موجودات زنده می باشد.
- موتیشن، تغییرات ناگهانی مواد ارثی اند که در جن، در کروموزوم و یا در تعداد کروموزوم ها به وجود می آیند.
- بی نظمی ترایزومی بیست و یکم عبارت از یک جینوم موتیشن است.

سؤالات فصل سوم

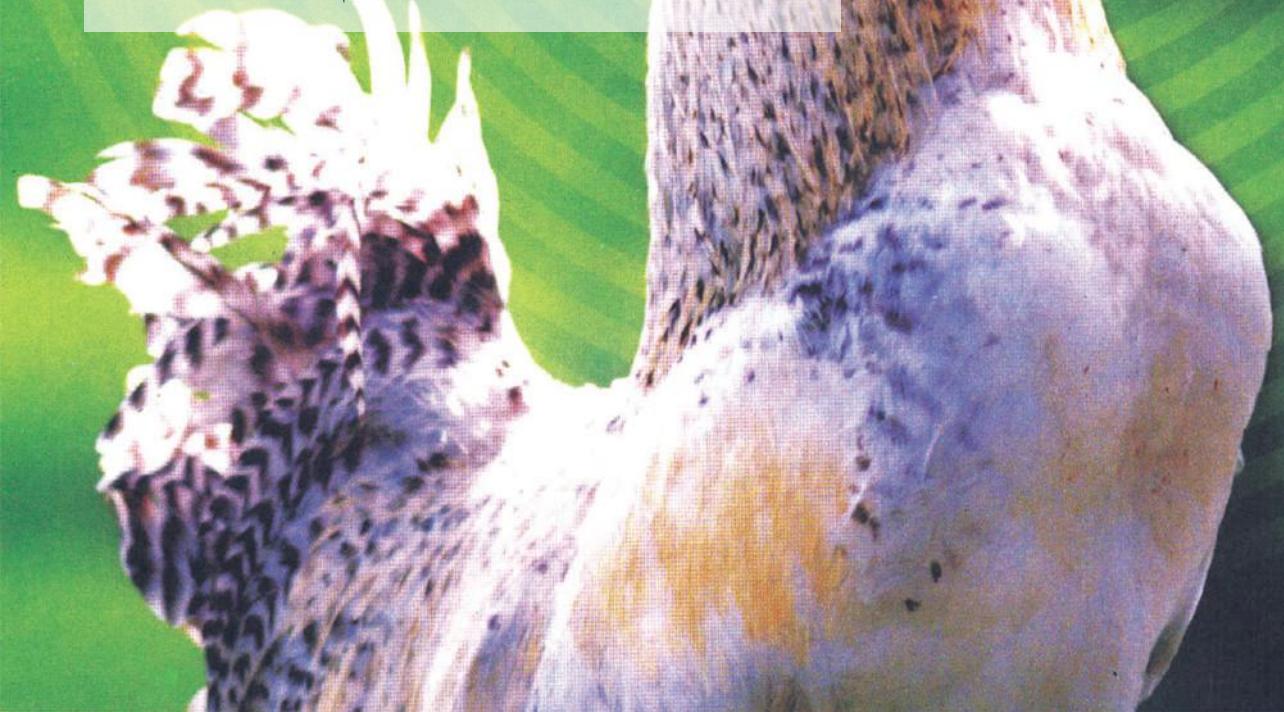
- ۱- محیط بالای صفات موجود زنده تاثیر دارد؛ اما این تغییرات _____ نمی شوند.
- ۲- صفات کسبی _____ نمی شوند.
- ۳- شرایط محیطی؛ مانند: حرارت، رطوبت، نور، مواد غذایی و ارتفاع بالای _____ نبات تاثیر می نمایند، نه بالای جینوتایپ.
- ۴- اساس وراثت را مندل گذاشت. ()
- ۵- محیط بالای جینوتایپ تاثیر می نماید. ()
- ۶- کروموزوم هاییکه جنسیت موجود زنده را تعیین میکند به نام کروموزوم های جنسی یاد میشوند. ()
- ۷- درمرض کم خونی داس؛ مانند: اکسیجن به مقدار کافی به حجرات بدن میرسد. ()
- ۸- اشخاص مبتلا به مرض داون سنдрوم دارای ۴۴ عدد کروموزوم میباشد. ()
- ۹- قانون اول مندل را توضیح کنید؟
- ۱۰- مندل چرا برای مطالعات خود نبات مشنگ را انتخاب کرد؟ توضیح نمایید.
- ۱۱- قانون دوم مندل به نام چه یاد میشود؟ نام بگیرید.
- ۱۲- موتیشن را تعریف نموده و عوامل آن را بیان کنید.
- ۱۳- فرق اساسی کروموزوم وجینوم موتیشن در چه است؟
- ۱۴- بی نظمی کم خونی داس شکل در نتیجه کدام نوع موتیشن به وجود آمده است.
- ۱۵- تریزومی بیست و یکم کدام نوع جینوم موتیشن است، نام بگیرید علت به وجود آمدن این مریضی را تشریح نمایید.



فصل چهارم

انتشار موج و صوت

در صنف نهم معلوماتی را که درباره امواج، تولید موج و طول موج به دست آوردید، مقدمه و اساس بود برای بررسی چگونه گی تولید و انتشار موج. آیا گاهی فکر کرده اید که صدای رعد و برق، اصوات تارهای موسیقی یا صدای انسان با هم خصوصیات مشترک داشته باشند؟ برای توضیح این مطلب در این فصل خواهیم آموخت که امواج چگونه انتشار میکنند، چند نوع اند و سرعت آنها چگونه است؟ یکی از امواجی که ما در زنده گی روزمره با آن سروکار داریم موج صوتی است که ما را از جهان اطراف خود آگاه می سازد، ضرور است در این فصل با آن آشنایی حاصل نماییم.



امواج بر دو قسم اند:

- الف) امواج میخانیکی؛ مانند: امواج سطح آب، تارهای آلات موسیقی و صوت.
ب) امواج الکترو مقناطیس؛ مانند: نور، اشعة ماوراء بنفس و تحت قرمنز.

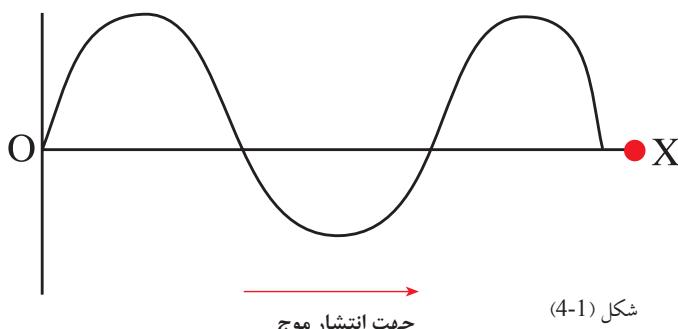
امواج چگونه انتشار می کنند؟

یکی از خصوصیات مهم امواج میخانیکی این است که برای انتشار آن، به محیط مادی ضرورت است؛ یعنی بدون محیط مادی انتشار موج میخانیکی غیر ممکن است.
تجربه نشان می دهد که اگر محیط مادی را از منبع اهتزاز جدا کنیم امواج میخانیکی مانند صوت انتشار نمی یابد.

فعالیت

شاگردان به کمک معلم در گروپ ها، ظرف مکعب مستطیل و یا استوانه بی نسبتاً بزرگ را تا نیمه از آب پر نموده و بعداً توسط یک قطره چکان به تدریج آب را به مرکز آن چکانیده و انتشار امواج تولید شده را در سطح آب مشاهده کنند و نتیجه مشاهدات شان را یادداشت نموده و به دیگران توضیح نمایند.

هنگام اجرای فعالیت، مشاهده نمودید که در روی سطح مایع از وسط ظرف که منبع تولید امواج می باشد، امواج به تمام استقامت ها انتشار می نماید، به شرطی که محیط انتشار موج یکسان باشد و یا کدام مانع مقابله آن واقع نشود.
این نوع انتشار را به روی یک گراف نمایش می دهند که شکل (4-1) میین آن است. در شکل، نقطه O منبع تولید موج بوده و استقامت OX سمت انتشار آن را نشان می دهد. این امواج از نقطه O به استقامت OX توسط مالیکول ها انتشار داده می شود.



شکل (4-1)

اگر در شکل دقت شود، موج، انتقال پی در پی اهتزازات منظم را نشان می‌دهد که در محیط صورت می‌گیرد، در این حالت صرف موج انتشار نموده و ذرات در محیط انتقال نمی‌کنند.

سرعت موج

راجع به مفهوم سرعت و واحد اندازه گیری آن در صنف نهم به تفصیل بحث نمودیم، فکر کرده می‌توانید که سرعت انتشار نور در هوای در آب چه فرقی خواهد داشت؟ گاهی هم مشاهده کرده‌اید که حین رعد و برق ابتدا روشنسی را دیده و بعد از چند لحظه صدای رعد به گوش می‌رسد؟ بلی، رعد و برق هم زمان صورت می‌گیرد و به یک فاصله مشخص از مشاهده کننده واقع می‌باشد؛ چون سرعت نور نسبت به سرعت صوت فوق العاده زیاد می‌باشد، به این ملحوظ نخست روشنسی را دیده و سپس صدای رعد را می‌شنویم؛ زیرا نور و رعد از عین فاصله به چشم و گوش مشاهد می‌رسد. تفاوت وقت بین رسیدن روشنسی و صدای رعد به سرعت انتشار نور و سرعت صدای رعد ارتباط می‌گیرد. به عباره دیگر، انتشار سرعت موج الکترومغناطیسی (روشنی) و موج میخانیکی که به صدای رعد مرتبط می‌شود از هم فرق دارد. اگر فاصله بین منبع انتشار موج میخانیکی و شنونده را بدانیم و مدت زمانی را که موج میخانیکی از آن منبع به شخص شنونده می‌رسد یادداشت نماییم، از حاصل تقسیم هر دو به آسانی می‌توانیم سرعت انتشار موج را محاسبه کنیم.

فاصله بین منبع انتشار موج و محل دریافت موج = سرعت انتشار موج
مدت زمان انتشار موج

اگر فاصله به d ، زمان به t و سرعت به V نشان داده شود در این صورت خواهیم داشت که:

$$V = \frac{d}{t}$$

واحد اندازه گیری سرعت انتشار موج m/s می‌باشد.

سرعت انتشار امواج میخانیکی به ارجاعیت محیط و مشخصات فزیکی محیط بسته گی دارد، به این معنی که موج در محیط یکسان، سرعت ثابت دارد؛ اما سرعت انتشار موج در یک محیط، به حالت محیط، نوع محیط، کثافت و درجه حرارت محیط که دارای ارجاعیت‌های مختلف می‌باشند، بسته گی دارد. موج‌های میخانیکی (مانند صوت) در خلا انتشار نمی‌کنند؛ ولی موج‌های الکترومغناطیسی (مانند نور) از خلا هم می‌گذرند.

أنواع موج

أنواع موج به صورت عمومی به ارتباط سمت انتشار موج و سمت اهتزاز ذره‌های محیط از هم تفکیک می‌شوند و در طبیعت به دو نوع تقسیم می‌شوند که یکی آنرا موج عرضی و دیگر آنرا موج طولی می‌گویند؛ چون امواج میخانیکی مورد مطالعه ما می‌باشد، در اینجا ذریعه تجارب

ساده موضوع را مطالعه نموده و بعداً به تعاریف شان می‌پردازیم. **صوت (Sound)**

جهانی که ما در آن زنده گی می‌کیم، پر از سر و صدایها و اصوات گوناگون می‌باشد، بعضی‌ها دلپذیر و دلنشیں بوده و تعدادی هم ناموزون و ناخوشایند می‌باشد، از طرف دیگر اصواتی نیز هستند که بعضی از زنده جانها توانایی شنیدن آنرا دارند و عده‌دیگری قادر به شنیدن آن نیستند. آیا علت آن را می‌دانید؟

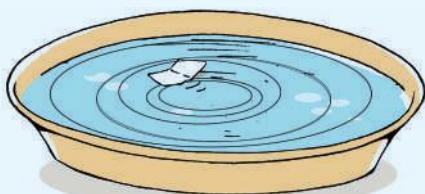
اگر در فضای آرام جنگلی قدم بزنید، واضح است که صدای مرغان خوش آواز خیلی دلپذیر و گوارا می‌باشد. اگر در عین محل در بین همین زیبایی‌های طبیعت صدای خرس و یا جانوران مهیب دیگری به سمع شما برسد، توان شنیدن آنرا نخواهید داشت. با استفاده از خصوصیت موجی، چگونه گی صدای‌های مختلف النوع را مطالعه و بررسی می‌نماییم.

ابتدا می‌خواهیم بدانیم که صوت چیست و چگونه به وجود می‌آید؟

آیا صدا صرف محصول حنجره انسان می‌باشد و یا اینکه بر علاوهٔ حنجره، امواج هستند که سبب تولید صوت می‌شوند؟



فعالیت نمایشی



شکل (4-2)

مثل تجارت گذشته، در یک ظرف مقداری آب می‌ریزیم. بعداً در مرکز آن توسط انداختن قطرات آب و یا سنگچل، امواج را به وجود می‌آوریم و روی دایره اول امواج توته کاغذ شناور را قرار می‌دهیم. مثل سابق دیده می‌شود که امواج به طرف جدار ظرف حرکت می‌کنند، در حالی که توته کاغذ شناور در محل اولی خویش بدون تغییر محل باقی مانده، لحظه‌یی به طرف بالا و لحظه‌یی هم به طرف پایین اهتزاز می‌نماید. درحقیقت، اهتزاز توته کاغذ شناور، اهتزاز امواج را نشان می‌دهد که سمت انتشار آن عمود بر سمت اهتزاز توته کاغذ می‌باشد.

در طبیعت این قسم حوادث خیلی زیاد به مشاهده می‌رسد. می‌توان این حادثه را در حوضچه‌های طبیعی، اهتزاز برگ‌ها و یا توته‌های شناور چوب‌های کوچک روی دریاچه‌ها و امثال آن مشاهده نمود. این نوع امواج، امواج عرضی‌اند؛ بنا بر این از توضیحات فوق بر می‌آید که امواج عرضی موجی را گویند که سمت انتشار امواج بر سمت اهتزاز ذره‌های محیط عمود باشد. امواج طولی آن موجی را گویند که سمت انتشار امواج با سمت اهتزاز ذره‌های محیط موازی باشد.

فعالیت



در این تجربه یک فر سبک را روی یک میز به طور هموار (افقی) قرار می دهیم و توسط عمل یک قوه، چند حلقه را به هم نزدیک کرده و رها می سازیم و به این ترتیب یک موج در طول فرن به سمت دیگر فر انتشار می یابد.



شکل (4-3) انتشار یک موج را در فرن نشان میدهد

در حقیقت انتشار موج نیز به این استقامت می باشد. اگر اهتزاز فرن را به دقت ملاحظه کنیم دیده می شود که اهتزاز حلقه های فر نیز به همین سمت می باشد. به عباره دیگر سمت انتشار موج فرن با سمت اهتزاز آن موازی می باشد که این نوع موج را موج طولی می نامند.

فعالیت



الف) روی یک تخته دو عدد میخ را با یک فاصله بکویید، سپس هر دو میخ را با یک سیم نازک به هم وصل کنید، به طوری که سیم حالت کشیده داشته باشد. حال اگر به سیم ضربه وارد کنید صدایی از آن در هوای منتشر می شود که ما آن را می شنویم.



ب) یک خط کش را به لبه میز طوری قرار دهید که نیمی از آن در هوای خارج میز و نیم دیگر آن روی میز قرار داشته باشد. با یک دست نیمة خط کش را که روی میز قرار دارد نگهداشته و به سر آزاد خط کش ضربه وارد کنید. چه می شنوید؟

شکل (4-4)

واضح است که علت تولید شدن صدا، همانا اهتزاز نمودن سیم و یا خط کش می باشد. علاوه بر این اگر شخصی آهسته سخن گوید، شدت اهتزاز تارهای صوتی به آن اندازه نمی باشد که صدای بلند تولید کند تا شنیده بتوانیم. از توضیحات فوق بر می آید که صدا در نتیجه اهتزاز تارهای صوتی حنجره و یا هم از اهتزاز اجسام، با انتشار امواج طولی حاصل می گردد. ساحة شنواهی گوش انسان محدود بوده و صدایها را از فاصله های دور که بلندی آن کم باشد شنیده نمی تواند.

اگر به دقت ملاحظه شود، صدایی که از یک منبع منتشر می شود، توسط آخذة انسان (گوش) اخذ گردیده و بعد از عملیه پیچیده فزیولوژیک در مغز انسان عکس العمل لازمه آن نشان داده می شود.

انسان ها قادراند تا به صورت نورمال صدایها را با اهتزاز 20 هرتز تا 20000 هرتز را بشنوند.

اگر صوت زیر باشد فریکونسی اهتزاز (تعداد اهتزازها در یک ثانیه) آن زیاد می‌باشد و بر عکس اگر صدا بم باشد فریکونسی اهتزاز آن پایین است. آله‌های موسیقی تار دار؛ مثل: رباب، تنبور و سه تار از جمله آله‌هایی‌اند که می‌توانند صوت‌های دلنشیں تولید نمایند.

خلاصه فصل چهارم

- انتشار اهتزاز در یک محیط را موج گویند. نظر به سمت انتشار و سمت اهتزاز، امواج میخانیکی به دو بخش تقسیم می‌شوند: امواج طولی و عرضی.
- امواج میخانیکی در محیط مادی انتشار می‌نمایند و سرعت انتشار موج، تابع فشار، کثافت و نوع محیط می‌باشد.
- صوت یک موج بوده و صدای‌هایی که گوش ما آنرا شنیده می‌تواند بین بیست الی بیست هزار هرتز فریکونسی دارند.
- هر قدر فریکونسی یا تعداد اهتزاز فی واحد وقت افزایش نماید صدا زیر و عکس آن صدا بم می‌گردد.

سؤال‌های فصل چهارم

- ۱- امواج را از حیث انتشار توضیح نمایید.
- ۲- سرعت انتشار موج میخانیکی به چه عواملی بسته گی دارد؟
- ۳- سرعت نور با سرعت صوت چه تفاوتی را دارا می‌باشد؟ در مورد آن توضیحات بدھید.
- ۴- صوت چه نوع موج می‌باشد و سرعت آن در هوا تقریباً چقدر خواهد بود؟ آیا برای انتشار صوت به محیط مادی ضرورت است، چرا؟
- ۵- فریکونسی صوت برای حس شنوایی در کدام حدود موقعیت دارد؟ در مورد زیر و بم بودن صوت معلومات خود را بنویسید.

فصل پنجم



جريان برق و دوره های برقی

همانطور که میدانید انرژی الکتریکی (برقی) یکی از مهمترین انرژی هایی است که ما در زندگی روزمره و در صنعت از آن استفاده میکنیم. قابلیت تبدیل شدن آسان این انرژی به انواع دیگر آن باعث شده است که انرژی برقی در موارد مختلف زندگی کاربرد متنوعی داشته باشد؛ به طور مثال: شما میتوانید موارد استفاده از این انرژی را در خانه، مکتب، شفा�خانه ها و تقریباً در همه جا ببینید. از این گذشته، انرژی برقی نسبت به بسیاری از انرژی های دیگر آلوده گی کمتری ایجاد نموده، به محیط زیست صدمه نمی رساند. شما در صنف های قبل راجع به انرژی برقی مطالب مختلفی آموخته اید. همچنان با مفاهیمی؛ مانند: جریان برق، تفاوت پوتانشیل برقی، مقاومت برقی و دوره برقی آشنا شده اید و نیز یاد گرفته اید که چگونه این کمیت ها را اندازه گیری نمایید. اضافه بر این، شما آموخته اید که کار کردن با این انرژی خطراتی را نیز در پی دارد و باید نکات حفاظتی خاصی را همیشه در نظر داشته باشید.

شاید اکنون برای شما این سؤال پیش بیاید که دانشی که قبلآمودختید چگونه می تواند شما را در طراحی دوره های برقی کمک کند؟ این فصل به شما کمک میکند که یاد بگیرید چه رابطه بی بین جریان، اختلاف پوتانشیل و مقاومت در یک دوره برقی وجود دارد؛ همچنین شما خواهید آموخت که چگونه می توانید با ترکیب کردن مقاومت ها و بتري ها، دوره های برقی بی را طراحی کنید که مقاومت و اختلاف پوتانشیل دلخواه تان را داشته باشد؛ همچنان این معلومات و مهارت ها انشاء الله شما را یاری خواهد کرد تا درک بهتری از جریان برق و دوره های برقی داشته باشید.

قانون اوم

آیا متوجه شده‌اید، زمانی که بایسکل را به سرعت می‌رانید روشنی چراغ آن بیشتر می‌گردد و لحظه‌بی که توقف می‌کنید، چراغ آن نیز خاموش می‌گردد؟ روشنی چراغ زمانی افزایش یا کاهش می‌یابد که در چراغ جریان برق تغییر نماید.
چه چیز در یک دوره برقی باعث تغییر مقدار جریان برق می‌گردد؟

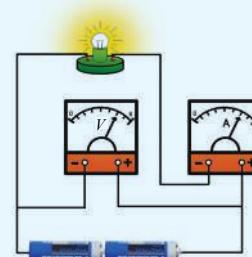
فعالیت



وسایل مورد ضرورت: پنج عدد بتری کوچک قلمی، یک چراغ، پک عدد ولت متر، پک عدد امپیر متر و سیم‌های اتصالی.

طرز العمل: دوره را مطابق شکل (۵-۱) بسته نمایید. تجربه را پنج مرتبه تکرار نمایید و در هر مرتبه یک عدد بتری را در دوره به صورت مسلسل اضافه نموده و مقادیر ولتیج و جریان را یادداشت نمایید؛ سپس نتایج به دست آمده را در جدول ذیل ترتیب نمایید.

V/I	V	I	تجربه
			یک بتری
			دو بتری
			سه بتری
			چهار بتری
			پنج بتری



شکل (۵-۱) مطالعه نسبت V/I در دوره

آیا نسبت ولتیج بر جریان تقریباً ثابت است؟
اوم مانند شما تجاری را انجام داد ونتیجه گرفت که در هادی‌های برقی نسبت ولتیج بر جریان برای یک هادی معین، ثابت است. این مقدار ثابت را مقاومت (Resistance) گویند.

$$R = \frac{V}{I}$$
 به این رابطه قانون اوم می‌گویند. ولتیج جریان مقاومت

اگر V یک ولت و I یک امپیر باشد قیمت R یک اوم می‌باشد.

تطبیق قانون اوم

قبل‌ا در مورد قانون اوم و اوم متر و اینکه روش‌نی گروپ برق زمانی افزایش و یا کاهش می‌یابد که در گروپ جریان برق تغییر نماید معلومات حاصل کرده اید؛ اکنون در مورد تطبیق آنها لازم است معلومات داشته باشید.

از قانون اوم می‌توان برای ارتباط بین کمیت‌های جریان، مقاومت و تفاوت پتانسیل در دوره‌های برقی استفاده کرد.

مثال اول: در عقب یک بخاری نوشته شده $4A$ و $220V$. حال با استفاده از قانون اوم مقاومت برقی بخاری را محاسبه می‌نماییم.
حل:

$$R = \frac{V}{I} \implies R = \frac{220V}{4A} = 55\Omega$$

مثال دوم: کمیت‌های ذیل داده شده، با استفاده از قانون اوم کمیت جریان را محاسبه نمایید. ($V = 12V$, $R = 4\Omega$)
حل:

$$I = \frac{12V}{4\Omega} = 3A$$

مثال سوم: در یک دوره برقی $3A$ جریان از طریق یک مقاومت 4Ω استقرار دارد، با استفاده از قانون اوم اختلاف پتانسیل منبع این دوره را محاسبه کنید.

$$V = IR$$
حل:

$$V = 3A \cdot 4\Omega = 12V$$



با استفاده از قانون اوم سؤالات ذیل را حل کنید:

$$(3)$$

$$I = 10A$$

$$R = 6\Omega$$

$$V = ?V$$

$$(2)$$

$$V = 12V$$

$$R = 6\Omega$$

$$I = ?A$$

$$(1)$$

$$I = 6A$$

$$V = 30V$$

$$R = ?\Omega$$

پیدا کردن مقاومت برقی

شما می‌دانید که اکثر سیم‌های انتقال برق از فلزات مس، المونیم و الیاژهای آنها ساخته می‌شود. در انتخاب نوع فلز برای ساختن سیم‌های برقی، کوچک بودن مقاومت برقی آن

مهم است. بهترین سیم انتقال برق، آن است که دارای کوچک‌ترین مقاومت برقی باشد. از تجربه به اثبات رسیده است که هادی‌ها در عین درجه حرارت و عین ابعاد هندسی، دارای مقاومت برقی متفاوت می‌باشند. مقاومت برقی مس در حدود پنج مرتبه کوچک‌تر از مقاومت آهن است. همین خاصیت مس کاربرد آن را در صنعت برق وسعت داده است. مقاومت برقی سیم‌ها علاوه بر جنسیت آنها به ابعاد هندسی آنها نیز ارتباط دارد، افزایش طول سیم باعث افزایش مقاومت برقی آن می‌گردد؛ اما افزایش قطر سیم (افزایش مساحت مقطع سیم) سبب کاهش مقاومت آن می‌شود.

