

## فصل اول: مخلوط و جداسازی مواد

اتم کوچکترین ذره سازنده ماده که به حالت آزاد یافت نمی شود، اتم می گوئیم. حدود ۹۰ نوع اتم درجهان وجود دارد.

**ماده خالص:** ماده ای که تنها از یک جزء ساخته شده است. مواد خالص به دو دسته عنصر و ترکیب وجود دارند.

**عنصر:** شکل خالصی از ماده است که تنها از یک نوع اتم تشکیل شده است. مانند: عنصر آهن، طلا، مس، اکسیژن و...؛ یعنی ۹۰ عنصر ساخته شده اند. عنصرها به دو گروه فلز و نافلز تقسیم می شوند.

**ترکیب:** شکل خالصی از ماده است که ذرات سازنده (مولکولها) آن از دو یا چند نوع اتم تشکیل شده است مانند: آب مقطر، گاز متان، شکر، نمک خوراکی.

**مخلوط (ماده ناخالص):** موادی که از به هم آمیختن دو یا چند ماده تشکیل شده باشند. مانند: آب نمک، شربت خاکشیر، هوا، خاک و آلیاژها. یکی از ویژگی های مخلوط این است که اجزای تشکیل دهنده آن، خواص اولیه خود را حفظ می کنند.

**انواع مخلوط:**

۱- **مخلوط همگن (محلول):** در این نوع مخلوط اجزای تشکیل دهنده ی مخلوط به طور یکنواخت در هم پراکنده شده اند و از هم قابل تشخیص نیستند. مانند: آب و شکر، بادکنک پر از هوا، هر محلول از دو جزء حلال و حل شونده ساخته می شود. **حلال:** ماده ای که معمولاً جزء بیش تری از محلول را تشکیل می دهد و حل شونده را در خود حل می کند. **حل شونده:** ماده ای که بین ذرات حلال قرار می گیرد و جزء کمتر محلول است.

مثال: در محلول الکل ۷۰ درصد، هفتاد درصد الکل دارد و الکل حلال است. ۳۰ درصد محلول آب است که حل شونده است.

### انواع محلولها

بر اساس حالت حلال و حل شونده، محلولها به صورت های مختلفی تشکیل می شوند که به چند نمونه اشاره می شود:

- ۱-۱- محلول جامد در مایع: مانند شکر در آب، نمک در آب، قیر در نفت
- ۲-۱- محلول مایع در مایع: مانند الکل در آب، بنزین در رنگ روغنی، سرکه در آب
- ۳-۱- محلول گاز در مایع: مانند نوشابه گازدار که حلال؛ نوشابه و حل شونده، گاز کربن دی اکسید است.
- ۴-۱- محلول گاز در گاز: مانند هوای پاک که حلال گاز نیتروژن ۷۸ درصد و حل شونده، اکسیژن ۲۱ درصد و گازهای ۱ درصد
- ۵-۱- محلول مایع در گاز: مانند ذرات ریز آب در هوا (مه)
- ۶-۱- محلول جامد در گاز: گرد و غبار در هوا، دوده در هوا
- ۷-۱- محلول جامد در جامد: مانند آلیاژها، سکه طلا که حلال، طلا و حل شونده، مس و نقره است.
- ۸-۱- محلول مایع در جامد: مانند جیوه در فلز سدیم، آب در بلور کات کبود
- ۹-۱- محلول گاز در جامد: مانند از هیدروژن در فلز نیکل

۲- **مخلوط ناهمگن:** در این نوع مخلوط اجزاء تشکیل دهنده ی مخلوط به طور غیر یکنواخت در هم پراکنده شده اند و می توان اجزاء آنها را از هم تشخیص داد. مانند: آجیل، شربت خاکشیر، شربت معده و آب و روغن. بسیاری از موادی که روزانه استفاده می کنیم مانند خوراکی ها، آشامیدنی ها، شوینده ها، دارو ها و... مخلوط های ناهمگن هستند.

- ۱-۲- **مخلوط ناهمگن جامد در جامد:** خاک، آجیل، شن و ماسه، نخود و لوبیا و ...
- ۲-۲- **مخلوط ناهمگن جامد در مایع (تعلیقه):** به مخلوط ناهمگنی که از پخش شدن ذرات جامد در مایع به وجود می آید، سوسپانسیون (تعلیقه) می گویند. مانند: خاکشیر در آب، شربت آنتی بیوتیک، شربت معده، دوغ، آبلیمو، آب گل آلود.