فعالیت



در گروپ‌های خود سیم‌هایی را که در جدول ذیل نشان داده شده، به اساس مساحت مقطع سیم آنها مقایسه نموده و نظر به مقدار مقاومت برقی، آنها را از دوم تا ششم درجه بندی نمایید و برای هر درجه، دلایل تان را یادداشت نموده و برای همصنفان تان گزارش دهید.

درجه	مساحت مقطع به mm^2	طول سیم به متر(m)	شماره
	2	20	1
	1	20	2
	4	10	3
اول	6	10	4
	1	40	5
	1	50	6

فکر کنید

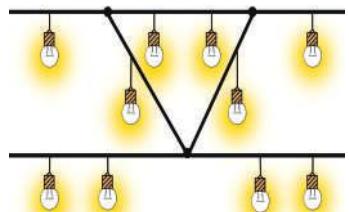


سیم‌های تیلفون در ترکیب خود چند رشته سیم مسی و چند رشته سیم فولادی دارند؟ هدف از این ترکیب دو گانه چیست؟ در این باره جستجو و بحث کنید.

ترکیب مقاومت‌های برقی

قبل‌آموختید که چارج برقی هنگام حرکت در هادی همواره با مقاومت مواجه می‌باشد. اکنون می‌خواهیم درباره ترکیب مقاومت‌ها در دوره برقی معلومات حاصل نماییم.

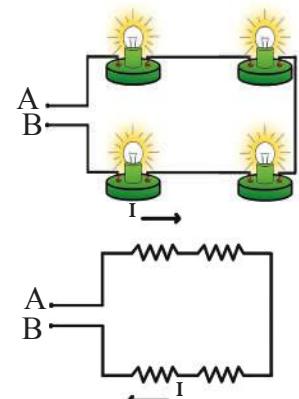
در دوره های برقی، مقاومت ها به صورت های مختلف با هم وصل می گردند. ترکیب مقاومت ها در یک دوره می تواند پیچیده و یا ساده باشد. در زیر دنوع ترکیب و قانونمندی اتصال مقاومت ها را مطالعه می نماییم که برای تحلیل دوره های پیچیده نیز قابل استفاده است. آیا گاهی در باره اتصال چراغ هایی که برای تجلیل روزهای جشن در جاده های شهر نصب می گردد، فکر نموده اید؟ شکل (2-2).



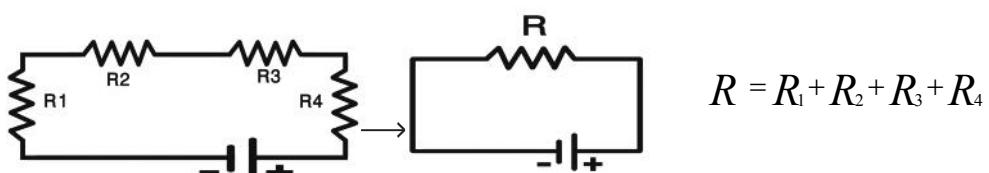
شکل(5-2) نمایی از چراغ های زینتی

مقاومت های مسلسل

در این نوع اتصال، مقاومت ها در دوره مطابق شکل (2-3) به هم وصل می گردند. هر گاه نقاط (A) و (B) این دوره را به منبع برق وصل نماییم، در دوره جریان، به وجود می آید. در دوره های مسلسل برای عبور جریان، صرف یک مسیر (راه) وجود دارد؛ بنا بر این از همه اجزای دوره عین جریان عبور می کند. در دوره های مسلسل هر گاه یک نقطه دوره قطع شود جریان در تمام اجزای دوره قطع می شود. شدت جریان در دوره های مسلسل از حاصل تقسیم ولتیج منبع بر مقاومت معادل دوره به دست می آید. مقاومت معادل، مقاومتی است که اگر به عوض تمام مقاومت های مسلسل در دوره قرار داده شود، عین جریان را عبور می دهد. اگر مقاومت معادل را در دوره زیر به (R) نشان دهیم، خواهیم داشت:



شکل(5-3) اتصال مسلسل مقاومت ها



مثال: شدت جریان را در دوره برقی ذیل محاسبه نمایید.

$$R_1 = 2\Omega$$

$$R_2 = 4\Omega$$

$$R_3 = 8\Omega$$

$$R_4 = 10\Omega$$

$$V = 12V$$

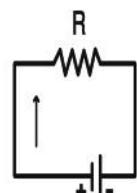
$$I = ?$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

$$R = 2\Omega + 4\Omega + 8\Omega + 10\Omega = 24\Omega$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{12V}{24\Omega} = 0.5A$$





فعالیت

وسایل مورد ضرورت: چهار عدد گروپ ۳V، سویچ، بتری ۱۲V، سیم‌های اتصالی، ولت متر، امپیر متر و او姆 متر
طرز العمل:

۱- گروپ‌ها را در یک دوره برقی به شکل مسلسل مطابق شکل (۵-۴) وصل نمایید.

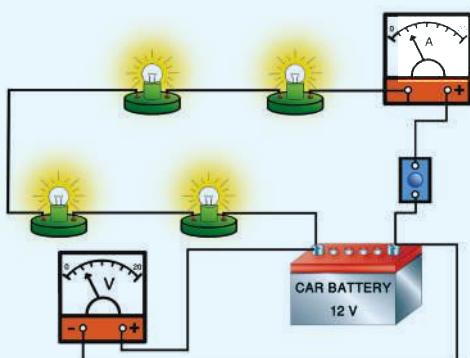
۲- دوره را سویچ نموده جریان را یادداشت نمایید.

۳- ولتیج منبع را توسط ولت متر اندازه‌گیری و یادداشت نمایید.

۴- از رابطه ریاضی، مقاومت معادل دوره را محاسبه نمایید.

۵- دوره را از بتری قطع نموده توسط او姆 متر مقاومت معادل دوره (R) را اندازه‌گیری نموده آن را با قیمت R که از رابطه فوق به دست آمده است، مقایسه کنید.

۶- اگر تفاوتی میان اندازه‌گیری تجربی و محاسبه وجود دارد، علت آن را بررسی کنید.



شکل (۵-۴) اتصال مسلسل گروپ‌ها



فکر کنید

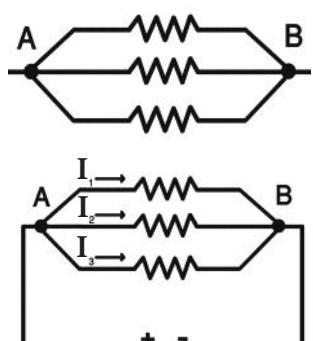
۱- سه چراغ برقی در یک دوره با هم مسلسل وصل اند، هرگاه از چراغ اول ۲A جریان عبور کند، از چراغ دومی و سومی چند امپیر جریان عبور خواهد کرد، چرا؟

۲- چرا چراغ‌هایی که غرض تنوير جاده‌ها وجود دارند، با هم اتصال مسلسل ندارند؟ در این باره جستجو نموده، جواب هایتان را با دوستان و همسنفان تان بحث کنید.

مقاومت‌های موازی

شکل (۵-۵) سه مقاومت را نشان می‌دهد که بین دو نقطه A و B به طور موازی باهم بسته شده اند. در اتصال موازی مقاومت‌ها، یک سر همه مقاومت‌ها به یک نقطه (نقطه A) و سر دیگر آن‌ها به نقطه دیگر (نقطه B) بسته شده است. در این حالت اگر دو سر این مقاومت‌ها به منبع برق وصل شود، جریان برق در هر یک از مقاومت‌ها برقرار می‌گردد و جریان کلی برابر به حاصل جمع جریان‌های هریک از مقاومت‌ها است؛ یعنی:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$



شکل (۵-۵) اتصال موازی مقاومت‌ها

چون یک سر مقاومت‌ها به نقطه A و سر دیگر آنها به نقطه B وصل است؛ بنابر این ولتیج یک سر مقاومت‌ها V_A و سر دیگر آنها V_B است. به عبارت دیگر، تفاوت پوتانسیل (ولتیج) در دو سر مقاومت‌های موازی همیشه مساوی می‌باشد؛ بنا بر این، بر اساس قانون اوم، جریان هر مقاومت را می‌توان طور ذیل محاسبه کرد:

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \quad I_2 = \frac{V}{R_2} \quad I_3 = \frac{V}{R_3}$$

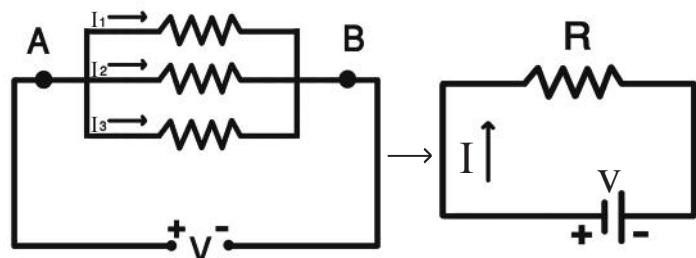
اگر مقاومت معادل این مقاومت‌ها را به R نشان دهیم. در این صورت داریم که:

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

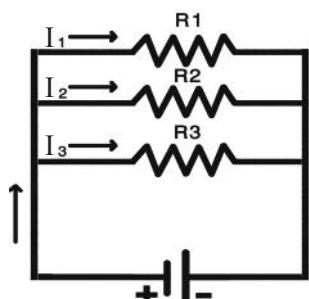
$$V\left(\frac{1}{R}\right) = V\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)$$



بنابر این مقاومت معادل در اتصال موازی مقاومت‌ها توسط رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

مثال: در زیر مقاومت‌های $R_1 = 12\Omega$ ، $R_2 = 24\Omega$ ، $R_3 = 8\Omega$ به طور موازی با هم بسته شده اند و دو سر آنها به منبع $V=12v$ وصل شده است. مقاومت معادل و جریان کلی را محاسبه می‌نماییم:

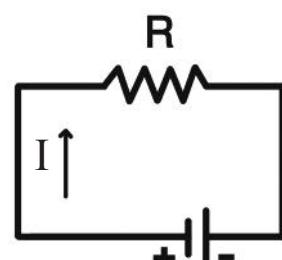


$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{12} + \frac{1}{24} + \frac{1}{8}$$

$$R = 4\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{12v}{4\Omega} = 3A$$



فعالیت

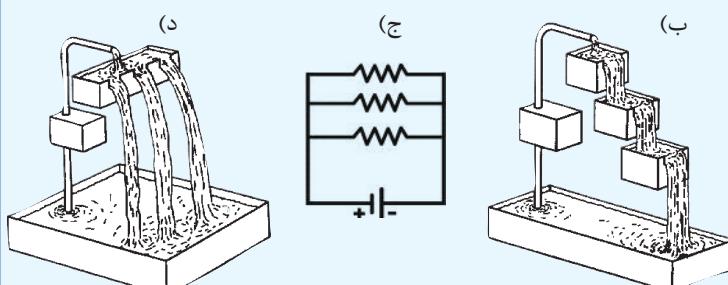


وسایل مورد ضرورت: سه عدد گروپ، سه عدد هولدر، یک بتری 12 ولت و یک سویچ طرز العمل: گروپ ها را از طریق سویچ به بتری یکبار به صورت مسلسل و بار دیگر به صورت موازی وصل نموده و نور گروپ ها را در این دو حالت با هم مقایسه کنید.
در هر دو حالت (موازی و مسلسل) یک گروپ را از هولدر جدا نموده ، به نور گروپ های دیگر توجه نمایید. در پایان تجربه مشاهدات خود را برای همصنفان خود گزارش دهید.

فعالیت



در اشکال (5-6) دو نوع سیستم جریان آب و دو نوع دوره برقی نشان داده شده است. شما در گروپ های خود درمورد شباهت های آنها بحث کنید و نتایج بحث هایتان را برای همصنفان خود گزارش دهید.

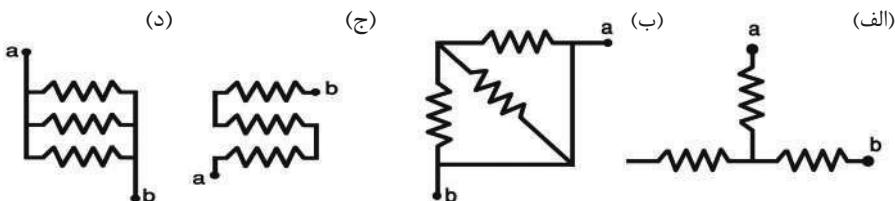


شکل (5-6)

فکر کنید



۱- کدام یک از اتصال مقاومت هایی که در اشکال (2-7) نشان داده شده، اتصال موازی است؟



شکل (5-7) اتصال مختلف مقاومت ها

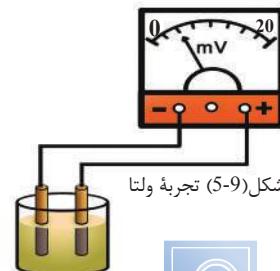
۲- یک تعداد چراغ های زینتی هفت رنگ بالای یک تعمیر نصب شده است. در هنگام شب دیده می شود که چراغ سوم و ششم آن خاموش و متباقی روشن است، این چه نوع اتصال است؟ مسلسل یا موازی، چرا؟

بتری

شما وسایل متعدد همچو رادیو، چراغ دستی، ساعت و غیره را که توسط بتری ها فعال می شوند دیده اید. در هریک از این وسایل انرژی برق به مصرف میرسد و انرژی برقی این وسایل توسط بتری تولید می شود. شکل (5-8). اولین بتری توسط دانشمند فزیک به نام ولتا ساخته شده است. ولتا توانست با قرار دادن دو فلز مختلف النوع (الکتروود) در داخل یک مایع تیزابی (الکترولیت) تفاوت پوتانسیل را بین آنها به وجود آورد. شکل (5-9)



شکل (5-8) بتری ها



شکل (5-9) تجربه ولتا

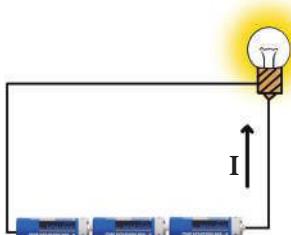
فعالیت

- (الف) در یک گیلاس مقداری آب لیمو بریزید و دو تیغه مس و جست را داخل گیلاس دور از هم قرار دهید؛ سپس تیغه ها را توسط سیم به ولت متر وصل کنید. به عقربه ولت متر نگاه کنید و نتیجه را یادداشت نمایید.
(ب) چندین ماده ترش (اسیدی) و تیغه های مختلف را تجربه کنید و بینیابید در کدام حالت ولتیج بیشتر تولید می گردد.
(ج) با موافقت معلم و مدیریت مکتب این فعالیت را به صورت مسابقه اجرا کنید.

چون آب لیمو خاصیت تیزابی دارد، با صفحه مسی تعامل نموده و آن را مثبت چارج نموده و قطب مثبت بطری را می سازد. وقتی این صفحات (الکتروودها) توسط یک هادی به هم وصل گردند، الکترون ها از صفحه جستی به صفحه مسی انتقال می نمایند. و این عمل تا زمانی که تعاملات کیمیاوی در بین آب لیمو و تیغه ها وجود داشته باشد، ادامه می یابد.

ترکیب بتری ها

بتری ها در دوره های برقی به سمبل (Battery) نشان داده می شود. از ترکیب چندین بتری، ما می توانیم ولتیج های مختلف را به دست آوریم. در شکل (5-10) ترکیب مسلسل بتری ها نشان داده شده است. در شکل دیده می شود در ترکیب مسلسل بتری ها قطب مثبت یک بتری با قطب منفی بتری دیگر وصل است و از هر بتری یک قطب باقی مانده آن به چراغ ارتباط



شکل (5-10) بسته کاری مسلسل بتری ها

داده شده است؛ هرگاه ولتیج بتری ها را به V_1 و V_2 و ولتیج معادل آنها را به V نشان دهیم،

$$V = V_1 + V_2$$

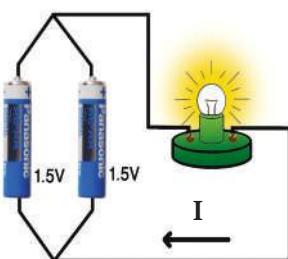
مثال: در یک رادیو 4 عدد بتری که ولتیج هر یک 1.5v است طور مسلسل وصل شده اند؛ ولتیج معادل بتری ها را محاسبه کنید.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

$$V = 1.5v + 1.5v + 1.5v + 1.5v$$

$$V = 6v$$

بسته کاری موازی بتری ها زمانی صورت می گیرد که نیاز به جریان بزرگ و یا به دوام کار بیشتر بتری وجود داشته باشد. شکل (2-11) طرز بسته کاری موازی بتری ها را نشان میدهد. در اینجا دیده می شود که در بسته کاری موازی بتری ها، قطب های هم نوع با هم توسط سیم وصل شده اند.



شکل (5-11) بسته کاری موازی بتری ها

ما زمانی می توانیم چند بتری را با هم طور موازی بسته کنیم که دارای عین ولتیج باشند. هرگاه در شکل (5-11) ولتیج بتری ها را به V_1 و V_2 نشان دهیم، ولتیج معادل آنها (V) مساویست به:

$$V = V_1 = V_2$$



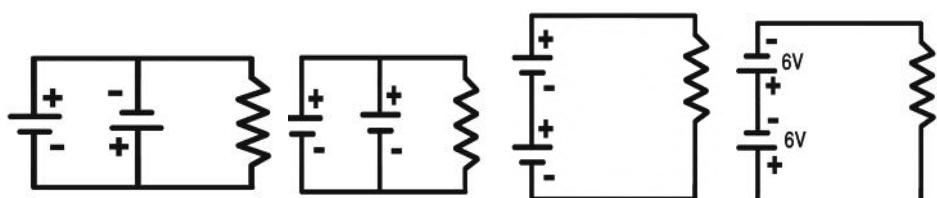
۱- اشکال (12-2) را مشاهده نموده و بگویید که کدام نوع بسته کاری بتری ها صحیح نیست و چرا؟

(د)

(ج)

(ب)

(الف)



شکل (12-5) اتصال مسلسل و موازی بتری ها

۲- ولتیج معادل در بسته کاری مسلسل و موازی بتری ها چگونه محاسبه می شود؟ توسط فرمول واضح سازید.

۳- بتری در فعالیت موتور چه نقش دارد؟ درین باره جستجو نموده با دوستان و هم قطاران تان بحث نمایید.

خلاصه فصل پنجم

- مخالفت در برابر حرکت چارچوب را مقاومت برقی گویند. افزایش طول سیم باعث افزایش مقاومت برقی شده؛ اما افزایش قطر سیم، سبب کاهش مقاومت آن می‌شود.
- مقاومت‌های برقی را می‌توان به صورت مسلسل یا موازی با هم ترکیب کرد.
- دو مقاومت در صورتی مسلسل شمرده می‌شوند که در یک دوره، قسمی وصل شوند که تمام جریانی که از یکی آنها عبور می‌کند از دیگری نیز عبور کند.
- مقاومت‌های موازی در یک دوره برقی دارای اختلاف پتانسیل یکسان بوده و جریان‌های متفاوت از آنها عبور می‌کند.
- از ترکیب چندین بتری ما می‌توانیم ولتیج‌های مختلف را به دست آوریم.

سؤال‌های فصل پنجم

- ۱- یک دوره برقی رسم کنید که دارای چهار مقاومت باشد و از همه آن‌ها جریان یکسان عبور کند.
- ۲- یک دوره برقی رسم کنید که دارای سه مقاومت بوده و از یکی آنها دو برابر دو تای دیگر آن جریان عبور کند.
- ۳- اتصال موازی مقاومت‌ها چه مفهوم دارد؟ واضح سازید.
- ۴- اگر چند بتری را به صورت مسلسل با هم وصل نماییم، جریان و اختلاف پتانسیل به دست آمده چگونه خواهد بود؟
- ۵- قانون او姆 رابطه بین کدام کمیت‌های برقی را نشان میدهد؟ با فرمول شرح دهید.
- ۶- با استفاده از قانون او姆، کمیت برقی مجھول را محاسبه نمایید.

(ج)	(ب)	(الف)
$I = 10A$	$I = 4A$	$V = 24V$
$V = 50V$	$R = 12\Omega$	$R = 8\Omega$
$R = ?\Omega$	$V = ?V$	$I = ?A$

-۷ در دوره های زیر مقاومت معادل و کمیت جریان را محاسبه نمایید.

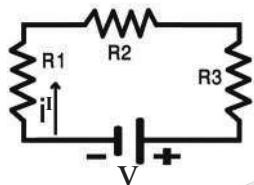
$$R_1 = 5\Omega$$

$$R_2 = 3\Omega$$

$$R_3 = 8\Omega$$

$$V = 32V$$

$$I = ?A$$



(ب)

$$R_1 = 6\Omega$$

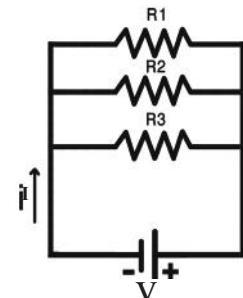
$$R_2 = 12\Omega$$

$$R_3 = 12\Omega$$

$$V = 15V$$

$$R = ?\Omega$$

$$I = ?A$$

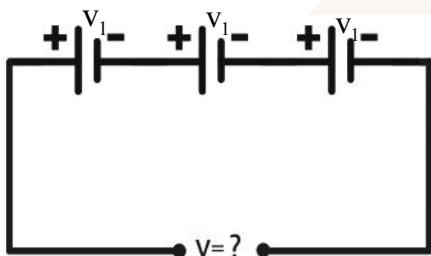


(الف)

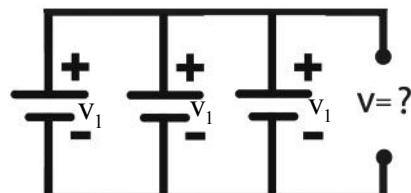
-۸ ولتیج معادل را در اتصال بطری ها که در زیر نشان داده شده است محاسبه کنید.

$$V_1 = V_2 = V_3 = 6V$$

$$V = ?$$



(ب)



(الف)

فصل ششم



الکترومagnaطیس



القای الکترومagnetیسی

در صنف نهم درباره نقش مگناطیس طبیعی در ساختمان گلوانومتر، جنریترها و ترانسفارمرها و نیز اثرات مگناطیسی جریان برق معلوماتی حاصل کردید، اکنون برای معلومات بیشتر، القای الکترومگناطیسی را مورد مطالعه قرار می دهیم.

فیزیکدان مشهور میکایل فارادی در سال 1831 میلادی متوجه شد که هرگاه یک هادی در ساحة مگناطیسی حرکت داده شود در انجام‌های آن تفاوت پوتانسیل برقی به وجود می‌آید. وی این پدیده را القای الکترومگناطیسی نام گذاشت. کشف فارادی یک بحث جدید را در فزیک به وجود آورد و بعداً اساس کار اکثر ماشین‌های برقی مانند: موتورها، جنریترها، ترانسفارمرها و غیره قرار گرفت.

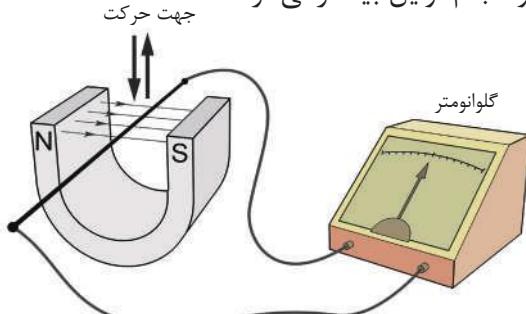
جریان القای

شما قبل اثرات مگناطیسی جریان برق را آموخته اید. حال عکس این مسئله؛ یعنی اثرات برقی ساحة مگناطیسی را مورد مطالعه قرار می‌دهیم و می‌بینیم که هرگاه یک هادی در ساحة برقی حرکت داده شود، چه اثر برقی را به وجود می‌آورد؟

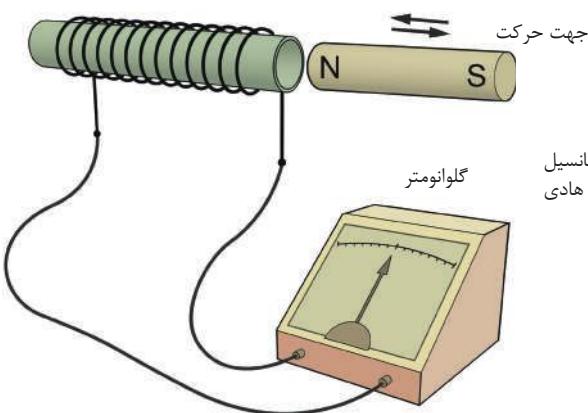
شکل (6-1) را در نظر می‌گیریم. طوری که دیده می‌شود دو انجام یک هادی به یک گلوانومتر حساس وصل است. زمانی که قوه باعث حرکت هادی در داخل ساحة مگناطیسی می‌گردد، در دو انجام هادی تفاوت پوتانسیل برقی به وجود می‌آید و باعث عبور جریان از گلوانومتر گردیده و عقربه آن را به یک جهت منحرف می‌سازد.

حال اگر هادی را بی حرکت و مگناطیس را حرکت دهیم باز هم عقربه گلوانومتر انحراف می‌نماید. جریانی که از سبب حرکت هادی یا ساحة مگناطیسی به وجود می‌آید، جریان القای نامیده می‌شود.

برای اینکه هادی با طول بیشتر در ساحة مگناطیسی قرار گیرد آن را به قسم سیم پیچ یا کوایل در آورده بعداً مطابق شکل (6-2) در ساحة مگناطیسی متحرک قرار می‌دهیم. در این صورت مقدار تفاوت پوتانسیل در دو انجام کوایل بیشتر می‌گردد.



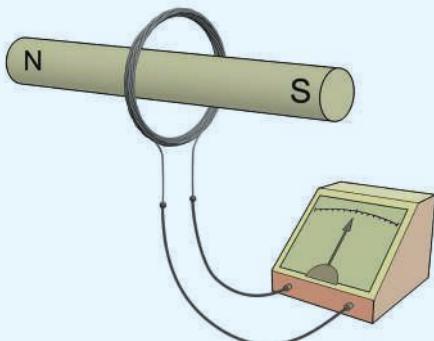
شکل (6-1) جریان القای در سیمی که در ساحة مگناطیسی حرکت داده می‌شود.



شکل(6-2) ایجاد تفاوت پوتانسیل در کوایل از اثر حرکت نسبی هادی و ساحةً مغناطیسی

فعالیت

تجربه کنید



شکل(6-3) تولید جریان القایی

مواد ضرورت: 2 متر سیم پوش دار (سیم کوایل)، گلوانومتر، مغناطیس میله‌یی و سیم‌های اتصالی طرز العمل

- سیم کوایل را طور منظم مطابق شکل (6-3) به قسم حلقه‌های دایروی و نزدیک به هم بپیچانید.
- انجام‌های سیم کوایل را به گلوانومتر وصل کنید.
- کوایل را به سرعت‌های مختلف نسبت به مغناطیس میله‌یی حرکت داده، انحراف عقریه گلوانومتر را مشاهده نمایید. (مطابق شکل)

کوایل را در کنار مغناطیس به دو جهت مختلف بچرخانید و به عقربه گلوانومتر توجه نمایید.

- این بار کوایل را بی حرکت نگهداشت، مغناطیس را حرکت دهید و به عقربه گلوانومتر توجه کنید.
- مغناطیس را بی حرکت نگهدازید و حلقه‌های کوایل را از هم دور و نزدیک کنید.

بعد از آزمایش حرکت‌های مختلف در این تجربه، نتایج مشاهداتتان را بنویسید و سپس برای هم‌صنفان تان گزارش دهید.

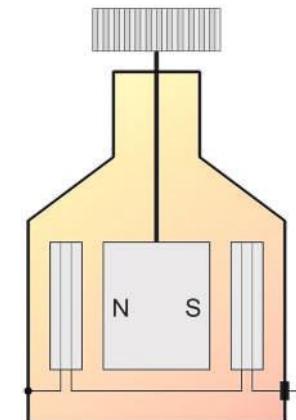
از تجربه بالا به این نتیجه می‌رسیم که تفاوت پوتانسیل برقی که از سبب حرکت نسبی هادی و ساحةً مغناطیسی به وجود می‌آید، رابطه مستقیم به سرعت حرکت هادی یا مغناطیس، طول هادی، شدت ساحةً مغناطیسی و زاویه‌یی که هادی و خطوط ساحةً مغناطیسی با هم می‌سازند، دارد.

اکثر داینوموها و جنریترها به اساس همین قانون‌مندی طرح و ساخته شده است.

داینموی بایسکل

داینموی بایسکل یک مولد کوچک برقی است که به اساس القای مقناطیسی، انرژی حرکی را به انرژی برقی تبدیل می‌نماید. شکل (6-4) مقطع یک داینموی بایسکل را نشان می‌دهد. در اینجا دیده می‌شود که در اطراف مقناطیس دائمی، کواپل‌ها قرار دارد. زمانی که مقناطیس توسط پولی که در بالای آن نصب شده، چرخانیده می‌شود، ساحةً مقناطیسی متحرک در دو انجام سیم‌های کواپل تفاوت پتانسیل برقی را القا می‌نماید و سبب تولید جریان در چراغ

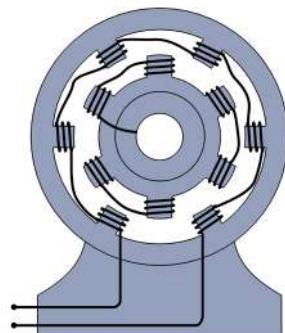
بايسکل می‌گردد.



شکل (6-4) ساختمان داخلی داینموی بایسکل

جنریترهای بزرگ

جنریترهای بزرگ نیز به اساس القای الکترومقناطیس، انرژی میخانیکی یا انرژی حرکی را به انرژی برقی تبدیل می‌نمایند. ساده‌ترین طرز کار یک جنریتر در شکل (6-5) نشان داده شده است. در جنریترهای بزرگ به عوض مقناطیس دائمی از مقناطیس برقی استفاده می‌گردد.



شکل (6-5) جنریترهای بزرگ



فکر کنید

- ۱- حرکت هادی در ساحةً مقناطیس چه اثر برقی را به وجود می‌آورد؟ واضح سازید.
- ۲- کدام ماشین آلات برقی به اساس القای الکترو مقناطیس فعالیت می‌کند؟ در این باره با هم بحث نمایید.

آهنربای برقی

شما از دروس صنف هشتم دانستید که هرگاه یک توئه آهن به یک مقناطیس مالیده شود و یا در نزدیک مقناطیس قرار داده شود، مقناطیس می‌گردد. آیا روش دیگری وجود دارد که به کمک آن بتوان به یک قطعه آهن خاصیت مقناطیسی داد؟ در این درس یک روش جدید ساختن آهنربای را به نام آهنربای برقی می‌آموزید.

آهنربای برقی چگونه ساخته می شود؟

آهنربای برقی یکی از پدیده‌های برق و مقناطیس است که از آن در عرصه‌های مختلف استفاده صورت گرفته است؛ مثلاً در سیلوها قبل از اینکه گندم به آسیاب انتقال گردد از طریق یک تسمه متحرک از مقابل یک مقناطیس برقی عبور داده می‌شود تا اگر در بین گندم ذرات آهن وجود داشته باشند، از گندم جدا گردد.



فعالیت

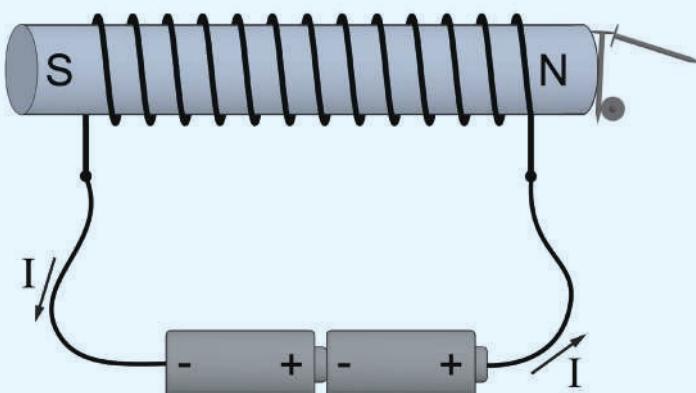
سامان و مواد مورد ضرورت: یک میله فلزی کوچک و یا یک میخ آهنی 6 انج سیم کوایل (سیم پوش دار)، سیم‌های اتصالی، کاغذ ضخیم و دو عدد بتري کوچک.

طرز العمل: سیم کوایل را بالای میله در حدود ۵۰ حلقه مطابق شکل (6) بپیچانید؛ سپس یک استوانه میان خالی از کاغذ بسازید و بتري‌ها را طور مسلسل داخل آن قرار داده و انجام سیم کوایل را به بتري‌ها وصل نمایید.

(الف) آزمایش کنید که آیا میله مبدل به مقناطیس شده؟ آیا می‌تواند اشیای آهنی دیگر را جذب نماید؟

(ب) در حالی که میله فلزات کوچک دیگر را جذب نموده، جریان را از کوایل قطع نمایید.

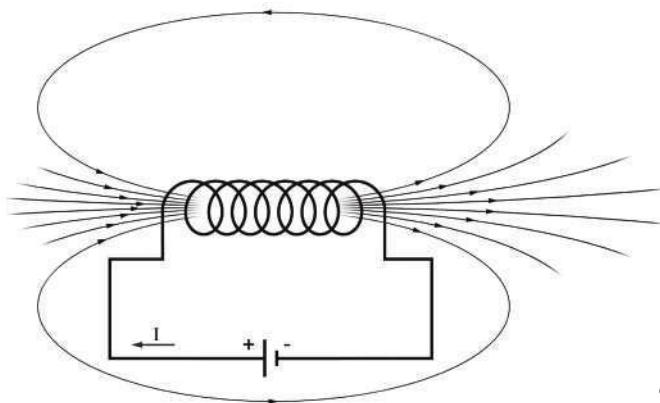
(ج) مشاهداتتان را از این تجربه برای همسنفان خود گزارش دهید.



شکل (6-6) مقناطیس برقی

مقناطیس برقی چگونه کار می‌نماید؟

شما از درس قبلی آموختید که سیم‌های حامل جریان برق در اطراف خود ساحة مقناطیسی ایجاد می‌نمایند. هرگاه سیم حامل جریان را به شکل کوایل (حلقه‌های به هم متصل) درآوریم، در این صورت خطوط ساحة مقناطیسی در یک طول کوچک تراکم بیشتری پیدا می‌کند. شکل (6-7).



شکل(6-7) ساحه مغناطیسی کوایل

اگر یک میله فلزی (آهنی یا فولادی) در داخل کوایل گذاشته شود، خطوط ساحه مغناطیسی سبب می شود که فلز خاصیت مغناطیسی پیدا کند.

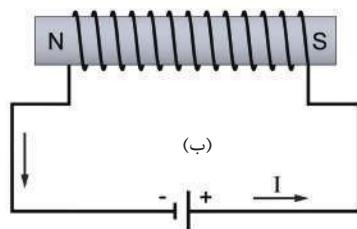
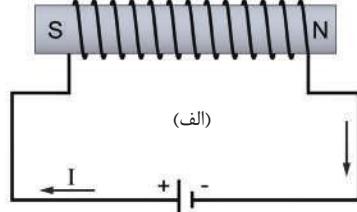


اگر جریان برق را از دوره کوایل قطع نماییم، آیا خاصیت مغناطیسی میله حفظ خواهد شد؟

دوام خاصیت مغناطیسی فلز بسته گی به سختی فلز دارد.

به فلزاتی که پس از قطع جریان برق، خاصیت مغناطیسی را حفظ می کنند، از نظر مغناطیسی فلزات سخت و فلزاتی که خاصیت مغناطیسی را پس از قطع جریان برق حفظ نمی کنند، از نظر مغناطیسی فلزات نرم گویند.

فولاد از نظر خواص مغناطیسی، فلز سخت است که می تواند مدت بیشتری خاصیت مغناطیسی را حفظ کند؛ اما در فلزات نرم از نظر خواص مغناطیسی، با قطع شدن جریان، خاصیت مغناطیسی آن نیز به زودی تقلیل می یابد. قطب های مغناطیسی این نوع مغناطیسی ها رابطه مستقیم به جهت جریان در کوایل دارد. با تغییر جهت جریان در کوایل می توان قطب های مغناطیسی برقی را تعویض کرد. شکل (6-8).

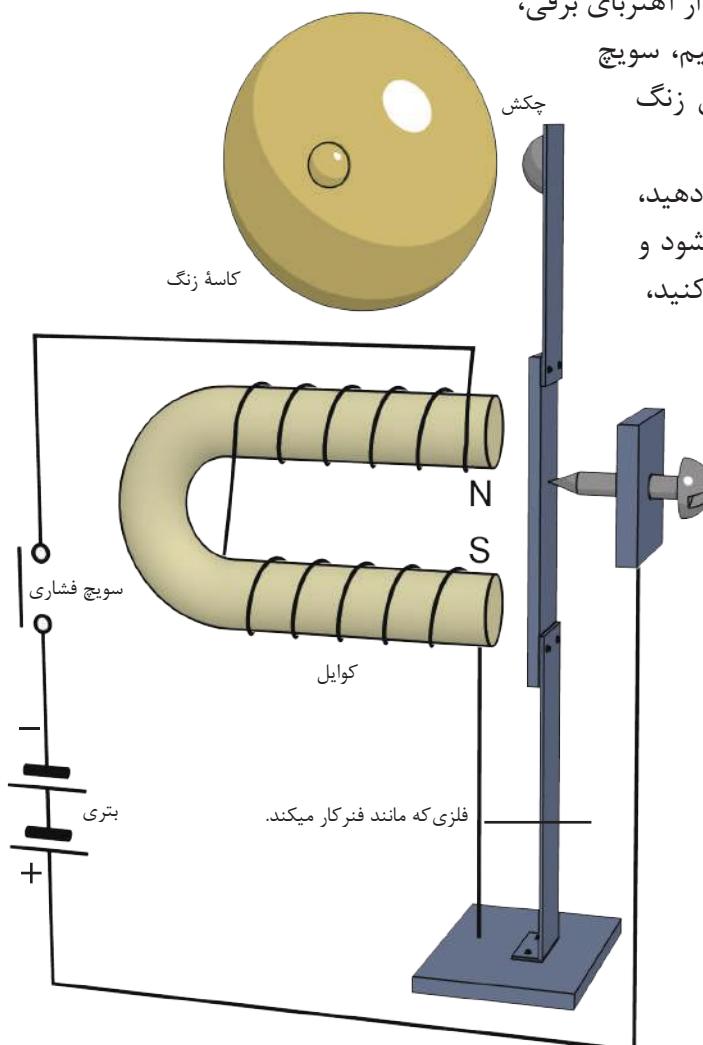


شکل(6-8) مغناطیس برقی

زنگ دروازه چگونه کار می‌کند؟

در ساختمان زنگ دروازه از آهنربای برقی، بتري یا منبع برق مستقیم، سویچ فشاری، کاسه زنگ، چکش زنگ و فنر استفاده شده است.

وقتی سویچ را فشار می‌دهید، دوره برقی زنگ وصل می‌شود و لحظه‌یی که آن را رها می‌کنید، دوره قطع می‌گردد. با وصل دوره، چکش توسط آهنربای برقی جذب می‌شود و به کاسه ضربه می‌زند. با جلو آمدن چکش جریان قطع گردیده و آهنربای برقی خاصیت مقناطیسی خود را از دست می‌دهد. در این حالت، فنر، چکش را به جای اول بر می‌گرداند و دوره وصل می‌شود و همه چیز دوباره تکرار می‌گردد. به شکل (6-9) توجه نمایید.



شکل(6-6) زنگ دروازه



اکثرًا جهت ساختن مقناطیس برقی از سیم‌هایی که پوش خیلی نازک دارد، استفاده می‌شود. چرا از سیم‌های با پوش ضخیم یا از سیم‌های بدون پوش کمتر استفاده می‌شود؟ در این باره با هم بحث نمایید.

خلاصه فصل ششم

- داینمو و جنریتر، ماشین های الکترومکناتیسی است که انرژی حرکتی یا جنبشی را به انرژی برقی تبدیل می کنند.
- هرگاه یک هادی در ساحة مکناتیسی حرکت داده شود در انجام های آن تفاوت پوتوانشیل برقی به وجود می آید که این پدیده به نام القای الکترومکناتیسی یاد می گردد.
- جريانی که از سبب حرکت هادی در ساحة مکناتیسی به وجود می آید، جريان القای نامیده می شود.
- در اثر عبور جريان از یک کوایل، هسته فلزی آن خاصیت مکناتیسی پیدا میکند که به آن آهنربای برقی می گویند.
- آهن نرم زود مکناتیس می شود و زود مکناتیسیت خود را از دست می دهد؛ اما آهن سخت (فولاد) دیر مکناتیس می شود و دیر مکناتیسیت خود را از دست می دهد.

سؤالهای فصل ششم

جملات ذیل را با اضافه نمودن کلمات مناسب طوری تکمیل نمایید که مفهوم درست فزیکی را ارایه نماید.

- جریانی که از سبب یا به وجود آید جريان القای نامیده می شود.
- جنریتر وسیله یی است که به اساس القای الکترومکناتیسی تولید میکند.
- داینموی بایسکل به اساس القای مکناتیسی () را به () تبدیل می نماید.
- در جنریتورهای بزرگ به عوض () از () استفاده می گردد.

سؤالات تشریحی

- کدام وسائل برقی به اساس قوانین الکترومکناتیس کار می کنند؟ نام بگیرید.
- جهت جريان القایی بسته گی به چه چیز دارد؟ در یک شکل واضح سازید.
- روش کار یک زنگ ساده دروازه را توضیح دهید.
- از نظر خاصیت مکناتیسی فلزات، فرق بین فلز نرم و سخت چیست؟

جواب درست را انتخاب نمایید.

- القای مکناتیسی زمانی به وجود می آید که:
 - هادی در ساحة مکناتیسی حرکت داشته باشند.
 - هادی در ساحة مکناتیسی حرکت نداشته باشند.
 - سرعت حرکت هادی نظر به ساحة مکناتیسی صفر باشد.

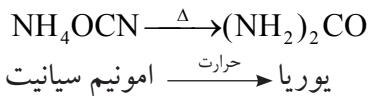
فصل هفتم

مرکبات عضوی

تعداد مرکبات کاربن به اندازه زیاد است که بخش مهم علم کیمیا را به این عنصر اختصاص داده اند و علمی که مرکبات کاربن، هایدروجن و مشتقات آنها را میتوانیم تحت آن مطالعه نماییم، به نام «کیمیای عضوی» یاد میشود. برای شناخت و اهمیت کیمیای عضوی در صنعت به این ارقام توجه نمایید، فروش مرکبات عضوی در یک سال در فرانسه در سال ۱۹۹۵ مبلغ یکصد و هشتاد و پنج میلیارد (۱۸۵۰۰۰۰۰۰۰) فرانک و حال آنکه رقم فروش سالانه مواد غیر عضوی (معدنی) متشكل از تمامی عناصر جدول دوره یی صرف ۵۲ میلیارد فرانک بوده است، به این اساس شناخت، خواص، نامگذاری و مورد استعمال مرکبات عضوی از اهمیت زیاد برخوردار است. در شناخت مرکبات عضوی روابط کیمیاوی رول اساسی را دارا است؛ بنابراین باید دانسته شود که رابطه چیست؟ رابطه چه طور برقرار میگردد؟ عوامل برقراری روابط چیست؟ انواع روابط کدام‌ها اند؟ با مطالعه این فصل راجع به روابط کیمیاوی معلومات حاصل خواهید کرد.



مرکبات عضوی: مرکباتی اند که دارای عناصر کاربن، هایدروجن، اکسیژن وغیره میباشند. اصطلاح عضوی زمانی به میان آمد که علم کیمیا در مراحل ابتدایی قرار داشت و چنین عقیده موجود بود که مرکبات عضوی تنها در وجود اجسام زنده ترکیب شده و به وجود می آیند؛ چنانچه در سال ۱۸۰۷ برزیلیوس (Berzelius) سویدنی به این عقیده بود که مرکبات عضوی در موجودات زنده به کمک قوه حیاتی مخصوص (Vital Force) ترکیب شده می توانند، در سال ۱۸۲۸ وهلر (Wohler) آلمانی برای اولین بار یوریا را که مرکب عضوی می باشد، از ماده غیر عضوی به نام امونیم سیانیت در لابراتوار به دست آورد:



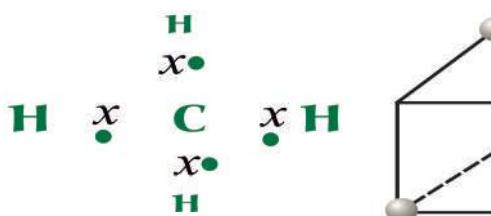
با استحصال اولین مرکب عضوی در لابراتوار توسط وهلر، کیمیای عضوی انکشاف سریع نموده و تعداد بی شماری (میلیون ها) مرکبات عضوی ترکیب گردیده اند. تعداد زیاد مرکبات عضوی در بخش های مختلف؛ مانند: طب، زراعت، صنعت وغیره استعمال می گردد که در نتیجه کیمیای عضوی در حیات روزمره انسان ها اهمیت بسزایی پیدا کرده است.

(۷-۱) بعضی از مرکبات عضوی مورد ضرورت

به صورت عموم اتمهای کاربن رابطه کوولانسی را برقرار نموده که اکثراً زنجیرهای طول ویا حلقه های کوچک و بزرگ را تشکیل میدهند که در این زنجیرها ویا حلقه های بین اтом های کاربن رابطه یک گانه، دو گانه ویا سه گانه به ملاحظه می رسد.

ولاتس کاربن و تشکیل رابطه

قوه اتحاد اتمهای عناصر کیمیاوی را در تعاملات و تعداد رابطه های که یک اтом تشکیل داده میتواند به نام ولانس یاد میگردد؛ پس ولانس کاربن چند است؟ شما میتوانید بطور ساده به سوال فوق به اساس ساختمن و سمبل لوییس (Lewis) جواب بدهید؛ طوریکه در آن الکترونهای ولانسی به نقاط نشان داده میشود؛ چون کاربن دارای چهار الکترون ولانسی است، سمبل لوییس آن قرار ذیل تحریر میگردد:



شکل (۷-۲) ساختمن لوییس و ساختمن فضایی کاربن

برای پوره کردن (octate) حالت هشت الکترونی قشر الکترون های ولانسی، اтом کاربن باید چهار الکترون ولانسی خود را با دیگر اтом ها به شمول اتم های کاربن شریک، در نتیجه ولانس کاربن چهار می شود.

در تمام مركبات عضوی هر اтом کاربن چهار رابطه اشتراکی را با دیگر اтом های کاربن یا اтом های عناصر دیگر؛ از قبیل هایدروجن، اکسیژن، نایتروژن و هلوژن ها تشکیل میدهد. کاربن میتواند رابطه های یگانه، دو گانه و سه گانه را دارا باشد که در ذیل توضیح میگردد: چون کاربن در قشر ولانسی خود دارای چهار الکترون ولانسی است؛ بنابراین برای تکمیل اکتیت خود به چهار الکترون دیگر ضرورت دارد، در مالیکول ایتان (C_2H_6) هر اтом کاربن بایک اтом دیگر کاربن و با سه اтом هایدروجن رابطه دارد، بین هر اтом کاربن و هر اtom هایدروجن یک رابطه برقراربوده که یک، یک جوره الکترون مشترک بین آنها موجود میباشد، علمای نجوم باور دارند که سطح زحل را ایتان مایع تشکیل داده است: علاوه بر این کاربن و عناصر دیگر؛ از جمله نایتروژن، آکسیژن و سلفر میتوانند با اتمهای دیگر با رعایت قاعدة اکتیت بیش از یک جوره الکترون، دوجوره الکترون (چهار الکترون) را مشترک قراردهند که رابطه دو گانه را تشکیل میدهند.

رابطه کیمیاوى در مركبات عضوی

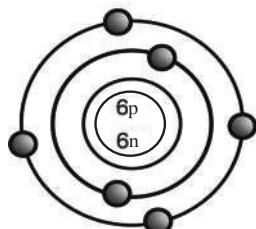
برای دانستن چگونگی روابط در مركبات عضوی، لازم است تا در قدم اول راجع به ساختمان اтом کاربن معلومات ارایه گردد.

کاربن: از آن جایی که کاربن به حیث اساسی ترین عنصر در ترکیب مركبات عضوی وجود دارد، به این دلیل کیمیاى عضوی به نام کیمیاى مركبات کاربن نیز یاد می شود. سمبول کاربن حرف (C) است و در گروپ چهارم و دوره دوم جدول دورانی عناصر قرار دارد نمبر، کتله آن ۱۲ و نمبر اтомی آن ۶ است؛ یعنی در ساختمان اتمی کاربن ۶ الکترون در قشرهای الکترونی، ۶ پروتون و ۶ نیوترون در هسته آن قرار دارد.

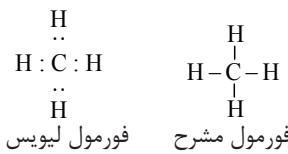
طوری که در شکل (۷-۴) دیده می شود ترتیب الکترونی کاربن قسمی است که در قشر اولی ۲ الکترون و در قشر آخری آن (قشر ولانسی) ۴ الکترون وجود دارد. اтом کاربن الکترونهای قشر ولانسی خود را بین اтом های خود کاربن یا با عناصر دیگر شریک میسازد که درنتیجه آن قشر آخری خویش را به ۸ الکترون (اکتیت) تکمیل می نماید.

رابطه اشتراکی به صورت عموم بین اتمهای غیرفلزات به وجود میآید. روابط اشتراکی در اثر شریک نمودن دو یا بیشتر از دو الکترون بین دو اatom تشکیل میشوند. اтом کاربن چهار رابطه اشتراکی را طوری که در شکل (۷-۴) مالیکول میتان دیده میشود، بر قرار می سازد.