اگر مخلوط سوسپانسیون ساکن باقی بماند، بعد از گذشت مدتی، مواد جامد ته نشین می شود. مانند مخلوط دوغ که پس از گذشت زمان، ماست موجود در آن، در ته ظرف ته نشین می شود.

## ۲-۳- مخلوط ناهمگن مایع در مایع (امولسیون): مانند روغن در آب، نفت در آب

**کلوئیدها:** کلوئیدها ظاهری محلول مانند دارند. به ظاهر همگن و شفافند و مانند محلولها از سوراخهای کاغذ صافی می گذرند. در کلوئیدها، اندازه ذرات پخش شده، از اندازه ذرات حل شده در محلولها، یعنی مولکولها و یونها، بزرگتر است. مسیر عبور نور در داخل محلول مشخص نیست، ولی در داخل کلوئید کاملاً مشخص است. کلوئیدها حالتی پایدار دارند و به مرور زمان ته نشین می شوند اما محلولها ته نشین نمی شوند. ذرات سازنده کلوئیدها بر خلاف ذرات سازنده محلولها، در شرایط معین، مثلاً بر اثر سرد کردن یا گرم کردن یا در مجاورت با برخی ذرات دیگر، به یکدیگر متصل می شوند و ذرات بسیار بزرگتری را تشکیل می دهند. در این صورت، کلوئید حالت «نیمه جامد» یا «ژله» به خود می گیرد، یا اینکه لخته می شود. ذرات هر محلول کلوئیدی را می توان با افزایش یک الکترولیت مناسب رسوب داد. شامپوها، شیر پاستوریزه، چسب، مایونز، رنگ روغنی و... نمونه هایی از کلوئیدها هستند.

**انحلال پذیری (قابلیت حل شدن):** قابلیت حل شدن مقداری معین از یک ماده، در دمای معین و در حجم مشخصی از حلال،

انحلال پذیری می گویند. در ۱۰۰ میلی لیتر آب با دمای ۲۰ درجه سلسیوس حدود ۳۸ گرم نمک خوراکی (سدیم کلرید) حل می شود. **اثر دما بر انحلال پذیری:** قابلیت حل شدن مواد در آب بسیار متفاوت است میزان حل شدن مواد در مقدار معین آب به دما نیز بستگی دارد. برای موادی مانند شکر و پتاسیم نیترات با افزایش دما مقدار ماده حل شده افزایش می یابد. در حالی که برای نمک طعام تقریباً ثابت است و در گازها (مانند اکسیژن، هوا، کربن دی اکسید) با افزایش دما مقدار حل شدن گاز در آب کاهش می یابد. در برخی روزهای گرم تابستان، به علت گرم شدن آب رودخانه ها، مقدار اکسیژن حل شده در آب کاهش می یابد و ممکن است باعث خفه شدن ماهی ها و مرگ آنها شود. در تهیه نوشابه های گاز دار، گاز کربن دی اکسید حاصل از سوختن گازوئیل را با فشار زیاد در آب سرد با دمای ۵ درجه سانتی گراد حل می کنند.

**محلول سیر شده:** زمانی که مقداری از ماده ای را در حجم مشخصی محلول حل کنیم به نحوی که دیگر حل نشود و مقداری از آن ته نشین گردد، محلول سیر شده ساخته ایم. یعنی میزان ماده حل شونده در حلال به درجه اشباع رسیده است.

**مواد اسیدی:** همه ی اسید های خوراکی مانند آبلیمو، نوشابه، آب پرتقال، گوجه سبز، آب گوجه فرنگی و ... ترش مزه اند. لمس کردن آنها، احساس سوزش روی پوست دست بوجود می آورد. کاغذ تورنسل را به رنگ قرمز در می آورند. پی اچ (PH) آنها از عدد صفر تا کمتر از ۷ است. جوهر نمک (کلریدریک اسید)، اسید باتری (سولفوریک اسید) و اسیدهای صنعتی، خطرناک و غیر خوراکی هستند.

**مواد بازی (قلیایی):** بازها مانند چای، صابون، شربت معده و .. مزه ی تلخ می دهند. بازهای غیر خوراکی مانند آب آهک، وایتکس و ... خطرناک هستند. لمس آنها باعث لیز شدن (لمس صابونی) سطح پوست می شود. بازها کاغذ تورنسل را به رنگ آبی در می آورند. PH (پی اچ) آنها بیشتر از ۷ تا ۱۴ می باشد.