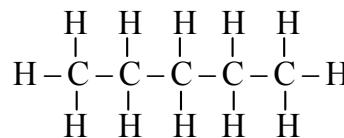
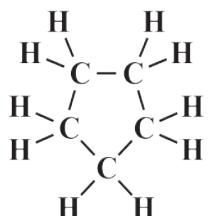
در فورمول مذکور هر الکترون توسط (.) و دو الکترون توسط (-) نشان داده شده؛ طوریکه هایدروجن یک الکترون ولانسی در قشر اولی و آخری خود دارد، توسط شریک نمودن الکترون ولانسی خود با اтом های دیگر دو الکترون را در قشر ولانسی خود پوره می کند. اتمهای کاربن مركبات عضوی متعدد را به شکل زنجیری و حلقوی قرار زیر تشکیل کرده می تواند:



شکل (۷-۳) مدل اتمی کاربن



شکل (۷-۴): مدل میتان



فورمول زنجیری پنتان

فورمول حلقوی سایکلو پنتان

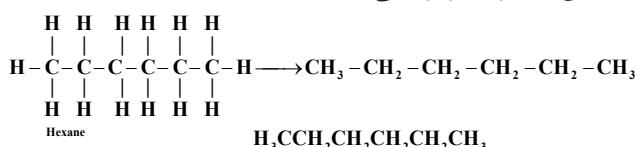
انواع کاربن ها در مرکبات عضوی: انواع کاربن ها باید ابتدا مشخص گردد که عبارت از کاربن اولی، دومی، سومی و چهارمی میباشد. اтом های کاربن که در مالیکول مرکبات عضوی یک الکترون ولانس خودرا با اтом دیگر کاربن غرض تشكیل رابطه به مصرف رسانیده باشد، به نام کاربن اولی (Primary carbon) یاد میشود، در صورتی که دوالکترون اтом کاربن با دو اتم دیگر کاربن غرض تشكیل رابطه به مصرف رسیده باشد، به نام کاربن دومی (Secondary carbon) یاد شده و اگر سه الکترون ولانس کاربن با سه اتم کاربن دیگر غرض تشكیل رابطه به مصرف رسانیده باشد، به نام کاربن سومی (Tertiary carbon) واگر هر چهار الکترون ولانس اatom کاربن با چهار اتم دیگر غرض تشكیل رابطه به مصرف رسانیده باشد، به نام کاربن چهارمی (Quaternary carbon) یاد میشود؛ به طور مثال:

اولی = S دومی = p

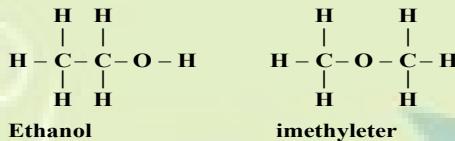
سومی = T چهارمی = q

ساختمان مرکبات عضوی: اگر به فورمول های ساختمانی الکانها نظر اندازیم، در یافت میداریم که تحریر و ترسیم این ها مشکل، غیر اقتصادی و دشوار است؛ ازین سبب طریقه های دیگری برای نمایش و تحریر فورمولهای ساختمانی بنا گذاشته شد که قرار ذیل است:

- برای تحریر فورمول های ساختمانی به طور فشرده، روابط ساده بین کاربنها و هایدروجن را نمایش نمیدهند و بعضی اوقات روابط بین اтом های کاربن را نیز تحریر نمی نمایند؛ به طور مثال:



ایزومنیرها (Isomers): در کیمیا خاصتا در کیمیای عضوی مرکبات زیادی موجود است که مالیکولهای آنهاداری چندین فورمول ساختمانی بوده؛ اما یک فورمول ترکیبی مالیکولی را دارا نند؛ به طور مثال: ایتایل الکول و دای میتایل ایتر دارای عین فورمول مالیکولی بوده؛ اما فورمولهای ساختمانی آنها از هم فرق دارند:



طوری که دیده میشود، در ایتانول اтом آکسیجن با یک اтом کاربن و یک اтом هایدروژن رابطه داشته، در حالی که در مالیکول دای میتاپل ایتر اтом آکسیجن با دو اтом کاربن رابطه برقرار نموده است؛ پس مرکباتی که دارای عین فورمول مالیکولی بوده؛ اما فورمول ساختمانی آنها از هم فرق داشته باشد؛ یعنی طرز روابط اتمها در مالیکول های شان از هم متفاوت باشند، ایزو میر (Isomers) همدیگر گفته میشوند.

خلاصه فصل هفتم

- کیمیای عضوی عبارت از کیمیای مركبات کاربن، هایدروژن و مشتقان آن است.
- کاربن دارای ساختمان الکترونی $2S^2 2P^2$ بوده و اтом کاربن به حالت تحریک ساختمان الکترونی $2S^1 2P^3$ $1S$ دارد.
- برای پوره کردن حالت هشت الکترونی (octate) قشر الکترون های ولانسی، اтом کاربن چهار الکترون ولانسی خود را با دیگر اтом ها به شمول دیگر اтом های کاربن شریک ساخته، در نتیجه ولانس کاربن چهار است.
- اтом های کاربن میتواند رابطه یگانه، دو گانه و سه گانه را تشکیل دهد.
- Hybridization عبارت از اختلاط دو و یا چندین اوربیتال اتمی مختلف بوده که دو و یا چندین اوربیتال هایپریدی جدید را به میان می آورند.

سؤالات فصل هفتم

1- اтом کاربن به حالت تحریک قرار داشته و ساختمان الکترونی ----- را دارد:

الف - $2S^2 2P^2$ $1S$ ب - $2S^1 2P^3$ $1S$ ج - $2S^2$ $1S^2$ د - $2S^1 2P^2$

2- در تمام مركبات عضوی هر اтом کاربن --- رابطه اشتراکی را با دیگر اтом های کاربن یا اтом های عناصر دیگر؛ از قبیل هایدروژن آکسیجن، نایتروژن و هلوژن ها تشکیل میدهد.

الف - دو رابطه ب - سه رابطه ج - چهار رابطه د - یک رابطه

3- کاربن میتواند رابطه های ----- دارد باشد

الف - یگانه، ب - دو گانه، ج - سه گانه د - هر سه جواب درست است.

4- بین هر اтом کاربن و هر اтом هایدروژن یک رابطه موجود بوده که --- الکترون مشترک بین آنها موجود میباشد.

الف - یک جوره ب - دو جوره ج - سه جوره د - چهار جوره

5- چرا مالیکول ها با فورمول های CH_3 یا C_2H_5 موجود بوده نمی توانند؟

6- چند اтом هایدروژن با هر یک از اтом های کاربن در سکلیت کاربئی $C-C=C-C\equiv C$ ترکیب شده می تواند؟

7- ساختمان لیویس و روابط خطی ایتاپل الدیهاید (CH_3CHO) را رسم نماید.

فصل هشتم

طبقه بندی مركبات عضوی

اساس بیولوژی، طب و صنعت امروزی را مركبات عضوی تشکیل داده است. جزء اساسی ساختمان موجودات زنده علاوه از آب، مركبات عضوی است؛ چون مركبات عضوی عبارت از مركبات کاربن بوده؛ بنابر اين گفته میتوانیم که ما در عنصر کاربن زنده گی می نماییم.

چرا مركبات عضوی را طبقه بندی می نمایند؟ آیا آموختن خواص هر مركب به طور جداگانه کار ساده خواهد بود؟ چون مركبات عضوی به پیمانه زیاد در طبیعت موجود است مطالعه هریک آنها به طور جداگانه کار مشکل خواهد بود؛ از این سبب مركبات عضوی را به طبقات مختلف تقسیم نموده اند که اين طبقه بندی مركبات عضوی را در زیر مطالعه می نماییم:



طبقه بندی هایdroکاربن ها

مرکباتی عضوی که تعداد آنها بیش از بیست میلیون می باشد، به اساس ساختمان زنجیر کاربنی (سکلیت کاربنی) و یا به اساس موجودیت گروپ های وظیفه یی طبقه بندی می گردد، نوع روابط اтом های کاربن با هم دیگر نیز در طبقه بندی مرکبات عضوی رول اساسی را دارا است.

نظر به ساختمان سکلیت کاربنی، مرکبات عضوی را به دو دسته تقسیم نموده اند که عبارت از سکلیت زنجیریو حلقه یمیباشد.

مرکبات زنجیری نوع مرکباتی اند که دارای زنجیر باز بوده و اساس آنها را ساختمان هایdroکاربن های الیاتیک تشکیل میدهند.

۱ - هایdroکاربن های الیاتیک: مالیکولهای این مرکبات تنها از اтом های کاربن و هایdroجن تشکیل گردیده است، این مرکبات میتوانند مشبوع؛ مانند: الکان ها و یا غیر مشبوع دارای رابطه دوگانه و سه گانه کاربنی والکاد این ها باشد.

۲ - مرکبات حلقه یی (*Cyclo alkanes*): این مرکبات در مالیکول های خود دارای ساختمان زنجیر بسته به شکل حلقه بوده و نظر به نوعیت اтом های تشکیل دهنده حلقه به کاربوسکلیک و هتروسکلیک طبقه بندی گردیده اند.

۳ - کاربوکسلیک ها: در این نوع مرکبات حلقه تنها از اтом های کاربن تشکیل گردیده است و نظر به تفاوت خواص کیمیاوی شان به دو گروپ تقسیم گردیده اند که عبارت از الیسکلیکو اروماتیکاست. اساس مرکبات اروماتیک را مرکبات بنزین تشکیل میدهد و عبارت اند از بنزین، نفتالین، انتراسین و مشتقات آنها.

مرکبات الیسکلیک هایه مرکبات سایکلو الکانهاو سایکلو الکین هامنقسم می گردد. اولین مرکب خاندان سایکلو الکان ها سایکلو پروپان بوده و فورمول عمومی سایکلو الکان ها است که با الکین ها ایزو میر اند.

سکلیک های موجود است که تعداد اтом های کاربن در آنها بیشتر از ۳۰ اتم است.

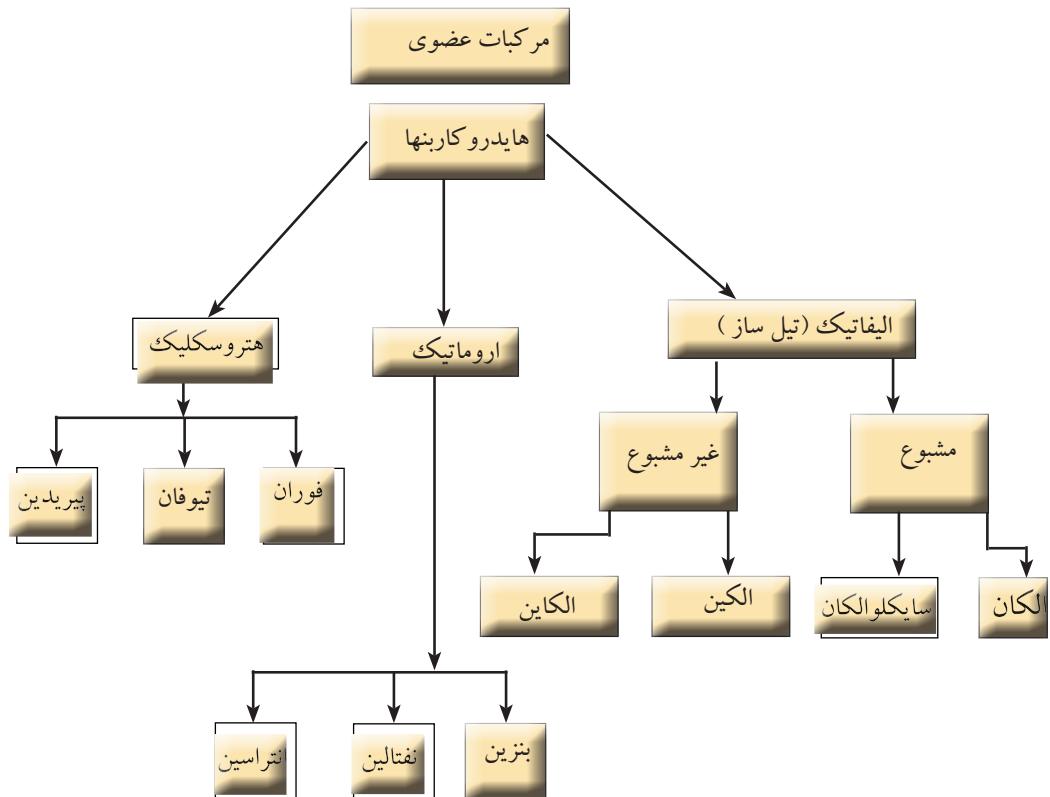
هایdroکاربن های اروماتیک

این هایdroکاربن هادر ترکیب خوددارای حلقة بنزین بوده ، نفتالین، انتراسین و فینانتین از جمله این مرکبات میباشند که از تراکم چندین حلقة بنزین حاصل شده اند.

هتروسکلیک

این مرکبات علاوه از اтом های کاربن، در حلقة خود دارای یک و یا چندین اтом های عناصر دیگر بوده که عمدتاً این عناصر عبارت از اکسیجن، نایتروجن، سلفر و غیره است. مرکبات هتروسکلیک میتوانند مشبوع، غیر مشبوع و یا اروماتیک بوده باشند.

تمام مرکبات عضوی را می توان مشتق هایdroکاربن های فوق الذکر پنداشت؛ زیرا این مشتقات عضوی از تعویض یک و یا چندین اatom های هایdroکاربن هایdroکاربن ها توسط گروپ های وظیفه یی حاصل میگرددند. شیمای ذیل طبقه بندی مرکبات عضوی را به شکل فشرده نشان میدهد:



گروپ های وظیفه یی در هایدرو کاربن ها

گروپ های وظیفه یی در انواع مختلف هایدرو کاربن ها موجود است که مرکبات مختلف هایدرو کاربن ها را تشکیل میدهند، این گروپ نظر به طرز روابط اтом های کاربن - کاربن به میان آمده اند که در جدول ذیل درج شده اند:

جدول (۱-۸) گروپ های وظیفه یی هایدرو کاربن ها

گروپ های هایدرو کاربن ها		
Alkanes	$CH_3 - CH_3$	ایتان
Alkenes	$CH_2 = CH_2$	ایتلین یا ایتیلین
Alkynes	$CH \equiv CH$	ایتاین یا استیلین
Alkadienes	$CH_2 = CHCH = CH_2$	۱،۳ - بیوتاداین
Arenes		بنزین

الکانها و سایکلو الکانها

مرکباتی که در آنها اтомهای کاربن به شکل زنجیر یا حلقه باهم ارتباط دارند و تمام اтом های کاربن آنها دارای رابطه یگانه سگما (δ) اند، به نام الکانها یا سایکلو الکانها یادشده اند. در این مرکبات اتمهای کاربن های بسیار sp^3 را دارا بوده و بین اتمهای کاربن رابطه یگانه موجود است، الکانها دارای مالیکولهای زنجیر کاربینی بوده و سایکلو الکانها دارای زنجیر بسته و حلقه میباشند. در این فصل دانسته خواهد شد که الکانها و سایکلو الکانها کدام نوع مرکبات اند؟ منابع طبیعی آنها کدام ها اند؟ دارای کدام خواص به خصوص می باشند؟ در کدام عرصه ها به کار میروند؟ فرق بین الکانها و سایکلو الکانها در کدام فکتور است؟

الکان ها (Alkanes): الکان ها مرکباتی اند که بین اتم های کاربن آنها رابطه ساده (یگانه) موجود بوده و ولانس های متقابلی اتم های کاربن توسط اتمهای هایدروجن مشبوع گردیده است. مرکبات ساده آنها میتان CH_4 وايتان C_2H_6 است.

الکان ها دارای فرمول عمومی (C_nH_{2n+2}) بوده و سر دسته آن ها میتان و دومی آن ایتان وغیره است که به شکل هومولوگ به اندازه یک گروپ متیلن $-CH_2-$ از همدیگر فرق دارند. در جدول (۸-۲) نام ها و درجه غلیان عده از مرکبات این خاندان بارادیکال های یک ولانس شان ارایه گردیده است. قابل یادآوری است این که پسوند ane نام الکان (Alkane) مربوطه در رادیکال آن به $y1$ تعویض میگردد.

جدول (۸-۲) نام الکان ها و رادیکال مربوطه آنها:

نام	فرومول	نقطه غلیان	نام رادیکال	فرومول
Alkane	C_nH_{2n+2}	–	Alkyl	$-C_nH_{2n+1}$
Methane	CH_4	$-161^\circ C$	Methyl	$-CH_3$
Ethane	CH_3-CH_3	$-89^\circ C$	Ethyl	CH_2CH_2
Propane	C_3H_8	$-40^\circ C$	Propyl	C_3H_7-
Butane	C_4H_{10}	$-0.5^\circ C$	Butyl	C_4H_9-
Pentane	C_5H_{12}	$36^\circ C$	Pentyl	$C_5H_{11}-$
Hexane	C_6H_{14}	$68^\circ C$	Hexyl	$C_6H_{13}-$

سلسله هومولوگ الکانها

مرکباتی که به اندازه یک گروپ متیلن ($-CH_2-$) از هم فرق داشته باشند به نام هومولوگ (Homologe) یک دیگر یاد می شوند. سلسله هومولوگ در الکان ها، الکین ها، و الکاین ها موجود بوده، طوری که در فرمول های مالیکولی الکان ها مشاهده میشود، مرکب ایتان از مرکب قبلی خود میتان به اندازه

یک (-CH₂) فرق دارد، به همین ترتیب پروپان نسبت به ایتان و بیوتان نسبت به پروپان به اندازه یک گروپ متلين (-CH₂-) بزرگ است. این سلسله را به نام سلسله هومولوگ (Homologe) یاد می نمایند.

جدول (۸-۳) سلسله هومولوگ الکانها

نام مرکب	فورمول مرکب
Methane	CH ₄
Ethane	CH ₃ -CH ₃
Propane	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃
Butane	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
Pentane	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
Hexane	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
Heptane	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
Octane	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃

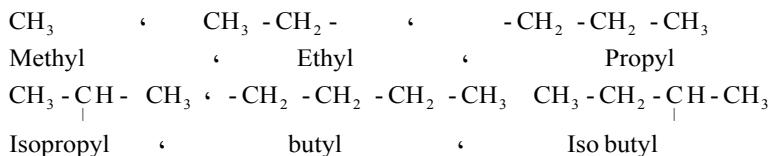
علاوه از اصطلاح هومولوگ، اصطلاح ایزولوگ نیز در کیمیای عضوی به کاربرده میشود ، مفهوم این اصطلاح میرساند: مرکبات عضوی هایdroکاربن ها که دارای عین تعداداتوم های کاربن باشند به نام ایزولوگ یک دیگر یاد می شوند.

نامگذاری الکان ها به اساس قواعد (IUPAC)

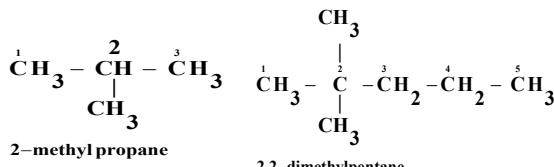
نامگذاری مرکبات عضوی از اهمیت خاص برخوردار است؛ زیرا با توجه به فراوانی (بیش از بیست میلیون) این مرکبات و افزایش روزانه آنها نمیتوان آنها را خارج از قواعد نامگذاری نمود. اتحادیه بین المللی کیمیای تجربی و خالص (IUPAC) طریقه های را برای نامگذاری درنظر گرفته که به اساس آن میتوان مرکبات عضوی را چنین نامگذاری کرد: با ارقام penta ، Buta ، propa ، Metha ، Etha ، اما وغیره آشنایی دارید و هم Methane ، propane ، Butane ، Ethane ، از مرکبات اولی الکان ها است، آشنا هستید، طوری که دیده میشود، پسوند (ane) در اخیر نام ارقام مذکور تحریر گردیده است که مشخص کننده نوع مرکب بوده و این ارقام مشخص کننده تعداد اтом های کاربن در مرکب مطلوب می باشند، جدول (۸-۴) نام بعضی از الکان ها را نشان میدهد. الکانهای دارنده زنجیر مستقیم را الکانهای نارمل می نامند و به (n) مشخص شده اند.

اگر یک و یا چندین اтом های هایdroجن مالیکول الکانها حذف و از مالیکول ذراتی دارای الکترون های طاقه تشکیل گردیده باشد، چنین ذرات را به نام رادیکال (Radical) یا بقیه عضوی فعال یاد میکنند، در صورتی که مرکبات مطلوب الکان بوده باشد و یک الکtron ولانسی اتم کاربن مالیکول آن بدون جوره شدن باقی مانده باشد، به نام الکایل (Alkyl) یاد میشوند، در این مرکبات پسوند ane نام آنها در حالت داشتن یک الکtron طاقه به yl تعویض و نام رادیکال آن به دست می آید.

به طور مثال:



نامگذاری الکان های دارای زنجیر منشعب طوری است که اولاً زنجیر طویل را در مالیکول الکان ها دریافت و نمبر گذاری می نمایند، نمبر گذاری را از همان انجام زنجیر آغاز می نمایند که انشعاب به آن نزدیک باشد، درین صورت اولاً نمبر کاربن که در آنها بقیه نصب است به ۳، ۲، ۱ وغیره تحریر و بقیه ها را که به آن وصل است بعد از نمبر کاربن تحریر مینمایند و درین بقیه و نمبر کاربن مربوط آن علامه (-) را قرار میدهند. ذکر بقیه ها به اساس بزرگی و کوچکی و یا به اساس تقدّم حرف اول نام آن به الفبای انگلیسی عملی میگردد و در اخیر نام الکان های دارای زنجیر طویل در مرکب تحریر میگردد. در صورتی که بقیه های مشابه در زنجیر طویل نصب گردیده باشد، تعداد آنها را به Di، Tri، Tetra وغیره مشخص می سازند؛ به طور مثال :



خواص فزیکی الکانها

در جدول ذیل بعضی از خواص فزیکی الکانها درج گردیده است:
جدول (۴-۸) بعضی از خواص های فزیکی

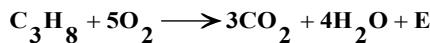
نام	فورمول	نقطه ذوبان $^{\circ}\text{C}$	نقطه غلیان	کثافت مخصوصه
Methane	CH_4	-182.5	-161.5	0.424
Ethane	C_2H_6	-183.7	-88.6	0.546
Propane	C_3H_8	-187.6	-42.2	0.585
Buhane	C_4H_{10}	-138.3	-0.5	0.579
Penhane	C_5H_{12}	-129.7	+36.1	0.626
Hexane	C_6H_{14}	-95.3	68.8	0.659
Hephane	C_7H_{16}	90.6	98.4	0.684

طوریکه در جدول دیده میشود، چهار مرکب اول هومولوگ این خاندان در شرایط ستندرد به حالت گازیافت شده و دارنده ۵ الی ۱۶ اтом کاربن به حالت مایع وبالاتر از آن به حالت جامد یافت میشوند. در سلسۀ هومولوگی الکانها درجه غلیان، ذوبان و کثافت مخصوصه آنها به تدریج از دیاد می یابد.

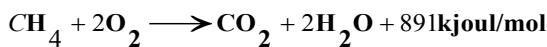
در ایزومیری الکانها نیز درجهٔ غلیان فرق دارد؛ طوری که ایزو میرهای نارمل دارای نقطهٔ غلیان بلند و ایزومیری های دارای انشعابات بیشتر دارای نقطهٔ غلیان پایین‌اند؛ زیرا در الکانهای منشعب قوای واندر والس کمتر بوده و قوّه جذب بین ذرات کمتر می‌باشد، از این سبب با حرارت کم غلیان می‌نمایند.

خواص کیمیاوی الکانها: فعالیت کیمیاوی الکانها کمتر بوده؛ از این سبب آنها به نام پارافین (Paraffins)؛ یعنی کم میل یاد مینمایند. چون تمامی روابط در مالیکولهای الکانها یگانه و نوع سگما اند؛ از این سبب تنها تعاملات تعویضی را انجام میدهند. الکانها با آکسیجن تعامل نموده مرکبات آکسیجن دار عضوی را تشکیل میدهند و در زیر بعضی تعاملات الکانها را مطالعه مینمایم:

۱: اکسید یشن الکانها: الکانها در شرایط عادی در مقابل آکسیجن هوا و اکسیدانتها مقاوم بوده، در صورتی که پارافینها در هوا محترق گردند، این مرکبات با شعلهٔ آبی سوخته، به کاربن دای اکساید، آب و انرژی تولید می‌گردد:



الکانها مواد خوب سوختی بوده و از احتراق آنها انرژی زیاد تولید می‌گردد؛ به طور مثال:

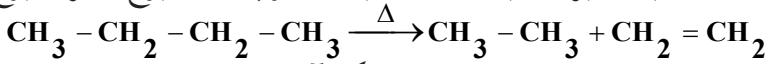


از احتراق یک کیلو گرام میتان ۵۷۰۰۰ کیلوژول انرژی آزاد می‌گردد.

گاز طبیعی مخلوط هایdro کاربنها بوده ۹۰٪ فیصد آن را میتان تشکیل نموده است.

۲: تعامل کرکنگ (Cracking)

هر گاه الکانها تا ۴۰۰ - ۶۰۰ درجهٔ حرارت داده شود، در این صورت قطع متجانس رابطهٔ کاربن - کاربن مالیکولهای الکانها صورت گرفته که این عملیه را به نام انشقاق (Cracking) یاد مینمایند. کلمهٔ انگلیسی بوده که به معنی چاک کردن است، در اینجا نیز به همین مفهوم به کار رفته و عبارت از انشقاق هایdro کاربنهای بزرگ به هایdro کاربنهای کوچک مشبوع و غیر مشبوع است:



تعامل انشقاق در صنعت رول اساسی را دارا بوده که به کمک آن نفت خام را به درجهٔ های بلند حرارت به اجزای کوچک قیمتی؛ از قبیل: پترول، دیزل، تیل خاک وغیره مبدل می‌سازند.

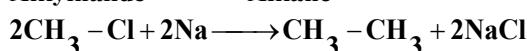
استحصال الکانها: الکانها در نفت به مقدار زیاد به شکل مخلوط موجود است که میتوان آنها را از نفت جدا کرد؛ همچنان گاز طبیعی مخلوط الکانهای گازی می‌باشد؛ لیکن الکانها را میتوان به طریقه های ذیل نیز به دست آورد:

به طریقهٔ سنتیز ورتس: یکی از طریقه‌های مهم استحصال الکانها طریقهٔ ورتس است، در این طریقه هلاکت هایdro کاربنها را با سودیم فلزی تعامل داده، در نتیجه الکان حاصل می‌گردد:



Alkylhalide

Alkane



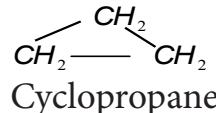
Methylchloride

Ethane

مرکبات حلقوی (سایکلوالکان‌ها)

فورمول عمومی سلسلهٔ هومولوگ سایکلو پارافین‌ها $(CH_2)_n$ یا C_nH_{2n} است که به این ترتیب ۹۰

مالیکول سایکلوبارافین ها نسبت به الکان ایزولولوگ شان دو اтом های دروجن کمتر را دارا اند. دریک سلسه از مرکبات مشبوع دواتوم کاربن میتوانند بین خود رابطه اشتراکی یگانه (کاملاً مشابه به رابطه های sp^3 -hybrid) دو اтом کاربن وسطی که بیشتر از یک و یا چندین بقیه CH_2 - بین آنها موجود باشد) در حلقه برقرار نمایند، این نوع مرکبات به نام سایکلولکانها (Cycloalkanes) یاد میشوند که اولین مرکب آنها C_3H_6 با فرمول مسخر ذیل میباشد:



مرکبات دیگر آن عبارت از: Cylobutane، Cyclopentane، Cyclohexane وغیره است. سایکلوهکزان دارای فرمول جمعی $C_{12}H_{20}$ وطبق قانون لیویس به شکل شش ضلعی ساده دریک سطح تحریر میگردد؛ اما در حقیقت اتمهای کاربن با ساختمان چهار وجهی بوده، مسطح نمیباشد. در شرایط عادی فرمولی که نشان دهنده پایدارترین حالت مالیکول سایکلوهکزان است، به شکل چوکی بوده (مانند چوکیهای که در کنار دریا از آن استفاده میگردد) در شکل (۵-۸) ساختمان فضایی سایکلوهکزان به شکل چوکی نمایش داده شده است:

خواص فزیکی

حرارت ذوبان سایکلولکانها نسبت به الکانهای ایزولولوگ آنها بلند می باشد. جدول ذیل را ملاحظه نمایید:

جدول (۸-۵) مقایسه درجه ذوبان سایکلولکانها با الکانهای ایزولولوگ آنها

نارمل الکانها و سایکلولکانها	فورمول	درجۀ ذوبان	درجۀ غلیان
پروپان سایکلوبروپان	$CH_3 - CH_2 - CH_3$ 	-187 -127	-42 -33
بیوتان سایکلوبیوتان	$CH_3 - (CH_2)_2 - CH_3$ 	-135 -90	-0.5 13
پنتان سایکلوبنتان	$CH_3 - (CH_2)_3 - CH_3$ 	-130 -94	36 49
هگزان سایکلوهگزان	$CH_3 - (CH_2)_4 - CH_3$ 	-95 7	69 81

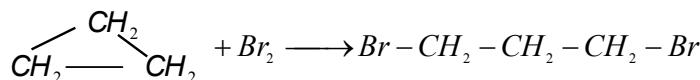
سایکلوبروپان و سایکلوبیوتان به حالت گازیافت شده و سایکلولکانهای دارنده تعداد اтом های کاربن بالاتر از سه به حالت جامد یافت میشوند.

خواص کیمیاوی سایکلوالکانها

سایکلوالکان های دارای حلقه کوچکتر تمايل به تعاملات جمعی را دارا بوده که حلقه آنها باز گردیده، الکانها و مشتقات آنها را تشکیل میدهند و خاصیت الکینها را از خودنشان میدهند. حلقه های دارنده ۵-۷ کاربن دارای ثبات زياد بوده ؛ مانند: هایدروکاربن های مشبوع تعاملات تعويضی را انجام میدهند.

۱ - تعامل هلوجنها بالای سایکلوالکانها

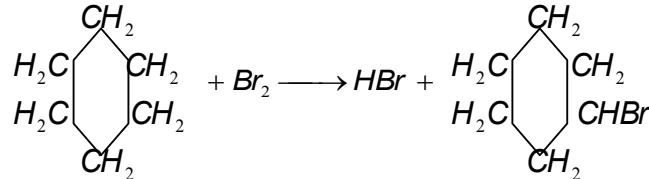
سایکلوالکانهای دارنده حلقه کوچک و مشتقات آنها با برومین به آسانی تعامل نموده، در نتیجه حلقه آنها باز و مشتقات برومینی الکانها *dibromo alkanes* ۱,۳- را تشکیل میدهند:



تعامل فوق نسبت به برومینیشن پروپلن بطی است و تعامل برومینیشن سایکلوپتان به حرارت بلند صورت گرفته و بطی میباشد و مرکب مذکور به حرارت بلند برومین را آهسته تر در خود نصب نموده و مرکب ۱,۴- *dibromobutane* را تولید میکند:

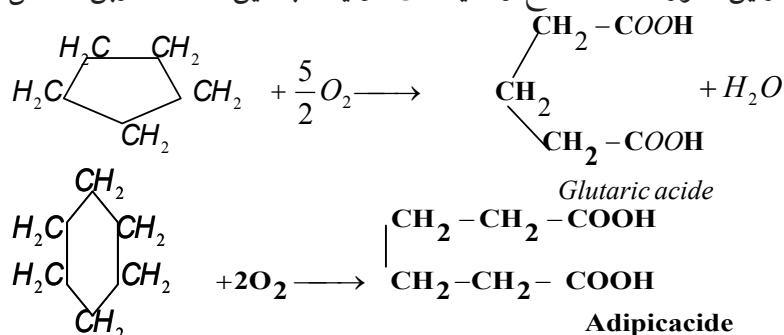


در اثر عمل هلوجنها حلقه سایکلوپتان و سایکلو هگزان باز نگردیده؛ بلکه تعویض اтомها هایدروجن آنها به هلوجنها صورت میگیرد:



۲ - اکسیدیشن سایکلوالکانها

سایکلوپروپان و مشتقات آنها به حرارت عادی توسط محلول پوتاشیم پرمگنات در محیط خنثی و یا القلی به آهسته گی اکسیدی گردیده و به واسطه اکسیدانت های قوی و حرارت زیاد سایکلوالکانهای دیگر نیز اکسیدی میگردند، در این صورت حلقه قطع و اسیدهای دو قیمه با عین تعداد کاربن حاصل میگردد:



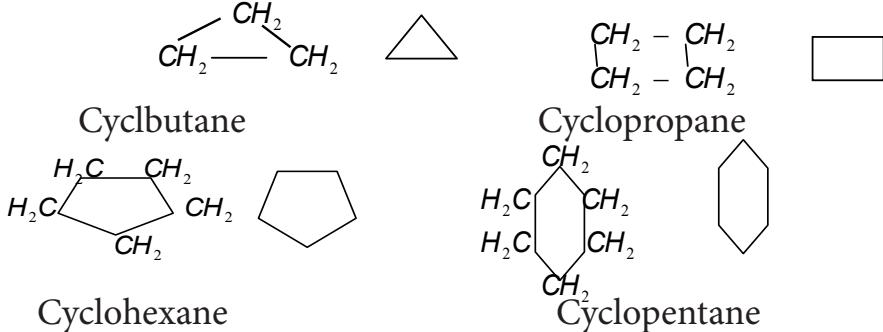
ساختمان و نامگذاری مركبات حلقه ی

اتومهای کاربن در مالیکول مركبات حلقه ی مانند الکانها توسط رابطه یگانه باهم وصل گردیده که به نام رابطه سگما یادشده است و اتمهای کاربن های بیرید sp^3 را دارا اند.

فورمول عمومی سلسله هموولوگ سایکلو پارافین ها $(\text{CH}_2)_n$ یا C_nH_{2n} است؛ به اين ترتيب مالیکول

سايكلوپارافين ها نسبت به الکان ايزولوگ شان دو اтом هایدروجن کمتر را دارا اند. نامگذاری سايكلوالکانها با علاوه نمودن پیشوند (prefix) سايكلو (Cyclo) به نام الکان ايزولوگ آنها صورت میگیرد.

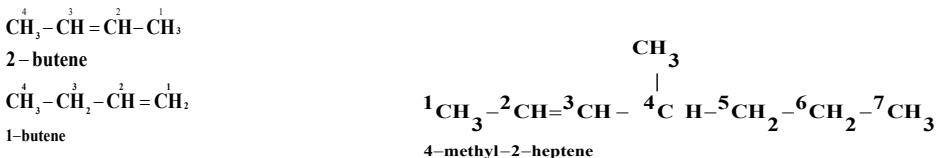
برای تحریر فورمول های سایکلو الکانها از فورمول های شرطی آنها استفاده مینمایند که در آنها سمبلو
های عناصر تحریر نمیگردد؛ به طورمثال:



الكتاب

ساده ترین هایدرو کاربن غیر مشبوع فامیل الکین عبارت از ایتلین بوده که فورمول آن $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ میباشد، در مالیکول ایتلین بین دوatom کاربن رابطه اشتراکی دوگانه موجود است که یک رابطه آن سگما (8) و یک رابطه دیگر آن π است. سلسله هومولوگ مرکبات الکین به اندازه یک گروپ متلين $(-\text{CH}_2 -)$ از همدم یگر فرق داشته و فورمول عمومی آنها $n\text{C}_2\text{H}_2$ است که در این فورمول n مساوی به 2 و با لاتراز آن قیمت های تام را به خود اختیار کرده میتواند. رابطه دوگانه ایتلین در یک سطح واقع شده است، مرکب دومی آن propene ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$) می باشد. موجودیت رابطه دوگانه فعالیت مرکبات الکین ها را نسبت به الکان ها پیشتر ساخته است؛ از این سبب موجودیت آنها در مواد نفتی کمتر است.

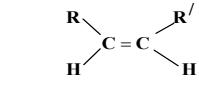
نامگذاری الکین ها: در نامگذاری الکین ها پسوند ene را به عوض پسوند ane نام الکان ایزو لوگ آن علاوه می نمایند. در مرکبات الکین ها نیز طویل ترین زنجیر را مشخص می سازند، درین صورت اولاً نمبر کاربن های که بقیه ویا انشعابات در آن موجود است، به ارقام ۱، ۲، ۳ وغیره تحریر و بعد از علامه — نام بقیه ها را به اساس حرف اول نام آنها با در نظرداشت تقدم آن حرف در حروف الفبای انگلیسی تحریر و سپس نام زنجیر طویل را با پسوند ene تحریر و نمبر کاربن را که رابطه جفته در آن موجود است، نیز در ابتدای نام زنجیری طول تحریر مینمایند. ناگفته نباید گذشت اینکه نمبر گذاری زنجیر طویل از آن انجام زنجیری آغاز می گردد که رابطه جفته به آن نزدیک قرار داشته باشد؛ به طور مثال:



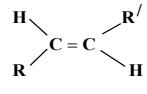
در صورتی که چندین رابطه دوگانه در این مرکبات موجود باشد، قبل از پسوند ene، ارقام Tri، ene وغیره ذکر میگردد که این ارقام تعداد روابط جفته را افاده میکنند؛ به طورمثال:



2,4-hexadiene



Cis Isometry (Z)



(E) Trans Isomer

خواص الکین ها: خواص فزیکی الکین ها:

خواص فزیکی الکینها به خواص فزیکی الکانهای ایزولوگ شان مشابه دارد؛ اما درجه غلیان الکین ها نظر به الکان های ایزولوگ شان پایین تر و کثافت شان بیشتر است. سه عضو اول این مرکبات (C_2 – C_4) به حالت گاز، الکینهای دارنده (C_5 – C_{18}) حالت مایع و بالاتر از آن حالت موم یا جامد را دارا اند. ایزومیری ساختمانی، سکلیت کاربئی و فضایی در خواص فزیکی الکینها تأثیر دارد. جدول ذیل را ملاحظه نمایید:

جدول (۸-۶) مشخصات فزیکی الکینها

کثافت مخصوصه	${}^0\text{C}$	درجه غلیان به	${}^0\text{C}$	درجه ذوبان به	فورمول	نام
0.570	-105		-169		$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	Ethylene
0.610	-47.8		-185.2		$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$	propene 1-
0.595	-6.3		-130.0		$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	butene- 1
0.621	+3.5		cis138.9		$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	butene- 2
0.604	0.9		trans(-105.5)			
0.594	-6.9		-140		$\text{CH}_2 = \begin{array}{c} \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Iosbutene

کثافت مخصوصه تمام اولفین ها کمتر از یک بوده و دارای بوی مشخص میباشد. درآب به خوبی حل نشده؛ ولی انحلالیت شان نسبت به الکانهای ایزولوگ شان بیشتر است.

خواص کیمیاوی الکین ها

۱ - هایدروجنیشن الکین

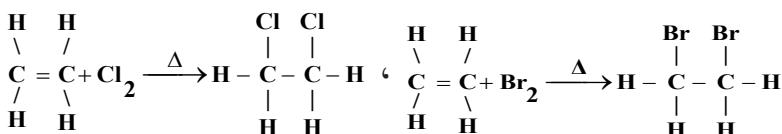
اگر ایتلین در موجودیت نکل به حیث کتلتست هایدروجنشن گردد، ایتان حاصل میگردد.



مالیکول ایتلین در یک سطح قرار داشته، در حالیکه مالیکول ایتان چهار سطحی است.

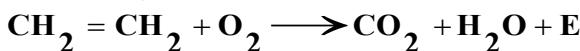
۲ - هلوژنیشن الکینها

اولفین ها در شرایط عادی هلوژنها به خصوص کلورین و برومین را بالای خود نصب نموده و دای هلاید های پارافین ها را تشکیل میدهند؛ به طور مثال: تعامل ایتلین را با کلورین و برومین مشاهده مینماییم که تعامل اکزو ترمیک بوده، تعامل آنها قرار ذیل است:



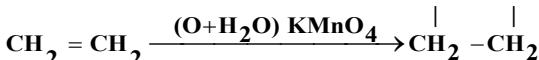
۳ - اکسیدیشن الکین ها

الکین ها به آسانی تحت تاثیر اکسیدانت های مختلف قرار گرفته و با این خاصیت خود از پارافین ها و سایکلو پارافین ها فرق میشوند. از اکسیدیشن الکین ها نظر به شرایط مرکبات مختلف حاصل میشود، از احتراق الکین ها، کاربن دای اکساید، آب و انرژی حاصل میشود:



در شرایط عادی تر عملیه اکسیدیشن در محل رابطه دو گانه صورت میگیرد.

از اکسیدیشن محتاطانه الکین ها توسط محلول القلی پوتاشیم پر منگنات الکولهای دو قیمته حاصل میگردد:

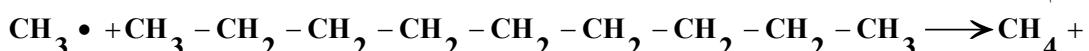


استحصال الکین ها

الکینها برخلاف پارافین ها در طبیعت کم یافت میشوند. اولفین های کوچک به مقدار کم در محلوط گازنفتی یافت شده و اولفین های بزرگ در نفت یافت میشود. اگر نفت انشقاق و پایرولیز گردد، الکینها حاصل میشود و میخانیکیت این تعامل طوری است که الکانهای عالی را تحت حرارت 400 - 700 درجه سانتیگراد قرار میدهند، درنتیجه رادیکالهای الکانها حاصل گردیده و در تعامل بعدی رادیکال ها الکینها حاصل میگردد:



رادیکال های $(\text{CH}_3 \cdot, \text{RCH}_2 \cdot)$ که در مرحله اول درنتیجه قطع رابطه C - C حاصل میگردد، مالیکول های پارافین های عالی را مورد حمله قرار داده و هایدروجن کاربن سومی و یا دومی را که از انجام زنجیر دور باشد، از زنجیر جدا میسازد:

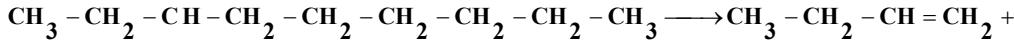


•



بعداً رابطه کاربن - کاربن در موقعیت اтом کاربن دارنده الکترون طاقه قطع میگردد که در نتیجه الکان کوچک والکین تشکیل میگردد:

•



به همین ترتیب قطع رابطه در موقعیت چندین مرتبه صورت گرفته و مقدار زیاد اولفین ها و از جمله اتیلین حاصل میگردد:



۴ - ۵ : الکاین ها (Alkynes): الکاین ها هایدرو کاربنهای غیر مشبوع اند که بین دوا توم کاربن در مالیکول آنها رابطه اشتراکی سه گانه موجود است، اولین مرکب الکاین ها اسیتیلین بوده، از این سبب آنها را به نام خاندان اسیتیلین نیز یاد می نمایند. این هایدرو کاربن ها نیز زنجیری باز بوده که در مالیکول خود یک و یا چندین رابطه سه گانه را دارا اند. اگر دو اتم هایدروجن الکینها تجزیه گردد،

الکاین مربوط آن حاصل می‌شود. الکاینهای دارای یک رابطه سه گانه با فورمول عمومی C_nH_{2n-2} هستند که در این فورمول $n \geq 2$ است و کوچکترین آنها ایتیلین بوده که نام سیستماتیک آن Ethyne میباشد؛ بنا بر این اگر پسوند yne به ارقام لاتین که تعداد اтом های کاربن الکاین ها را افاده میکند، علاوه گردد، نام الکاین مربوط آن حاصل میشود.

نامگذاری الکاین ها

پرسنیپ نامگذاری الکاین ها مانند الکینها بوده، در نامگذاری اشتراقی (Rational) گروپ الکاین مشتق ایتیلین پنداشته شده که مثالهای ذیل مطلب را واضح میسازد:



Ethylacetylene

Dimethyl acetylene

خواص فزیکی الکاینها

خواص فزیکی الکاینها مشابه خواص الکانها بوده، الکاینهای دارنده دو تا چهار اтом کاربن به حالت گاز از پنج تا شانزده اتم کاربن حالت مایع و بالاتر از آن حالت جامد را دارا اند. ایتیلین به حرارت $10.3^{\circ}C$ – به غلیان آمده و ایتیلین به $83.5^{\circ}C$ – غلیان مینماید.

قابلیت انحلال الکاین های کوچک در آب نسبت به الکینها و الکانها ایزولوگ شان بیشتر است؛ اما با آن هم در آب کم حل میشوند. جدول ذیل خواص فزیکی بعضی الکاین ها را نشان میدهد:

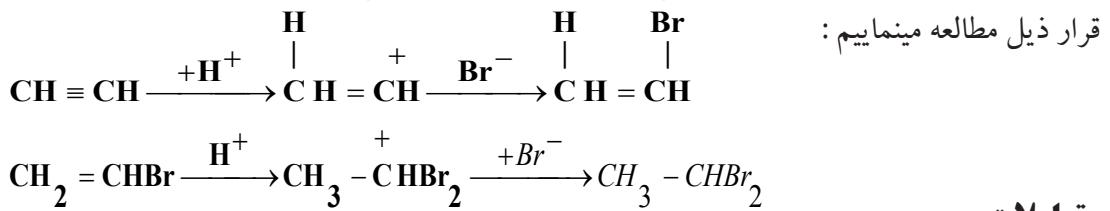
جدول (۸-۷) بعضی الکاینها و مشخصات فزیکی شان

کثافت g/L	درجة غلیان	درجة ذوبان	فورمول ساختمانی	تعداد کاربنها	نام
	$-75^{\circ}C$	$-80.8^{\circ}C$	$CH \equiv CH$	2	Ecetylene
	$-23^{\circ}C$	$-103^{\circ}C$	$CH \equiv CCH_3$	3	Propyne
	$8^{\circ}C$	$-125.7^{\circ}C$	$CH \equiv CCH_2CH_3$	4	butyne 1-
0.691	$27.0^{\circ}C$	$-32.3^{\circ}C$	$CH_3CH \equiv CCH_3$	4	butyne 2-
0.69	$40^{\circ}C$	$-106^{\circ}C$	$CH \equiv CCH_2CH_2CH_3$	5	1-pentyne
711 .0	$56^{\circ}C$	$-109^{\circ}C$	$CH_3C \equiv CCH_2CH_2CH_3$	5	2-pentyne
716,.	$71^{\circ}C$	$-132^{\circ}C$	$CH \equiv CCH_2CH_2CH_2CH_3$	6	1-hexyne
0.73	$84^{\circ}C$	$-89^{\circ}C$	$CH_3C \equiv CCH_2CH_2CH_2CH_3$	6	2-hexyne

خواص کیمیاوی الکاینها

خواص کیمیاوی الکاینها مربوط به طبیعت رابطه سه گانه و خصوصیات اتمهای کاربن در حالت sp

- هایبرید آنها است. تعاملات مشخصه هایدرو کاربنها غیر مشبوع از جمله الکاینها عبارت از تعامل جمعی بوده؛ لakin تعاملات الکاینها به دومرحله صورت میگیرد. در مرحله اول تعامل جمعی در رابطه سه گانه صورت گرفته، اولفین و مشتقات آنها تشکیل میگردد. در مرحله دوم اولفینها و مشتقات تشکیل شده آنها به الکانها و مشتقات آنها تبدیل میگردد. میخانیکیت تعامل اسیتلین را با هایدروجن بروماید قرار ذیل مطالعه مینماییم :



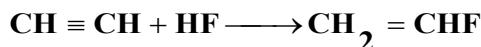
تعاملات جمعی

الف - نصب هلوژن ها : نصب هلوژن ها بالای الکاینها نسبت به اولفینها به مشکل و بطي صورت میگیرد، از بين رفن رنگ آب برومین تعامل توصیفی رابطه چند گانه را نشان میدهد:



1,2 – dibromoethene

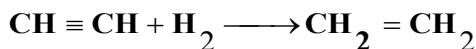
ب - نصب هایدروجن هایدرازها بالای الکاینها : هایدروجن هایدرازها بالای رابطه سه گانه در مقایسه با نصب آنها بالای رابطه دو گانه به مشکل صورت میگیرد:



Vinyl fluoride

هایدرو جنیشن الکاینها

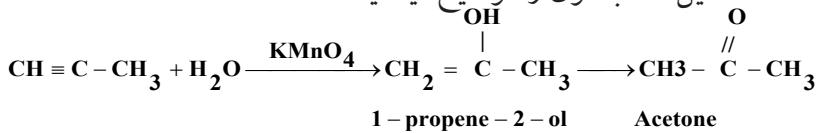
هایدرو جنیشن الکاینها نسبت به الکینها به کندی صورت میگیرد:



Ethene

اکسیدیشن الکاینها

الکاینها به آسانی اکسیدی شده و عملیه اکسیدیشن توأم با قطع زنجیر از قسمت رابطه سه گانه است. الکاینها محلول آبی پوتاشیم پرمونگات را بی رنگ میسازد که از این تعامل برای تشخیص توصیفی رابطه سه گانه میتوان استفاده کرد. معادله ذیل مطلب فوق را توضیح مینماید:



1 – propene – 2 – ol Acetone

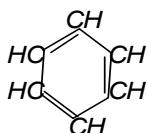
۶-۸: ارومات ها

۶-۸-۱: ساختمان بنزین

اولین مرکب ارومات ها بنزین بوده که در قرن 19 توسط فزیکدان انگلیسی به نام مایکل فارادی (Mycal Farady) از مرکبات عضوی استحصال گردید.

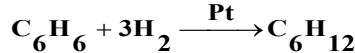
چندی بعد مرکبات مختلف اروماتیک در عطربیات کشف گردید و معلوم شد که توسط تعاملات کیمیاوی مناسب میتوان آنها را به بنزین تبدیل کرد. در ابتدا این مرکبات به نام مشتقات بنزین و بعداً

مرکبات اروماتیک یا معطر نامیده شده اند؛ زیرا اکثر آنها بوی قوی و دل پذیر دارند. به اندازه بتنزین که یک مرکب ساده اروماتیک است، دیگر مرکبات توجه علماء را به طرف خود جلب ننموده بود؛ از این سبب علماء برای بتنزین فورمول های ساختمانی زیادی را پیشنهاد نموده اند که از جمله فورمول پیشنهادی کیکولی (1865) برای بتنزین خیلی مناسب میباشد. مطابق به فورمول کیکولی بتنزین عبارت از سایکلوهگزاتراین (1,3,5-cyclohexa triene) است که یک هایدروکاربن شش عضوی حلقه یی با داشتن سه رابطه مزدوج میباشد:



این ساختمان ارزش یکسان تمامی اтом های کاربن و هایدروجن و بعضی خصوصیات دیگر بتنزین را توضیح نمینماید؛ اما این فورمول نمیتوانست توضیح نماید که چرا بتنزین خواص هایدروکاربن غیر مشبوع را دارا نمیباشد؟ بتنزین تعاملات مشخصه مرکبات غیر مشبوع را از خود نشان نمیدهد؛ یعنی آب برومین و محلول القلی پوتاشیم پرمگنات را بینگ ساخته نمی تواند. به عوض تعامل جمعی، تعامل تعویضی را با برومین انجام داده؛ طوری که اтом های هایدروجن مالیکول بتنزین توسط برومین تعویض گردیده، مرکب C_6H_5Br را تشکیل میدهد.

امکان تعاملات جمعی بتنزین در شرایط خاص موجود بوده و از هایدروجنیشن آن در موجودیت کتلست سایکلو هگزان حاصل میگردد:



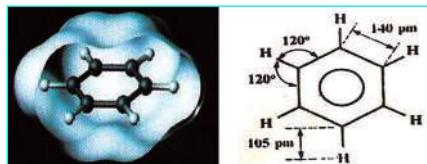
از معادله فوق معلوم میشود که بتنزین خواص غیر مشبوعی را از خود نشان میدهد؛ لakin در شرایط عادی این خاصیت ضعیف است. مقاومت حرارتی بتنزین تا $400^{\circ}C$ است.