**خطر: اسیدها و بازهای غیر خوراکی را به هیچ عنوان نباید چشید و در صورت تماس آنها با پوست یا چشم باید بلافاصله با مقدار زیاد آب شستشو داده و به پزشک مراجعه کرد.**

**پی اچ PH یا قدرت اسیدی:** کمیته برای تعیین میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول آبی است. که گستره ای از صفر تا چهارده است. در دمای اتاق (۲۵ درجه سلسیوس)، آب خالص نه خاصیت اسیدی و نه خاصیت بازی دارد و در نتیجه عدد PH آن برابر ۷ خواهد بود. در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، هر محلولی که PH کمتر از ۷ داشته باشد، اسیدی و هر محلولی که PH بزرگتر از ۷ داشته باشد محلولی بازی خواهد بود. پی اچ شیر ۶ است. برای تعیین PH محلولها می توان از شناساگرها استفاده کرد.

شناساگرها: شناساگرها مواد شیمیایی مانند متیل اورانژ، فنل فتالین، تورنسل، رنگ گل ها، آب کلم، آب چغندرلبویی و... هستند که



در محیط‌های اسیدی یا بازی به رنگ‌های متفاوتی درمی آیند. با مقایسه چشمی رنگ‌های یک جدول راهنما با رنگ کاغذ پس از آغستن آن در محلول می‌توان به صورت تقریبی مقدار pH را معین کرد.

**جدا سازی مخلوط ها:** اساس جداسازی مخلوط ها ، وجود تفاوت در ویژگی اجزای سازنده آنهاست. مخلوط ها را می توان با صاف کردن، سرریز کردن، تبلور، تقطیر و... از یکدیگر جدا کرد.

دستگاه جداسازی	اساس جداسازی مواد از هم	نوع مخلوط ها	مثال
سانتریفیوژ (گریزانه)	تفاوت وزن و چگالی	تعلیقه	جدا کردن چربی از شیر، خوناب از خون
قیف جداکننده	تفاوت چگالی	امولسیون	آب و روغن
کُمباین	تفاوت در جرم (سنگینی و سبکی)	مخلوط دو ماده جامد	مخلوط گندم و کاه
صافی	تفاوت در اندازه	مخلوط ناهمگن	مخلوط ماسه و شن و آب و نمک
تقطیر	تفاوت در نقطه جوش	مخلوط دو مایع همگن	مخلوط الکل و آب، جدا سازی اجزای نفت خام

### پرسش های فصل اول

۱-واژه علمی مربوط به هر عبارت را در جلوی آن بنویسید.

- الف- ماده ای که تنها از یک جزء ساخته شده است و در دو دسته عنصر و ترکیب وجود دارند. ( )
- ب- اجزاء تشکیل دهنده ی این مخلوط ها به طور غیر یکنواخت در هم پراکنده شده و قابل تشخیص اند. ( )
- پ- به قابلیت حل شدن مقداری از یک ماده ، در دمای معین در حجم مشخصی از حلال گفته می شود. ( )
- ت- مخلوط ناهمگن مایع در مایع چه نام دارد. ( )
- ۲- از هر کدام از مخلوط های نا همگن زیر دو مثال بنویسید.

الف- جامد در جامد:                      ب- جامد در مایع :

پ- جامد در گاز:                      ت- مایع در مایع:

۳- نوع مخلوط های همگن (محلول) زیر را مشخص کنید.

- الف- برخی آلیاژها مانند طلای زینتی :  
 ب- هیدروژن در فلز پالادیم:  
 پ- نوشابه ی گاز دار  
 ت- گاز کپسول غواصی:  
 ث- نفتالین در هوا :  
 ج - الکل در آب :  
 چ - جیوه در مس یا همان ملغمه :  
 د- آب دریا:  
 ذ-چای:

۴- ۲۵۰ سی سی آب را در نیم لیتر الکل حل کرده ایم، حلال و حل شونده را مشخص کنید و علت را بنویسید.

۵- بر روی نوشیدنی هایی مانند دوغ، شیرکاکائو، شربت معده و شربت های آنتی بیوتیک کودکان نوشته شده است: قبل از مصرف خوب تکان دهید: چرا؟

۶- دما چه تأثیری بر حل شدن مواد جامد مانند نمک، شکر، پتاسیم نیترات در آب دارد. توضیح دهید.

۷- به نظر شما برای آن که گاز کربن دی اکسید بیشتری در نوشابه حل کنیم؛ دمای محلول و فشار گاز چگونه باید باشد. چرا؟

۸- چرا ماهی ها در تابستان ممکن است که در آب رودخانه خفه شوند؟

۹- چند مثال از کاربرد محلول ها و مخلوط های ناهمگن در زندگی بنویسید.