انکشاف نظریات الکترونی و نظریات میخانیک کوانت راجع به روابط کیمیاوی امکان توضیح خصوصیات مرکبات اروماتیک را میسر ساخت انرژی مالیکول بتنزین را میتوان به طریقه های مختلف تعیین کرد، نتایج آنها نشان میدهد که مالیکول حقیقی بتنزین دارای انرژی کمتر نسبت به سایکلو هگزا تراین است که روابط آن نشان داده است. گرمای احتراق مالیکول سایکلو هگزا تراین 3453 kJoul/mol است؛ اما گرمای احتراق مالیکول بتنزین که تجربه نشان داده است، 2303 kJoul/mol میباشد. هایدروجنیشن سایکلوهگزین با آزاد شدن انرژی صورت گرفته، در حالی که هایدروجنیشن بتنزین با جذب انرژی صورت میگیرد.

خواص کیمیاوی بتنزین و مرکبات مشابه آن فوق العاده حیرت انگیز است، باوجودی که مرکبات بتنزین غیر مشبوع بوده و مشابه به الکین ها و الکاین ها میباشند؛ اما تعاملات جمعی در این مرکبات به ندرت انجام شده و بر عکس تعاملات تعویضی را به خوبی انجام میدهند؛ بنا بر این مرکبات اروماتیک مستقل از مرکبات غیر مشبوع عادی بوده و خواص خاص آنها مربوط به حلقه بتنزین و مرکبات آن میباشد. فورمول جمعی بتنزین (C_6H_6) بوده و نسبت به هگزان (C_6H_{12}) 6 اтом هایدروجن و نسبت به هگزین 4 اтом هایدروجن کمتر را دارا است. طول روابط در بتنزین 140 پیکامتر و ساختمان آن دارای روابط درحال ریزونانس است.

در مالیکول بتنزین 6 الکترون اوربیتال های π را اشغال نموده، در سکلیت کاربنی مالیکول اوربیتال

های رابطه ۸ از تداخل مستقیم sp^2 -hybrid اوربیتال های اтом های کاربن با یکدیگر و با اтом های هایدروژن تشکیل گردیده است. شکل (۸-۱) طول رابطه ها، زوایای روابط و حالت ریزونانس را در مالیکول بنزین ارایه میدارد:

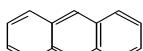


(ب)

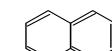
(الف)

شکل (۸-۱)، الف - طول و زوایای روابط، ب - نمایش اوربیتال های در مالیکول بنزین :

چون هایدروکاربنها اروماتیک غیر مشبوع بوده؛ از این سبب آنها را با پسوند ene مشابه الکین ها و پیشوند Ar مشتق از کلمه Aromate (Aromatic) نامگذاری نموده اند؛ بنا بر این نام سیستماتیک آنها است. مرکبات ارین علاوه بر شکل ساده بنزین، به صورت مرکبات چند حلقه یی نیز موجود بوده؛ به طور مثال : از اتصال دو و یا چندین حلقه بنزین با یک دیگر مرکبات مختلف حاصل میشود. نفتالین $C_{10}H_8$ و انتراسین $C_{14}H_{10}$ دو مرکب چندین حلقه یی بسیار مهم بوده که فرمول آن ها از حلقه بنزین و گروپ های $-C_2H_2$ (ایتیلن) تشکیل گردیده اند. در مورد کرکتر اروماتیک است که تعداد الکترونها ی پای آن به $(4n+2)$ مطابقت داشته باشد، درین فرمول n تعداد حلقه را نشان میدهد. مثالهای سیستم اروماتیکی که دارای ۱۰ و ۱۴ الکترونها ی پای اند، عبارت اند از :

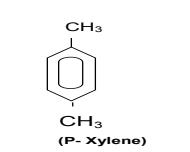
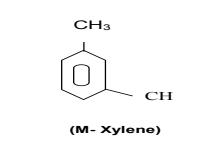
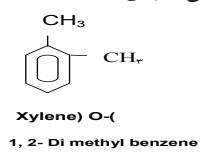


Anthracene



Naphthalene

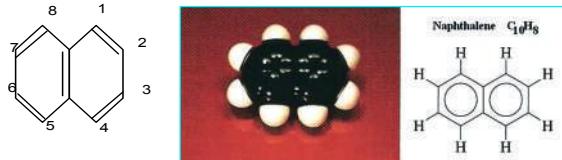
نامگذاری مرکبات اروماتیک: اکثر مرکبات اروماتیک نام های مروجه خود را حفظ نموده که مربوط به منشأ اصلی آنها است؛ به طور مثال: Baumde (C₆H₅-CH₃) Toluene (Tolu) که در امریکای جنوبی یافت میشود، به دست آمده است و حال آن که نام سیستماتیک آن عبارت از Methyl benzene است؛ زیرا یکی از اтом های هایدروژن مالیکول بنزین توسط بقیه $-CH_3$ تعویض گردیده است. در صورتی که چندین بقیه ها، اтом های هایدروژن مالیکول بنزین را تعویض نموده باشند، مرکبات حاصل شده دارای ایزو میری های مختلف بوده که مثال آن را میتوان دای میتایل بنزین (Dimethyl benzene) ارایه کرد :



نفتالین Naphthalene

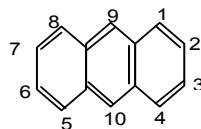
فرمول مالیکولی نفتالین $C_{10}H_8$ بوده، این مرکب در سال ۱۸۱۹ در صمغ قیر زغال سنگ کشف گردید و ساختمان آن در سال ۱۸۵۸ توسط وسکرسینسکی (A.A. Voskresensky) مشخص گردید. نفتالین ماده جامد کرستالی با بوی مشخص بوده، درجه ذوبان آن $80^\circ C$ و درجه غلیان آن $218^\circ C$ است. نفتالین بی رنگ بوده و به آسانی متstabud میگردد و حتی به حرارت عادی تبخیر می نماید. نفتالین در آب حل نگردیده؛ اما در محلل های عضوی به خوبی حل میگردد. نفتالین را به حیث

ماده ضد کویه استعمال مینمایند. سکلیت کاربنی مالیکول نفتالین مشکل از دو هسته بنزین بوده که توسط دواتوم کاربن مجاور مشترک متراکم شده است. در مالیکول نفتالین مانند بنزین نه رابطه جفته و نه رابطه یگانه مطلق وجود دارد. الکترون های پای در حالت دیلو کالیزیشن در تمام حلقه قرار دارد. ساختمان و مودل نفتالین قرار ذیل است:



شکل (۸-۳) مودل نفتالین و فورمول آن

نتراسین (Anthracene): فورمول مالیکولی انتراسین $C_{14}H_{10}$ بوده، این مرکب در صمغ قیر و در روغن انتراسین یافت میشود که از آن به طریق تبلور جدا میگردد. انتراسین خالص یک جسم جامد کرستالی بی رنگ بوده و دارای فلوروسننس لاجوردی میباشد. درجه ذوبان آن $217^{\circ}C$ و درجه غلیان آن $354^{\circ}C$ است. انتراسین در آب غیر منحل بوده و در بنزین داغ به خوبی حل میگردد. انتراسین عبارت از هایدرو کاربن اروماتیک کثیر الهسته بی بوده که دارای سه هسته بنزین متراکم شده خطی بنزین بوده و ساختمان هسته ها مستطح است. فورمول ساختمانی سکلیتی آن قرار ذیل است:



خلاصه فصل هشتم

- * مرکبات عضوی عبارت از مرکبات کاربن و هایدروجن و مشتقان هایدرو کاربنها می باشد.
- * کاربوبوسایکلیک مرکباتی اندکه دارای زنجیر بسته (حلقه) می باشند و به سکلیک هاو ارومات ها منقسم می گردند، ایسکلیک ها نیز به نوبه خود به سایکلو الکان و سایکلو الکین تقسیم گردیده اند.
- * اگر یک و یا چندین اтом هایدروجن هایدرو کاربن ها توسط گروبهای وظیفه بی تعویض گردد، مرکباتی حاصل میگردد که بنام مشتقات هایدرو کاربن هایاد می گردد.
- * فعالیت کیمیاوی الکانها کمتر بوده؛ از این سبب آنها را به نام پارافین (Paraffins) یعنی کم میل یاد مینمایند.
- * سایکلو الکانها در روغنها ایتری نباتی یافت میگردد. سکلیت کاربنی هومولوگ سایکلو هگزان (1-methyl4-isopropyl cyclohexane) را تشکیل میدهد.
- * سایکلو الکان های دارای حلقة کوچکتر تمایل به تعاملات جمعی را دارا بوده که حلقة آنها باز گردیده، الکانها و مشتقات آنها را تشکیل میدهند که خاصیت الکینها را نشان میدهند.
- * سلسله هومولوگ مرکبات الکین به اندازه یک گروپ متیلن ($-CH_2-$) از همدیگر فرق داشته و فورمول عمومی آنها $C_{n+2}H_{2n}$ است.
- * الکین های دارای یک رابطه سه گانه با فورمول عمومی $C_{n+2}H_{2n}$ هستند که در این فورمول $n \geq 2$ است و کوچکترین آنها اسیتیلین بوده که نام سیستماتیک آن Ethyne میباشد.

- * مرکبات فامیل اروماتیک در مالیکول خود کاربن های حلقه یی باثبات را بر وابط مخصوص دارا میباشند.
- * اولین مرکب ارومات ها بنزین بوده که در قرن ۱۹ توسط فریدان انگلیسی به نام مایکل فارادی (Michael Faraday) از مرکبات عضوی استحصال گردید.

سوالات فصل هشتم سوالات چهار جوابه

- الکان ها مرکباتی اند که بین اтом های کاربن آنها رابطه --- موجود:
 الف - ساده ب - یگانه ج - دو گانه د - الف و ب هردو درست است
- الکان ها دارای کدام یک از فورمول عمومی ذیل اند?
 الف - $C_n H_{2n+1}$ ب - $C_n H_{2n-2}$ ج - $C_n H_{2n+2}$ د - $C_n H_{2n}$
- نام مرکب $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{matrix}$ عبارت است از:
 الف - $3,3 \text{ dimethyl pentane}$ ب - $2,3 \text{- diethyl pentane}$ د - $I,3 \text{ dimethyl pentane}$ ج - $4,3 \text{ dinethyl pentane}$
- پسوند ane نام الکان (Alkane) مربوط در رادیکال آن به کدام پسوند تعویض می گردد?
 الف - ene ب - yne ج - yl د - ene
- الکانهای دارنده ۵ الی ۱۶ به کدام حالت یافت میشوند?
 الف - جامد ب - گاز ج - مایع د - پلازما
- فعالیت کیمیاوی الکانها کمتر بوده؛ از این سبب آنها را به نام ----- یاد مینمایند.
 الف - پارافین ب - Paraffins ج - الف و ب هردو درست است د - هیچ کدام
- نامگذاری سایکلو الکانها با علاوه نمودن پیشوند (prefix) به نام ----- الکان ایزولوگ آنها صورت می گیرد.
 الف - سایکلو ب - Cyclo ج - الکایل د - الف و ب هردو درست است.
- در مالیکول ایتیلین بین دو اтом کاربن کدام رابطه موجود است؟
 الف - یگانه ب - دو گانه ج - سه گانه د - آیونی
- رابطه دو گانه متشکل از ----- است
 الف - یک رابطه سکما (8) و یک رابطه π است ب - دو رابطه سگما
 د - هیچ کدام ج - دو رابطه پای
- کدام یک از مطالب زیر در مورد مالیکول بنزین درست است؟
 الف - حاوی ۱۲ اтом های درجن است، ب - رابطه اتوهای کاربن - کاربن ساده است
 ج - رابطه اتوهای کاربن - کاربن دو گانه است. د - یک ساختمان حلقه یی نیست.
- مقاومت حرارتی بنزین چقدر است?
 الف - تا 700°C ب - تا 1900°C ج - تا 900°C د - تا 920°C

فصل نهم

گروپ های وظیفوی و مشتقات هایدرو کاربن ها

اساس بیولوژی، طب و صنعت امروزی را مركبات عضوی تشکیل داده است. جزء اساسی ساختمان موجودات زنده علاوه از آب، مركبات عضوی است؛ چون مركبات عضوی عبارت از مركبات کاربن بوده؛ بنابر این گفته میتوانیم که ما در عنصر کاربن زنده گی مینماییم. چرا مركبات عضوی را طبقه بندی می نمایند؟ آیا آموختن خواص هر مركب به طور جداگانه کار ساده خواهد بود؟ سلسه هومولوگ چیست؟ گروپ های وظیفه یی چیست؟ چون مركبات عضوی به پیمانه زیاد در طبیعت موجود است مطالعه هریک آنها به طور جداگانه کار مشکل خواهد بود؛ از این سبب مركبات عضوی را به طبقات مختلف تقسیم نموده اند که این طبقه بندی مركبات عضوی را در زیر مطالعه می نماییم:



مرکبات عضوی و گروپ های وظیفه بی (مشتقات هایدرو کاربن ها)

کیمیای عضوی عبارت از کیمیای هایدرو کاربن ها و مشتقات آنها می باشد اگر یک و یا چندین اтомهای هایدروجن هایدرو کاربنها به گروپهای وظیفه بی (Functional groups) مشخص تعویض گردد، مرکبات عضوی حاصل میگردد که به نام مشتقات هایدرو کاربن ها یاد می شوند.

گروپ های وظیفه بی (Functional groups) عبارت از اتمها و یا گروپی از اتمها در مالیکول های هایدرو کاربنها بوده که دارای ساختمان معین و مشخص میباشند و باعث تبارز خواص کیمیاوی فریکی مشخص مرکبات عضوی میگرددند. هایدرو کاربن های دارنده عین گروپ وظیفه بی دارای خواص کیمیاوی یکسان اند.

جدول (۹-۱) گروپ های وظیفه بی

نام مرکب	مرکب	فورمول عمومی مرکب	نام گروپ وظیفوی	گروپ وظیفه بی
<i>Methyl halide</i>	CH_3-X	$R-X$	هلایدها (Halyds)	$(-F-Cl-Br-I)$
<i>Ethanol</i>	CH_3-CH_2-OH	$R-OH$	Hydroxyl	$-OH$
<i>Propanal</i> <i>Propanon</i>	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\underset{\text{ }}{C}}-H$ $CH_3-\overset{O}{\underset{\text{ }}{C}}-CH_3$	$Aldihydes$ $R-\overset{O}{\underset{\text{ }}{C}}-H$ $R-\overset{O}{\underset{\text{ }}{C}}-R$ Ketones	Carbonyl	$\begin{array}{c} O \\ // \\ - C - \end{array}$
<i>acetic acid</i>	CH_3-COOH	$R-COOH$ acid	Carboxyl	$-COOH$
<i>Dimethyleter</i>	CH_3-O-CH_3	$R-O-R$	Oxy	$-O-$
<i>Dimethylester</i>	$CH_3-\overset{O}{\underset{\text{ }}{C}}-O-CH_3$	$R-\overset{O}{\underset{\text{ }}{C}}-O-R$	Ester Group	$\begin{array}{c} O \\ // \\ - C - O - \end{array}$
<i>Methylamines</i>	CH_3-NH_2	$R-\overset{N}{\underset{\text{H}_2}{\text{NH}_2}}$ Amines	$R-\overset{N}{\underset{\text{H}_2}{\text{NH}_2}}$ Amines	$-NH_2$
<i>Methylamide</i>	$CH_3-\overset{O}{\underset{\text{ }}{C}}-NH_2$	$R-\overset{O}{\underset{\text{ }}{C}}-NH_2$	Amides Group	$\begin{array}{c} O \\ // \\ - C - NH_2 \end{array}$
<i>Marcaptan e</i>	CH_3-CH_2-S-H	$R-S-H$	Marcaptan Group	$-S-H$
<i>Dimethylthioether</i>	CH_3-S-CH_3	$-S-R$	Thioether	$-S-$
<i>Benz Sulphonic-acid</i>	$C_6H_5-SO_3H$	$R-SO_3H$	Sulpho Group	$-SO_3H$

نظر به نوعیت هترواتوم های که در ترکیب گروپ های وظیفه بی شامل اند، آنها را به گروپ های ذیل

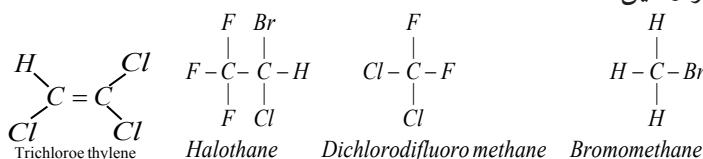
تقسیم نموده اند:

الکایل هلاید ها

الکایل هلاید ها مشتقات هلوژنی هایدرو کاربنها بوده و از تعویض یک یا چندین اتمهای هایدروژن هایدرو کاربنها حاصل شده اند. تا حال مرکبات هلوژنی فلورین، کلورین، برومین و آیودین شناخته شده اند. هلاید هایدرو کاربن ها میتوانند، مونو هلایدها و یا پولی هلایدها باشند.

مرکبات عضوی هلوژن دار در طبیعت و افراد بوده و در صنعت امروزی استعمال زیاد دارند. در مواد طبیعی یافت شده که به هزارها مرکب عضوی هلوژن دار در الجی ها و دیگر اجسام حیه موجود اند؛ به طور مثال: در الجی های قهوه یی اقیانوس ها موجود بوده و در موقع آتش سوزی جنگلات و در آتش فشان ها نیز تولید می شوند. از این مرکبات به حیث محلل ها در صنعت و به حیث ادویه سرما خورده گی استفاده می گردد. تراوی کلورو ایتیلن در صنایع الکترونیکی استعمال زیاد دارد. بعضی مرکبات

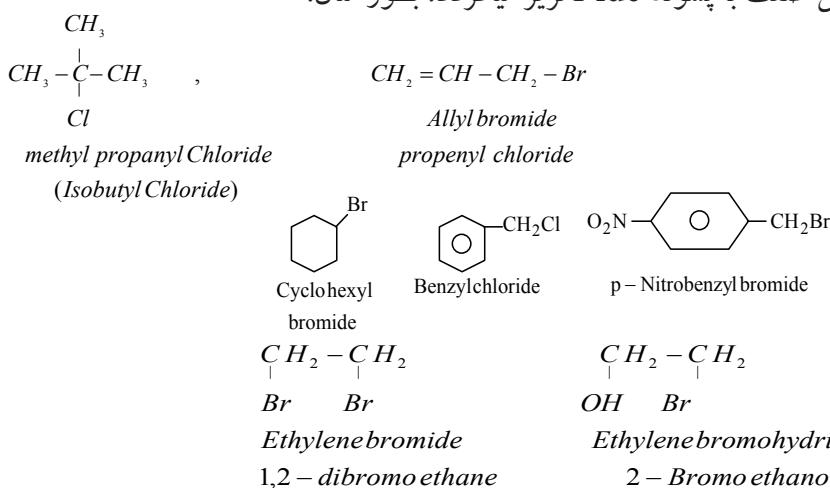
الکایل هلاید ها قرار ذیل اند:



تراوی کلورو ایتیلن محلل خوب بوده، هلوتان ماده بی هوشی انتیزیک میباشد.

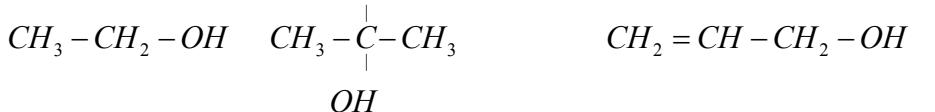
نامگذاری الکایل هلاید ها

فورمول عمومی الکایل هلاید ها $C_nH_{2n+1}X$ بوده که در این فورمول X ممکن باشد، نام گذاری اشتراقی یا رادیکالی الکایل هلاید ها طوری است که ابتدا نام رادیکال الکایل ذکر شده و به تعقیب آن هلوژن به شکل صفت با پسوند ide تحریر میگردد؛ بطور مثال:

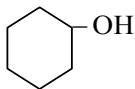


الکول ها (Alcohols):

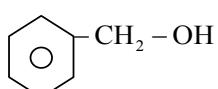
هر مرکب عضوی که در ترکیب مالیکولی خود دارای گروپ وظیفوی $-OH$ باشد، بنام الکول یاد میشوند. الکول کلمه عربی بوده و به معنی جوهر شراب میباشد. فرمول عمومی الکولها $R-OH$ بوده که R میتواند بقیه الکایل دارای زنجیر نارمل و یا منشعب، الکینیل، الکاینیل (دارای رابطه دو گانه و یا سه گانه)، حلقة اروماتیک وغیره باشد؛ به طور مثال:



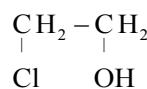
Ethyl alcohol *2-Methyl-2-Propanol* *Allyl alcohol*



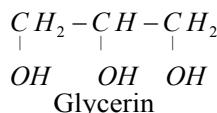
Cyclohexanol



Benzylalcohol

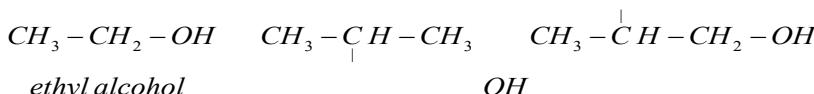


Ethylenechlorohydrin



اگر گروپ وظیفوی ($-OH$) مستقیماً با حلقة اروماتیک متصل گردیده باشد، این الکول به نام فینول یاد میشود که در مبحث جداگانه مورد بحث قرار می‌گیرد.

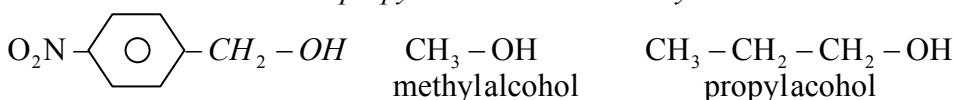
نامگذاری عمومی الکول ها به دو سیستم صورت میگیرد، یکی آن سیستم (Namen Clature) است، الکول های ساده که سابق شناخته شده (Common names) نامگذاری معمومولی را دیگالی اند و به این طریقه نامگذاری می‌گردد؛ به طور مثال:



ethyl alcohol

isopropyl alcohol

iso butyl alcohol

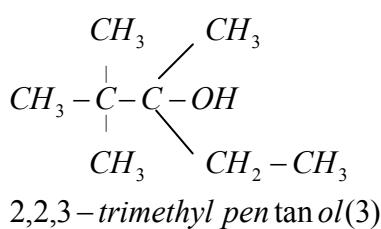


methylalcohol

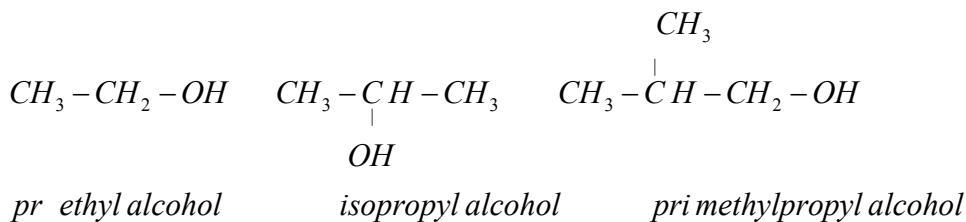
propylacohol

p-nitrobenzyl alcohol

قابل یاد آوری است که این نوع نامگذاری محدود بوده، برای زنجیر های طویل و منشعب قابل تطبیق نمی باشد؛ به طور مثال:

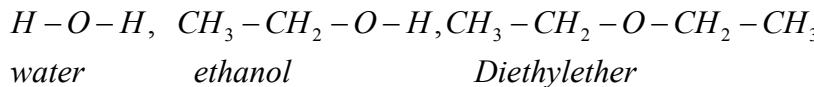


به همین ترتیب در نام گذاری الکول ها نوعیت الکولها (اولی، دومی و سومی) نیز مشخص میگردد؛ به طور مثال: ایزوپروپایل الکول یک الکولی دومی بوده و ایزوپیوتایل الکول یک الکول اولی است؛ پس نامگذاری اینها به شکل ذیل نیز صورت میگیرد:



(Ethers)

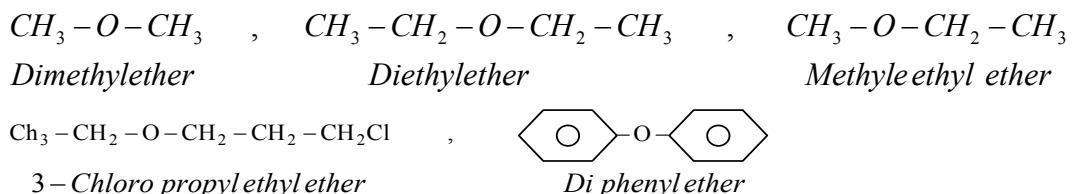
اگر فرض کنیم که الکول ها مشتق از مالیکول آب بوده، طوریکه یک اтом هایدروجن آب به بقیه عضوی تعویض و الکول حاصل گردیده است، درصورتیکه هایدروجن دیگر آن نیز تعویض گردیده باشد. ایتر حاصل میشود:



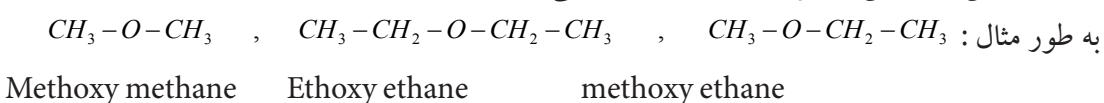
فارمول عمومی $R-O-R$ یا $Ar-O-Ar$ است، اینها مرکباتی اند که دارای واحد $(C-O-C)$ می باشند.

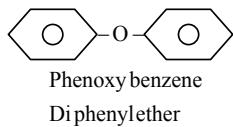
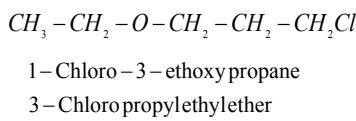
نامگذاری معمولی ایترها

چون گروپ وظیفوی ایترها اтом آکسیجن ($-O-$) است، در نامگذاری معمولی نام از آن برده نشده و طوری نامگذاری میشوند که اولاً نام بقیه های عضوی مرتبط به گروپ ایتر ($-O-$) به اساس کوچکی و بزرگی ذکر و کلمه ایتر به آنها علاوه میگردد؛ یعنی به اساس گروپ وظیفوی ایتر بنام دای الکایل ایتر نامگذاری میگرددند، هرگما معاوضه ها با هم یکسان باشند، میشوند دای (di)، به نام معاوضه ها علاوه میگردد؛ به طور مثال:



ایترها را به اساس نامگذاری آیوپیک (IUPAC) به نام الکا او کسی (معاوضه کوچک) یاد میکنند، و طوری نام گذاری می شوند که بقیه کوچک را Alkoxy قبول و بقیه دیگر متصل به گروپ ($-O-$) را الکان، الکین یا الکاین و غیره قبول و نامگذاری می نمایند؛ به طور مثال:

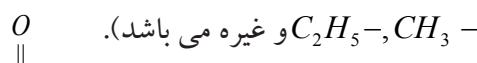




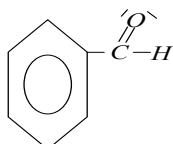
الدیهايد ها (Aldehydes)

الدیهايد ها مشتقات اکسیجنی هایدروکاربنها بوده که گروپ وظیفوی کاربونیل ($C=O$) یک اтом هایدروجن هایدروکاربن را تعویض نموده است. (در فارم الدیهايد هر دو رابطه گروپ کاربونیل به طور استثنایی به دو اتم هایدروجن متصل است)

گروپ وظیفوی در الدیهايد ها نیز گروپ کاربونیل بوده که یک الکترون ولانسی آن به هایدروجن والکترون ولانسی دومی آن به بقیه های عضوی مرتبط است. بقیه های عضوی میتوانند الیفاتیک و یا راوماتیک باشند؛ به طور مثال: $\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{C}}{\text{H}}}-\text{H}$ فورمول عمومی الدیهايد ها بوده (R عبارت از رادیکل های



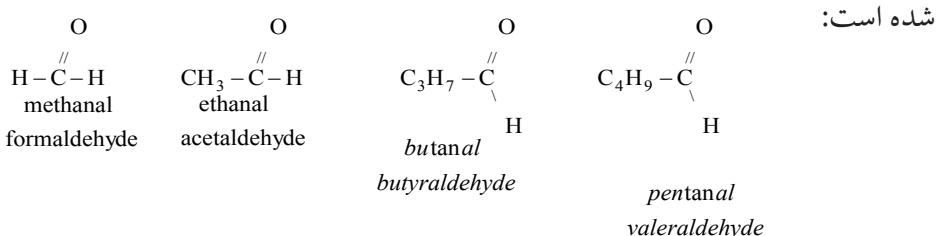
فورمول الدیهايد های اروماتیک بوده $Ar-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{H}$ که مثال آن را میتوان بنزالدیهايد ارایه کرد:



فورمول عمومی الدیهايد های الیفاتیک عبارت از $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ است.

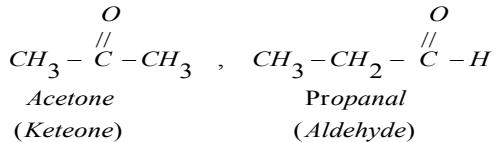
نامگذاری

نامگذاری معمولی الدیهايد ها از تیزاب مربوطه که از ارجاع آن حاصل گردیده است، اشتقاق یافته، طوریکه کلمه *acid*- به *aldehyde* و پسوند *oic* نام تیزاب مربوطه به *al* تبدیل می گردد؛ در نامگذاری آیوپک دراز ترین زنجیر دارنده گروپ کاربونیل انتخاب و نمبر گذاری میگردد، طوریکه نمبر اول را کاربن گروپ کاربونیل دارا باشد، به اساس نمبر گذاری تعداد کاربن های زنجیر اساسی مشخص شده، در این صورت به عوض حرف *e* - اخیر نام هایدروکاربن مربوطه آنها، پسوند *al* - تحریر میگردد. نام معاوضه ها با نمبر کاربن زنجیر اساسی که در آن نصب است، درابتدا نامگذاری قبل از نام زنجیر اساسی ذکر میگردد، در زیر مثال های نامگذاری الدیهايد ها با نام های معمولی و آیوپک ارایه شده است:



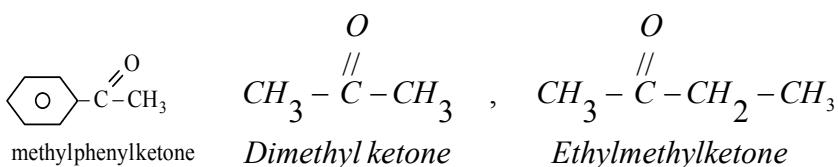
کیتون ها (Ketones)

در مرکباتی که گروپ وظیفوی کاربونیل با دو بقیه الکایل مرتبط باشد، این نوع مرکبات به نام کیتون هایاد میگرددند. فورمول عمومی کیتون ها $(R - \overset{\text{O}}{\underset{\text{C}}{\text{||}}} - R, R - \overset{\text{O}}{\underset{\text{C}}{\text{||}}} - R')$ است. الدهیايد ها و کیتون های که عین فورمول جمعی را داشته باشند، ایزومیر یکدیگر اند؛ به طور مثال:



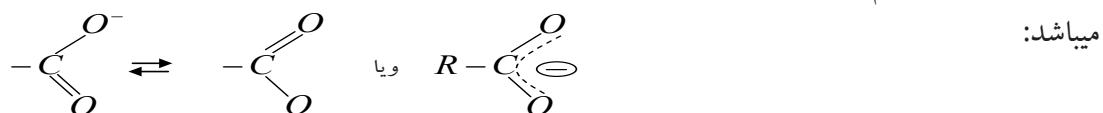
نامگذاری کیتون ها ۱- نامگذاری معمولی

در نامگذاری معمولی بقیه های R (گروپ های الکایل) یا Ar (گروپ ارین) به طور جداگانه (در صورتی که مشابه باشند کلمه دای به شکل پیشوند به آنها علاوه می گردد) ذکر و کلمه کیتون به آنها علاوه میگردد:



تیزاب های عضوی گروپ کاربوکسل (Group Carboxylic

گروپ کاربوکسل ($\overset{\text{O}}{\underset{\text{C}-\text{O}-\text{H}}{\text{||}}}$) متشکل از گروپ کاربونیل و هایدروکسل بوده که اکثراً به شکل $-COOH$ تحریر میگردد؛ اما رابطه بین اтом های هایدروجن و کاربن در آن هرگز موجود نمیباشد. این گروپ میتواند پروتون دهنده عمل نمایند و به آیون ($-COO^-$) به نام کاربوکسلات مبدل گردد. در این آیون هردو اتم آکسیجن عین ارزش را دارا اند؛ زیرا الکترون های π در آن در حالت ریزونانس



تمام مرکباتی که دارای گروپ کاربوکسیل در ترکیب مالیکولی خود باشند، بنام مرکبات کاربوکسیلیک اسید یاد میشوند.

نامگذاری تیزاب های عضوی

۱- نامگذاری معمولی

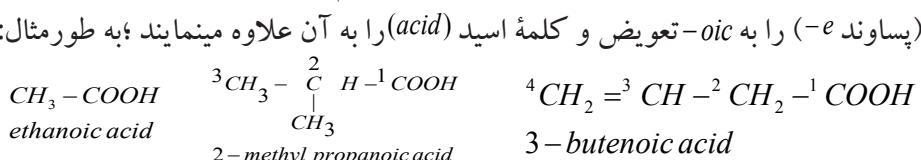
نام معمولی تیزاب های عضوی از کلمه لاتینی یا یونانی منابع تیزاب مربوطه گرفته شده است؛ به طور مثال: Formic acid از نام لاتین مورچه (Formica) گرفته شده است که از تقطیر اجساد مورچه سرخ استحصلال گردیده است، نام استیک اسید (acetic acid) از نام لاتین سرکه (acetum) گرفته شده است، نام (butyric acid) از نام لاتین مسکه (butyrum) و نام stearic acid از نام لاتین چربی (Stear) گرفته شده است؛ به همین ترتیب تمام نام های معمولی به اساس منابع استحصلال تیزاب مربوطه گذاشته شده اند.

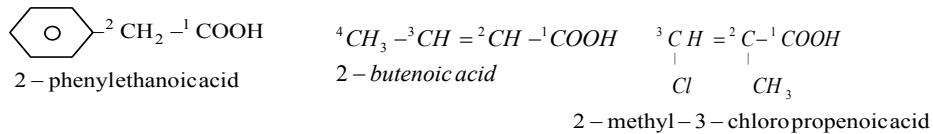
جدول (۹-۲) نام های معمولی ده (10) اسید عضوی و منابع آنها

منابع	نام معمولی	ساختمان	تعداد کاربن
مورچه (لاتین - فارمیکا)	فارمیک اسید	$HCOOH$	1
سرکه (لاتین - اسیتوم)	استیک اسید	CH_3COOH	2
شیر، مسکه و پنیر (یونانی - پوین، فت)	پروپیونیک اسید	CH_3-CH_2-COOH	3
مسکه (لاتین - بوتیروم)	بوتیریک اسید	$CH_3(CH_2)_2COOH$	4
ریشه گل سنبل (لاتین - والیر)	والیریک اسید	$CH_3(CH_2)_3COOH$	5
بزها (لاتین - کاپر)	کپرویک اسید	$CH_3(CH_2)_4COOH$	6
خوش پیچک (لاتین - اوینانت)	اینان توییک اسید	$CH_3(CH_2)_5COOH$	7
بزها (لاتین - کاپر)	کپریلیک اسید	$CH_3(CH_2)_6COOH$	8
گل شمعدانی (یکنوع نبات افریقایی)	پیلار گونیک اسید	$CH_3(CH_2)_7COOH$	9
بزها (لاتین - کاپر)	کپریک	$CH_3(CH_2)_8COOH$	10

۲- نامگذاری تیزابها به اساس IUPAC

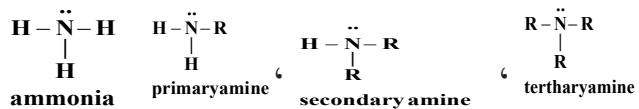
در نامگذاری IUPAC زنجیر طویل دارای گروپ کاربوقسیل را در یافت و انتخاب نموده و نمبر گذاری مینمایند، نمبر گذاری را از کاربن گروپ کاربوقسیل آغاز مینمایند. در نامگذاری اولاً نمبر کاربن مربوط به معاوضه ها و بعداز آن نام معاوضه ها را تحریر نموده و در اخیر نام زنجیر طویل حاوی کاربوقسیل را تحریر نموده، طوریکه حرف e اخیر نام های دروکاربن مربوطه (الکان، الکین و الکاین) (پساوند -e) را به آن علاوه مینمایند؛ به طور مثال:



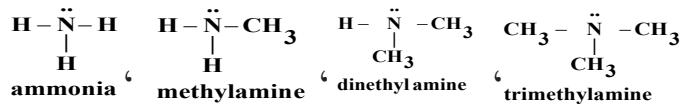


امین ها، ساختمان و صنف بندی آنها: گروپ وظیفوی امین ها NH_2 بوده که به نام گروپ امینو (*Amino*) یاد میشود. نایتروجن این گروپ حالت SP^3 هایبرید را دارا بوده که به یک یا چند اтом کاربن در ارتباط می باشد، در صورتیکه با چندین معاوضه های عضوی رابطه داشته باشد، نوعیت امینها را تعیین نموده و به نامهای امین اولی، دومی و سومی یاد میشوند:

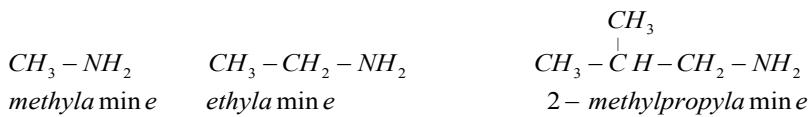
امین های اولی عبارت از امین های اند که نایتروجن آمونیا با یک اтом کاربن هایدروکاربنها مرتبط است. امین های دومی عبارت از امین های اند که اтом نایتروجن امونیا با دو گروپ هایدروکاربن ارتباط داشته باشد. امین های سومی عبارت از امین های اند که اتم نایتروجن با سه گروپ هایدروکاربن ها مرتبط است. فرمول های عمومی امینها قرار ذیل است:



R میتواند بقیه الکایل و یا ارایل باشد. مثال انواع امین ها قرار ذیل است :



اگر گروپ امین اتمهای هایدروجن اتم های کاربن زنجیرهایدروکاربنهای مشبوع یا غیرمشبوع را تعویض نموده باشد، این نوع امین ها را به نام امین های الیفاتیکی و اگر به حلقه ارومات ارتباط داشته باشد، به نام امین های اروماتیکی یاد می شود.

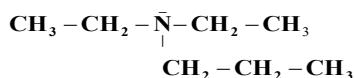


نامگذاری امپین ها

طوریکه در دروس گذشته ارایه شد، امین ها بر حسب تعداد اтом های کاربن و رابطه آنها به اтом نایتروجن، به سه دسته تقسیم شده اند:

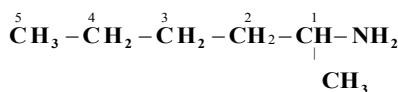
امین اولی ($\text{R}-\text{NH}_2$)، امین دومی ($\text{R}-\overset{\text{R}}{\underset{\text{H}}{\text{N}}}-\text{R}$) و امین سومی ($\text{R}-\overset{\text{R}}{\underset{\text{R}}{\text{N}}}-\text{R}$) میباشند. نوع چهارم آیونها به شکل آیون چهاروجهی $(\text{R})_4\overset{+}{\text{N}}$ است که مثال آن را میتوان ترا میتایل امونیم ($(\text{CH}_3)_4\overset{+}{\text{N}}$) ارایه کرد. بقیه R میتواند الفاتیک، سکلیک، و یا اروماتیک باشند.

در نامگذاری امین‌ها بقیه‌های متوصّل شده به نایتروجن با پسوند‌های *-yl* در آغاز نام با درنظرداشت تقدّم حرف اول نام شان از الفبای انگلیسی ذکر گردیده و به تعقیب آن کلمه امین (amine) علاوه میگردد؛ به طور مثال: نام مرکب و فورمول مشرح آن قرار ذیل میباشد، چنین تحریر میگردد:



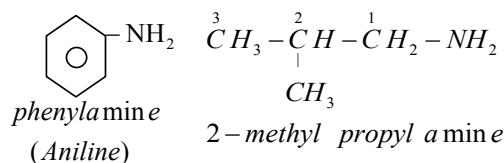
Di ethyl propylamine

در بعضی از موارد در نامگذاری امین‌ها میتوان نمبر گذاری اтом‌های کاربن مالیکول مركبات را عملی کرد؛ به طور مثال:



1 - Methyl.1 - Penthyl amine

امین های اولی را به دو طریقه در سیستم IUPAC نامگذاری می کنند که عبارت از الکایل امین (alkylamine) و الکان امین (alkane amine) میباشد؛ به طور مثال:



خلاصه فصل نهم

- * اگر یک و یا چندین اтом هاییدروکاربن ها توسط گروپهای وظیفه یی تعویض گردد، مرکباتی حاصل میگردد که بنام مشتقات هاییدروکاربن هایاد میگردند و عبارت از مشتقات هلوجنی، اکسیجنی، نایتروجنی، سلفری، فاسفوری وغیره می باشند.
- * فرمول عمومی الکایل هلایدها عبارت از $X-R$ است.
- * مرکباتی دارای گروپهای وظیفه یی اکسیجن دار عبارت از الکولها، الدهیايدها، کیتونها، تیزابها، ایترها، ایسترها وغیره است که بر ترتیب دارای فرمول های $\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{C}}{\text{C}}}-\text{R}$ ، $\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{C}}{\text{C}}}-\text{H}$ ، $\text{R}-\text{OH}$ ، $\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{C}}{\text{C}}}-\text{O}-\text{R}$ ، $\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{C}}{\text{C}}}-\text{O}-\text{R}_2$ ، $\text{R}-\text{COOH}$ می باشند.
- * الکایل هلایدها مشتقات هلوجنی هاییدروکاربنها بوده و از تعویض یک یا چندین اتمهای هاییدروجن هاییدروکاربنها حاصل شده اند.
- * فرمول عمومی الکایل هلایدها $C_nH_{2n+1}X$ بوده که در این فرمول X ممکن I, Br, Cl, F باشد.
- * هر مرکب عضوی که دارای گروپ وظیفوی $-OH$ - در ترکیب مالیکولی خود باشد، بنام الکول یاد میشوند.
- * فرمول عمومی الکولها $R-OH$ بوده که R میتواند بقیه الکایل دارای زنجیر نارمل و یا منشعب، الکلینیل، الکاینیل (دارای رابطه دو گانه و یا سه گانه)، حلقة اروماتیک وغیره باشند.
- * ایترها دارای فارمول عمومی $R-O-R$ یا $Ar-O-Ar$ اند، اینها مرکباتی اند که دارای واحد $\overset{\text{O}}{\underset{\text{C}}{\text{C}}}-\text{O}-\text{C}$ باشند.
- * گروپ کاربونیل ($C=O-H$) در مرکبات عضوی خاصی موجود بوده که برای همچو مرکبات خواص به خصوص داده است.
- * الدهیايدها مشتقات اکسیجنی هاییدروکاربنها بوده که گروپ وظیفوی کاربونیل ($C=O$) یک اтом هاییدروجن هاییدروکاربنها را تعویضی نموده است.
- * امینهای اولی عبارت از امینهای اند که نایتروجن آمونیا با یک اтом کاربن هاییدروکاربنها مرتبط است.
- * امینهای دومی عبارت از امینهای اند که اтом نایتروجن آمونیا با دو گروپ هاییدروکاربن ارتباط داشته باشد.
- * امینهای سومی عبارت از امینهای اند که سه اтом هاییدروجن آمونیا با سه گروپ هاییدروکاربنها تعویض شده است.

سؤالات فصل نهم: سوالات چهار جوابه: سوالات ذیل دارای چهار جواب بوده که از جمله یکی آن درست است، شما جواب درست آن را در یافت و انتخاب نمایید.

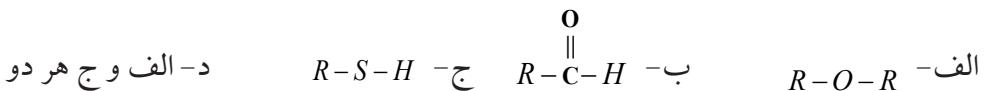
1 - موجودیت کدام یکی از جوهر عناصر ذیل در ترکیب مركبات عضوی حتمی است؟

الف- کاربن و سلفر ب- سلفر و هایدروجن ج- کاربن و فاسفورس د- کاربن و هایدروجن

2 - هایدروکاربن های که به اندازه یک گروپ متین (CH₃) از همدیگر فرق دارند به نام... یاد میشوند.

الف- ایزولوگ ب- ایزومیر ج- هومولوگ د- غیر مشبوع

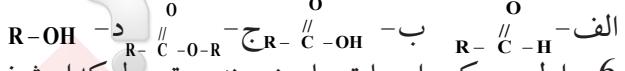
3 - کدام یکی از فورمول های ذیل فورمول عمومی ایتر ها می باشد؟



4 - فورمول عمومی تیول هاعبارت از ----- است.



5 - گروپ وظیفه یی در مركبات تیزابی عبارت از ----- است.



6 - اولین مرکب ارومات ها یعنی بنزین توسط کدام شخص از مركبات عضوی استحصال گردید؟

الف- مایکل فارادی ب- Mycal Farady ج- کیکولی د- الف و ب هردو

7 - الکایل هاید ها مشتقات --- هایدرو کاربنها اند.

الف- هایدروجنی ب- هلوژنی ج- سلفری د- آکسیجنی

8 - فورمول عمومی الکایل هاید ها ----- است.



9 - الکول ها مشتقات --- هایدرو کاربنها اند.

الف- نایتروجنی ب- آکسیجنی ج- سلفر د- فاسفورس

10 - الکول سومی نوع الکولی است که کاربن دارنده گروپ OH به --- ارتباط دارد.

الف- دو اтом کاربن ب- سه اтом کاربن ج- یک اтом کاربن د- با سه گروپ OH

11 - فورمول گروپ وظیفوی کاربونیل--- می باشد.



12 - محصول تعامل الکلیهاید با HCN ، ----- می باشد.

الف- الکلیهاید سیانو هایدرازین ب- سینو هایدرازین ج- الف و ب هردو د- هیچکدام

13 - فورمول کیتون است.

الف- متناظر ب- غیر متناظر ج- الکلیهاید د- اسیتون

14 - گروپ وظیفوی امین ها عبارت از --- می باشد.



15 - کدام یکی از مركبات ذیل خاصیت قلوی را دارا اند؟

الف- CH₃-OH ب- CH₃-NH₂ ج- NH₃-CH₃ د- الف و ج هردو

فصل دهم

پولیمیرهای عضوی

مرکباتی اند که مالیکول های آنها از اتصال چندین مالیکولهای کوچک تشکیل گردیده اند، به نام پولی میر یاد شده و مالیکولهای کوچکی (Monomers) که پولیمیرها را تشکیل میدهند، به نام مونومیرها (Monomers) یاد میشوند. پولیمیرها به دودسته تقسیم شده اند که عبارت از پولیمیر های طبیعی و پولیمیر های مصنوعی اند، در این فصل راجع به پولیمیر های طبیعی معلومات ارایه شده و در فصل بعدی درمورد پولیمیر های مصنوعی معلومات ارایه میگردد.

تحت عنوان پولیمیر های طبیعی مرکباتی مطالعه میگردد که منشأ طبیعی داشته و عبارت از پروتین ها، نوکلیک اسید ها، امینواسیدها، انزایم ها، نشایسته، سلولوز، ابریشم و ابریشم طبیعی اند که در این فصل آنها را مطالعه خواهیم کرد با مطالعه این فصل دانسته خواهد شد که این مرکبات دارای کدام ساختمان و خواص بوده و در حیات روزمره و صنعت کدام رول را دارا اند؟



پولیمیرهای طبیعی

پولیمیرها مرکباتی اند که مالیکول های آنها از اتصال چندین مالیکولهای کوچک تشکیل گردیده اند، مالیکولهای کوچکی که پولیمیرها را تشکیل میدهند، به نام مونومیرها (Monomers) یاد میشوند. پولیمیرها میتوانند از عین مونومیر و یا از مونومیر های مختلف تشکیل گردد، پولیمیر های که از عین مونومیر تشکیل گردیده باشند، به نام هومopolymer (Homopolymer) یاد شده و پولیمیر های که از عین مونومیر های مختلف ساخته شده باشند، به نام کو پولیمیر (Copolymer) یاد میشوند.

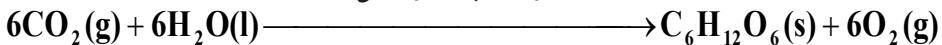
پولی میر ها به دودسته تقسیم شده اند که عبارت از پولیمیر های طبیعی و پولیمیر های مصنوعی اند، پولیمیرهای طبیعی عبارت از قندهای چندین قیمته (نشایسته و سلولوز)، پروتینها، نوکلیک اسید ها، انزایم ها، ابریشم و رابر طبیعی اند که در زیر آنها را مطالعه می نماییم.

قندها (Carbohydrates)

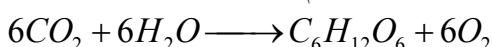
کاربوهایدریت ها مرکبات مهم حیاتی بوده که در حیات روزمره ما در عرصه های مختلف به کار میروند. دروازه های منازل، موبایل، مواد غذایی، البسه وغیره از کاربوهایدریت ها تشکیل شده اند. کاربوهایدریت در طبیعت زیاد یافت شده و در تمامی اجسام حیه موجود بوده و مواد غذایی حیوانات از جمله انسانها میباشد.

کاربوهایدریت ها اکثراً توسط نباتات سبز تولید میشوند که ماده سبز برگ نباتات در موجودیت نور آفتاب کاربن دای اکساید هوا و آب را که از طریق ریشه جذب نموده و به گلوکوز تبدیل می کنند که این عملیه را به نام فوتوسنتیز یاد شده است:

نورآفتاب / کلوروфیل



در حقیقت نباتات لا بر اتوار طبیعی است که مواد غذایی را ترکیب مینمایند. در معادله فوق دیده می شود که در نباتات به کمک ماده سبز کلوروفیل دار عملیه سنتیز گلوکوز صورت گرفته و آکسیجن نیز تولید میگردد، موجودات زنده آکسیجن را تنفس نموده و آن را غرض اکسیدیشن کاربوهایدریت ها و دیگر مواد عضوی به کاربرده و انرژی را در ارگانیزم آزاد میسازند :

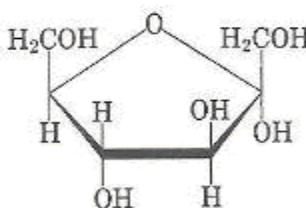
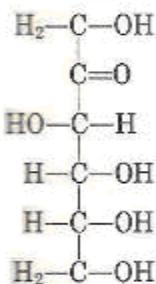


عملیه فوتوسنتیز و تنفس حیوانات معکوس یکدیگر بوده؛ بنابراین توازن کاربن دای اکساید و آکسیجن را این دو عملیه کنترول میگردد.

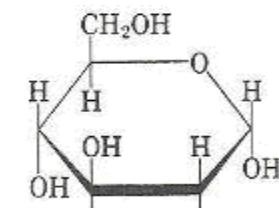
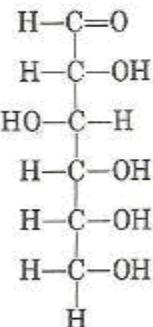
ساختمان و نامگذاری کاربوهایدریت ها

کاربوهایدریت ها را به نام هایدریت های کاربن نیز یاد می نمایند، چون فورمول بسیط آنها $\text{C}_m(\text{H}_2\text{O})_n$ و یا $\text{C}_m\text{H}_{2n}\text{O}_n$ است؛ بنا بر این به شکل کاربن آبدار به ملاحظه میرسند. این کلاس مرکبات شامل گلوکوز. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (که گروپ الدهیهایدی را دارا بوده) و فرکتوز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (دارای گروپ کیتونی

است). وغیره بوده که در میوه ها موجود میباشد. فورمول های مشرح این دو قند عبارت است از:



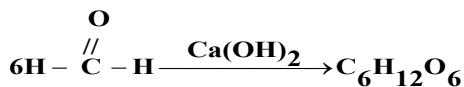
فرکتوز



گلوكوز



شکل (۱۰-۱): الف - توت زمینی منبع فرکتوز ب - انگور منبع گلوكوز ج - عسل منبع مونوسکراید ها ساده ترین کاربوهايدریت با درنظرداشت فورمول عمومی آنها، فارم الدهیايد (CH_2O) بوده؛ بنابراین کاربوهايدریت ها پولیمیر فارم الدهیايد بوده میتوانند؛ به طور مثال:



طوریکه در فوق ارایه شد، کاربوهايدریت ها دارای گروپ کیتونی و یا الدهیايدی بوده؛ بنا بر این این مرکبات میتوانند از پولیمرایزیشن کیتونها و یا الدهیايد ها حاصل شوند که به نام پیرانوز و فورانور نیز یاد میشوند :

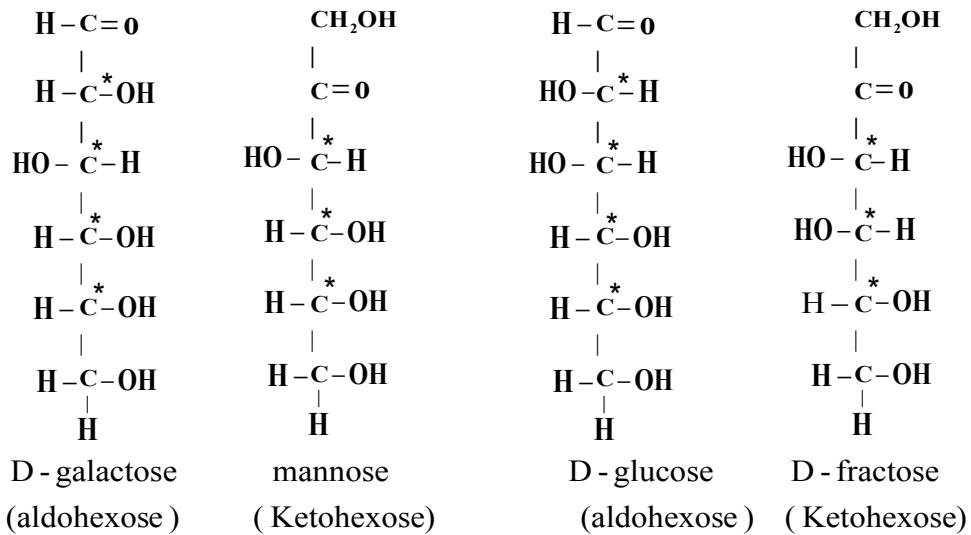
طبقه بندی کاربوهايدریت ها

کاربوهايدریت ها به دودسته تقسیم شده اند که عبارت از ساده و مغلق میباشند. قندهای ساده را به نام (Simplesugars) یا (Monosacharides) یاد می کنند.

۱ - مونو سکراید ها: مونوسکراید ها نوع کاربوهايدریت های اند که هایدرولیز نگردیده و تعداد اтомهای کاربن در مالیکول آنها ۳ الی ۶ است. مونو سکراید های که در مواد غذایی موجود اند، به نام هگسوز (Hexoses) یاد میشوند. گلوكوز ساده ترین مونو سکراید است که در تولید انرژی در اورگانیزم موجودات حیه و عملیه میتابولیزم رول اساسی را بازی مینماید، این مرکب در جگر و انساج ذخیره شده و منبع مهم آن انگور و عسل است.

مونوسکراید ها مر کبات سفید رنگ کرستالی بوده و دارای طعم شیرین میباشند، با آب رابطه هایدروجنی بر قرار نموده؛ از این سبب منحل میباشند؛ لakin در الکولها کمتر منحل بوده و در محلل های غیر قطبی؛ از قبیل هایدرو کاربنها و ایتر ها غیر منحل میباشند.

گلوکوز، فرکتوز و منوز قند های مهم مونو سکراید ها بوده که فورمول مالیکولی آنها بوده و ایزو میر یک دیگر اند:



۲: دای سکراید ها

فورمول عمومی دای سکراید ها $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ است. از تراکم و اتحاد دو مالیکول مونوسکراید ها و دی هایدرویشن آنها مالیکول دای سکراید حاصل میگردد که در بین دو مونو سکراید یک پل آکسیجنی برقرار میباشد.

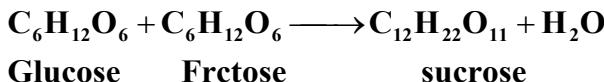
خواص عمومی دای سکراید ها

- دای سکراید ها رنگ سفید را دارا بوده و دارای طعم شیرین است.
- دای سکراید ها هایدرولیز شده و از هایدرولیز آنها مونو سکراید ها حاصل میگردد.
- بوره یکی از دای سکراید های مهم بوده و دای سکراید های مهم دیگر لکتوز، مالتوز و سلبیوز میباشند.

سکروز (بوره)

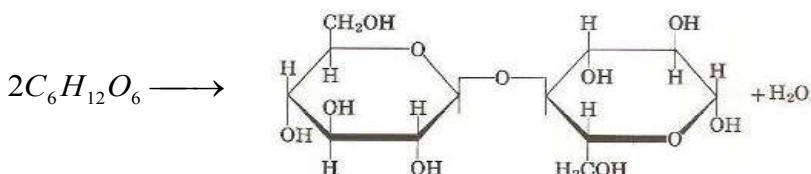
شکر در اثر اتصال یک مالیکول گلوکوز و یک مالیکول فرکتوز حاصل میگردد. هردو هگزوز های ذکر شده توسط رابطه گلایکوساید Glycoside بین اтом کاربن یک گلوکوز و کاربن دوم فرکتوز باهم وصل میگردد. شکر به طور فراوان در نباتات از قبیل: لبلو و نیشکر یافت میگردد که به طریقہ اکسترکشن و تصفیه از آن شکر خالص به دست می آید. شکر در آب به آسانی حل شده؛ اما در الکول

کمتر حل میگردد. زمانی که بوره هضم میگردد، در این صورت در جگر گلوکوز و فرکتوز تشکیل شده و بعد از تشکیل در خون جذب میگردد:



۳ - پولی سکراید ها (polysacarides)

پولی سکراید ها از اتحاد واحد های قندهای یک قیمه با هم دیگر در نتیجه دی های دریشن (Dehydration) آنها تشکیل میگردد، در این مرکبات نشایسته نیز شامل بوده که ساختمان انشعابی و قابلیت هضم را دارا است؛ اما سلولوز که آنهم از زنجیر پولی سکراید ها به شکل ریشه های طوبیل حاصل میگردد و چون این رشته ها با روابط های درروجنی باهم متحد گردیده اند، ماده مقاوم بوده و غیر قابل هضم است. ساقه، ریشه و شاخچه های نبات از آن ساخته شده است:



خواص عمومی

- ۱ - فورمول عمومی پولی سکراید ها عبارت از $C_6H_{10}O_5$ است.

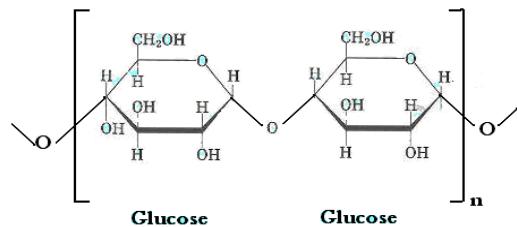
۲ - در جوانه ها و تخم های نباتات یافت میگردد.

۳ - پولی سکراید ها موادی اند که قابلیت کرستالیزیشن را دارا نبوده و بدون طعم اند، این مرکبات در آب والکول حل نشده؛ در صورتیکه هایدرولیز گردند، به مونو سکراید ها تبدیل میگردد.

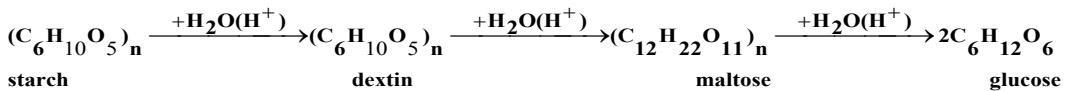
پولی سکراید های مهم عبارت اند از: نشاپسته (Starch)، گلایکوژن (Glycogen)، سلولوز (Cellulose) و دکسترین (Dextrin) است.

نشاپسته (Starch)

یکی از مهم ترین مرکبات پولی سکراید ها عبارت از نشایسته بوده که از ترکیب مالیکول های گلوکوز به اساس رابطه گلایکوساید تشکیل میگردد. جواری، کچالو، برنج، ریشه ها و تخم های نباتات منابع مهم نشایسته اند. نشایسته منبع خوب غذایی بوده که یک مالیکول آن از هزارها مالیکول گلوکوز ساخته شده است، قسمتی از فورمول آن قرار ذیلاً است:



طوریکه گفته شد، نشایسته در آب غیر منحل بوده؛ در صورتیکه با آب حرارت داده شود، هایدرولیز آن صورت گرفته و به قندهای یک قیمته پارچه میشوند. نشایسته معرف فهلنگ را ارجاع ساخته و اگر با آب یو دین یک جا گردد، محلول آبی را تشکیل میدهد. نسبت موجودیت زیاد گروپ ها، این مرکب آب جذب خوب میباشد. در نتیجه حرارت دادن هایدرولیز نشایسته صورت گرفته و محصول هایدرولیز آن گلوکوز است:



شكل (٢-١٠) الف - كچالو منبع نشایسته ، ب - نان منبع نشایسته

پوچن‌ها

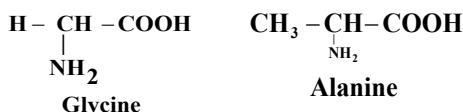
پروتین ها نوعی از پولیمر های طبیعی بوده که تقریباً ۱۵ فیصد بدن انسانها را تشکیل داده و ظایف متعددی را در بدن انجام میدهند. پروتین های رشتوی اجزای اساسی انساج و پوست بدن بوده و پروتین های دیگر در مایعات و خون موجود بوده که باعث انتقال آکسیجن، شحمیات و دیگر مواد به حجرات شده که در عملیه میتابولیزم سهم میگیرد؛ همچنان هارمون ها از قبیل: انسولین و انزایم ها نوعی از پروتئینها محساشند.

پروتینها اجزای اساسی مواد غذایی بوده، اکثر مواد غذایی حاوی پروتین است، گوشت سرخی، سبزی ها، حبوبات؛ مانند: نخود و لوبیا غنی از پروتینها میباشند. پروتین های مواد غذایی در عضویت بدن و سیستم هاضمه به اجزای کوچک یعنی امینو اسید ها پارچه شده و این امینو اسید ها در حجرات دوباره به پروتین های ضروری اعضای بدن تبدیل میگردد؛ چون جز اساسی پروتین ها امینو اسید ها بوده؛ بنابر این باشد در مرور امینو اسید ها معلومات ارایه گردد.

امینواسید ها (Amino acids)

اگر یک و یا چندین اтом هایدروجن کاربن های مالیکول کاربوکسیلیک اسید ها به NH_2 - (امین) تعویض گردد. امینواسید های مربوط آنها حاصل میگردد؛ به طور مثال: $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ نوعی از امینواسید های است که در نتیجه تعویض یک اтом هایدروجن بقیه میتاپل استیک اسید توسط گروپ امین حاصل گردیده است.

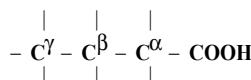
نامگذاری امینواسید ها: با وجود یکه بیوشیمی دانان برای امینواسید ها نام های مروجه (Trivial) تعیین نموده اند؛ اما امینواسید ها را میتوان به طور سیستماتیک نیز نامگذاری کرد. نام های مروجه بعضی از امینواسید ها قرار ذیل ارایه میگردد:



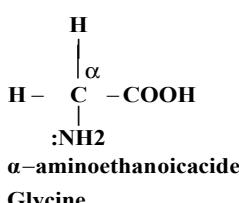
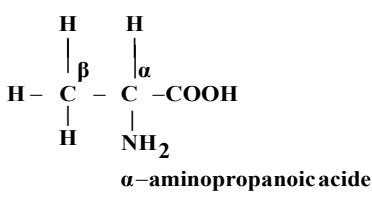
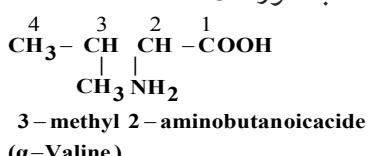
نام های بین المللی این دو امینواسید طبق توضیحات ذیل صورت میگیرد؛ چون الانین مشتق از Propanoic acid است و گروپ NH_2 - بالای کاربن نمبر (۲) قرار دارد. (البته همیشه کاربن گروپ کاربوکسیل کوچکترین نمبر را به خود اختیار میکند)؛ بنابراین نام سیستماتیک الانین عبارت است از:



قابل یاد آوری است اینکه گروپ COOH - همیشه در یک انجام زنجیر قرار دارد. اтом کاربنی که به گروپ COOH - رابطه دارد، به نام الفا (α) و کاربن دیگر به نام بیتا (β) و گاما (γ) مسمی میباشد.



امینواسید های که گروپ NH_2 - آنها در کاربن α الفاء نصب باشد بنام **aminoacides** - α -یاد شده و اگر در کاربن β نصب باشد، به نام β -aminoacides - یاد میگردد و اگر در کاربن γ قرار داشته باشد به نام γ - امینواسید (γ -amino acids) یاد میگردد؛ به طور مثال:



پولیمیر های جمعی مصنوعی

اگر واحدهای پولیمیرها (مونومیرها) باهم یکجا گردد، پولیمیرهای حاصل میگردد که نوع پولیمیرهای جمعی میباشد. پولیمیرها موادی اند که از مونومیرها ساخته شده اند و در ترکیب مالیکولی مونومیرها اтомهای عناصر متشكله رابطه دوگانه را دارا اند که این رابطه دوگانه در اثر عملیه پولیمرايزشن (Polymerization) به رابطه یگانه تبدیل میگردد:

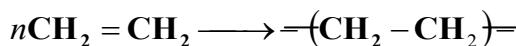


جدول (۱۰-۱) بعضی از مثال های پولیمیرهای جمعی و مونومیرهای آنها

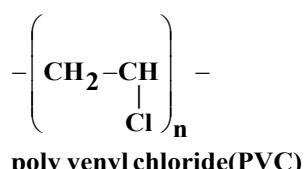
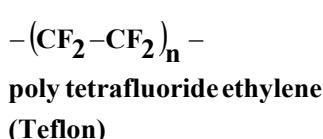
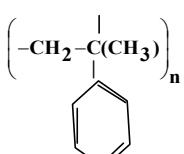
نام و فرمول مونومیر	فرمول پولیمیر	نام پولیمیر	کاربرد
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ Ethylene	$-(\text{CH}_2 - \text{CH}_2)_n -$	پولی ایتیلن	پایپ، بوتهای پلاستیکی
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$ propylene	$-\left(\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right)_n -$	پولی پروپیلن	فرشهای، بوتهای پلاستیکی
$\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ Vinylchloride	$-\left(\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \\ \text{Cl} \end{array} \right)_n -$	پولی وینایل کلوراید	پایپ، سیرامک، فرش ااطاق، لباس

پولی ایتیلن

اگر مالیکولهای ایتیلن به حرارت 250°C ، فشار $1000 - 3000\text{ atm}$ و موجودیت پراکساید های عضوی پولیمرايزشن گردد، پولی ایتیلن (Polyethylene) حاصل میگردد.

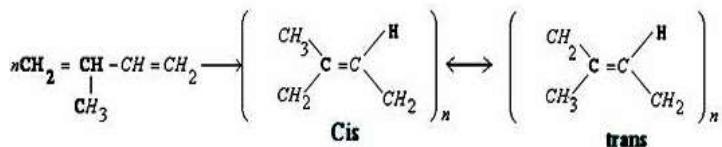


در این فرمول قیمت n بسیار بزرگ بوده که به صد ها بالغ میگردد. پولی ایتیلن نوع پولیمیر هومولوگ (Homo polymer) بوده که از عین مونومیر ساخته شده است. هومو پولی میرهای دیگر عبارت از پولی وینایل کلوراید، پولی تترا فلوراید و پولی ستیارین بوده که به اساس تعاملات رادیکالی تشکیل میگردد، فرمولهای عمومی آنها قرار ذیل است:

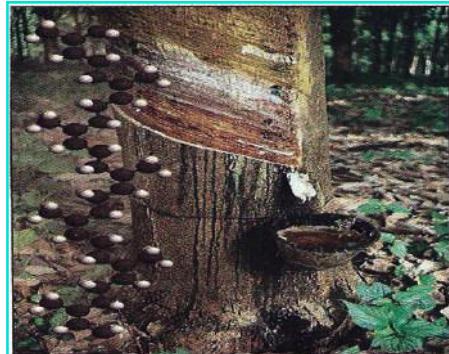


رaber

یکی از پولیمیر های مهم طبیعی عبارت از رابر بوده که از تعامل رادیکالی مونومیر ایزوپرین (Isoprene) حاصل میگردد. دو نوع پولیمیر ایزوپرین موجود بوده که مربوط به ایزومیری های آن است و آن عبارت از سیس و ترانس (cis and trans) میباشد که قرار ذیل حاصل میگردد:

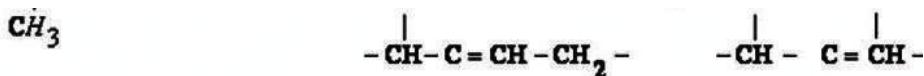


در عملیه پولی میر ایزیشن هردو ایزومیری (cis and trans) به شکل مخلوط حاصل میگردد. رابر طبیعی نوعی از پولی میر سیس ایزومیری بوده که از شیره درخت هیوا حاصل میگردد. رابر طبیعی ماده لزوج و چسبنده بوده و قابلیت ارجاعی آن کم است؛ بنا بر همین علت در فابریکات از آن چندان استفاده نمیکنند.



شکل (۱۰-۳) درخت هیوا منبع رابر طبیعی

زمانیکه رابر طبیعی با سلفر تعامل داده شود، در این صورت کیفیت آن بلند رفت، رابر سخت و دوام آن بیشتر میگردد که این تعامل را به نام (Vulcanization) یاد میکنند:

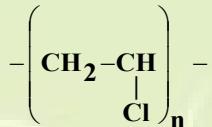


موجودیت کلورین در این مونومیر باعث تزايد مقاومت آن در مقابل روغنیات و محلل های عضوی

گردیده است، پولی مرایزیشن آن قرار ذیل است:

پولی وینایل کلوراید

پولی وینایل کلوراید نوع پولی میر هومولوگ (Homo polymer) بوده که از عین مونومیر ساخته شده است که به اساس تعاملات رادیکالی تشکیل می‌گردد، فورمول های عمومی آنها قرار ذیل است:



poly vinyl chloride(PVC)

از این پولی میر در ساختن پایپ، سرامک، فرش اطاق، لباس، کلکین ها و دروازه های منازل استفاده می نمایند و به نام (بی وی سی) مشهور است.

خلاصه فصل دهم

* پولیمیرها مرکباتی اند که مالیکول های آنها از اتصال چندین مالیکولهای کوچک تشکیل گردیده اند، مالیکولهای کوچکی که پولیمیرها را تشکیل میدهند، به نام مونومیرها (Monomers) یاد میشوند.

* کاربوهایدریت ها مرکبات مهم حیاتی بوده که در حیات روزمره ما در عرصه های مختلف به کار میروند.

* کاربوهایدریت ها را به نام هایدریت های کاربن نیز یاد مینمایند، چون فورمول بسیط آنها $C_m H_{2n} O_n$ و یا $(H_2O)_n$ است؛ بنا بر این به شکل کاربنث آبدار به ملاحظه میرسند.

* کلوکوز دارای گروپ وظیفوی الکولی و الدیهایدی بوده و زنجیری نسبتاً بلند و قابلیت انعطاف را دارد.

* مونوسکراید ها نوع کاربوهایدریت های اند که هایدرولیز نه گردیده و تعداد اتمهای کاربن از تراکم و اتحاد دو مالیکول مونوسکراید ها و دی هایدریشن آنها مالیکول دای سکراید حاصل می‌گردد که درین دو مونوسکراید یک پل آکسیجنی برقرار میباشد. فورمول عمومی دای سکراید ها $C_{12}H_{22}O_{11}$ است.

* پولی سکرایدها از اتحاد واحد های کلوكوپیرانوز با همدیگر در نتیجه دی هایدریشن (Dehydration) آنها تشکیل می‌گردد، این مرکبات شامل نشایسته و سلولوز است.

* پروتین ها نوعی از پولیمیر های طبیعی بوده که تقریباً 15 فیصد بدن انسانها را تشکیل داده و وظایف متعددی را در بدن انجام میدهند.

* اگر واحدهای پولیمیر ها (مونومیر ها) باهم یکجا گردد، پولیمیر هایی حاصل می‌گردد که نوع پولیمیر های جمعی میباشند.

* مونومیر موادی اند که در ترکیب مالیکولی شان اتمهای عناصر متشكله رابطه دوگانه را دارا بوده و

این رابطه دو گانه در اثر عملیه پولیمرازیشن (Polymerization) به رابطه یگانه تبدیل میگردد.

* در طبابت امروزی بعضی اعضای بدن انسانها را که اعضای اصلی شان وظایف خود را انجام داده توانسته و از کار افتیده باشند، از اعضای مصنوعی که از پولیمیر ها ساخته میشود، استفاده به عمل می آورند.

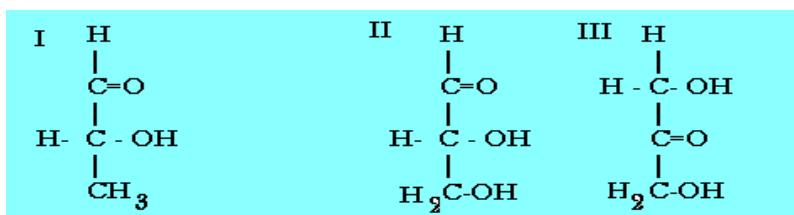
* از پولی میرهای مصنوعی در داخل طیاره استفاده به عمل آمده و ممکن در بال طیاره ها نیز از پولی میرهای مصنوعی کم وزن ترکیبی به نام کمپوزیت (Composite) استفاده گردد.

سوالات فصل دهم

1 - کاربوهایدیت ها مرکبات ---- اند که دارای گروپ الدیهایدی یا کینونی میباشند.

الف - ایستر ب - ایتر ج - پولی ایستر د - پولی الکول ها

2 - کدام یکی از فورمولهای ذیل کاربوهایدیریت ها را افاده میکنند:



3 - در فرمول مونوسکرايد ها کدام گروپ ها موجود است ؟

الف - الدیهایدی ب - کیتونی ج - هایدروکسیل د - تماماً

4 - پروتین ها واحد ساختمانی مشخص را دارا اند که عبارت از میباشند:

الف - اماید ها ب - اوکیلو اسید ها ج - امینواسیدها د - امونیا

5 - به تعداد امینواسید فعال بیالوژیکی طبیعت توانسته اند تا تعداد غیر قابل شمارش پروتین هارا تشکیل دهد.

الف - 100 ب - 20 ج - 16 د - 10^{12}

6 - تعداد تقریبی پروتین های تشکیل شده در عالم حیوانات و نباتات از امینواسید ها به بالغ می گردد:

7 - اگر واحدهای پولیمیر ها باهم یک جا گردد، پولیمیر هایی حاصل میگردد که نوع پولیمیر های می باشند.

الف - مونومیر ، جمعی ب - دای میر ، جمعی ج - مونومیر ها، متراکمی د - هیچ کدام

8 - پولیمیر ها موادی اند که از ساخته شده اند.

الف - دایمیرها ب - ترای میر ها ج - مونومیر ها د - تترامیر ها