۱۰- در شکل روبرو، به مقدار مساوی آب و رنگ کلم بنفش ریخته ایم، چرا با افزودن مقادیر متفاوت اسید و قلیا، رنگ های متنوعی از قرمز تا آبی ایجاد می شود؟

۱۱- مخلوطی از براده آهن، نمک، خاک اره و ماسه را چگونه جدا می کنید؟

۱۲- الف- PH چیست؟

ب- اسید را با ذکر چند مثال توضیح دهید.

پ- باز(قلی) را با ذکر چند مثال توضیح دهید.

۱۳- در جای خالی کلمه مناسب قرار دهید.

الف- ماده ای که PH آن ۷ است، ماده ..... گفته می شود.

ب- اساس ..... مخلوط ها ، تفاوت در ویژگی های اجزای سازنده مخلوط ها است.

پ- در آب سرد مقدار اکسیژن حل شده ..... از آب گرم است؟

ت- ویژگی مهم مخلوط ها ..... اولیه اجزای مخلوط است.

ث- فنل فتالین، تورنسل، رنگ گل ها ، ..... نامیده می شوند که در محیطهای اسیدی یا بازی به رنگهای متفاوتی درمی آیند.

۱۴- مخلوط های زیر را با چه روشی می توان جدا نمود؟

الف- نفت خام :

ب- برنج از آب :

پ- آب و نشاسته:

۱۵- هریک از دستگاه های زیر برای جداسازی چه مخلوط هایی بکار می رود ؟ توضیح دهید.

الف- کمباین:

ب- دستگاه تصفیه آب:

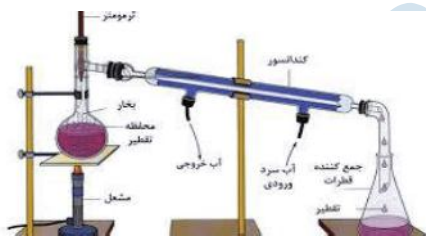
پ- کاغذ صافی:

ت- سرنزد کردن و آلک کردن:

ث- قیف جدا کننده ( دکانتور):

ج- دستگاه دیالیز:

۱۶- شکل زیر طرحی از یک دستگاه تقطیر را نشان می دهد.



الف- اساس جدا سازی در این دستگاه چیست؟

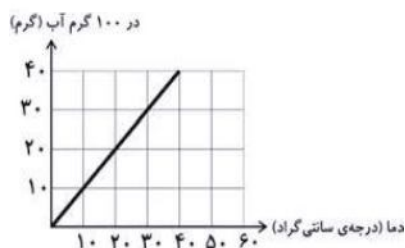
ب- از این دستگاه برای جدا سازی چه محلول هایی استفاده می شود؟

پ- نام تغییر حالت ماده در سمت چپ را بنویسید.

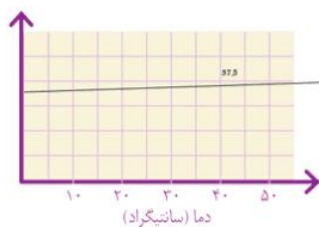
ت- چه ماده معطری را به این روش در کاشان تولید می کنند؟

ث- در سمت راست چه تغییر حالتی روی می دهد؟

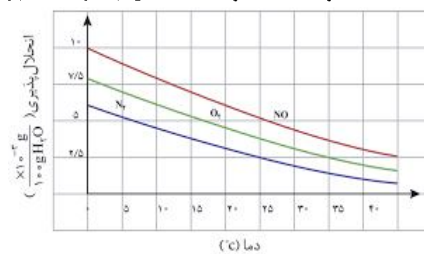
۱۷- باتوجه به نمودار انحلال پذیری به پرسش های زیر پاسخ دهید.



A



B



C

- الف- کدام نمودار نشان دهنده انحلال پذیری گاز ها در آب است؟ چرا؟  
 ب-در کدام نمودار ، دما بر انحلال پذیری جسم تأثیری زیادی ندارد؟  
 پ- کدام نمودار ، نشان دهنده اثر مستقیم دما بر انحلال پذیری جسم است؟  
**گزینه درست را انتخاب کنید.**

۱- ماده ای با پی اچ ۱ نسبت به ماده ی با پی اچ ۵ ، اسید..... است .

- الف- ضعیف تر  ب - خنثی  پ- قوی تر  ت- برابر   
 ۲- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

- الف- مقدار شکر حل شده در آب با مقدار شکر افزوده شده به آب رابطه مستقیم دارد.   
 ب- مقدار نمک حل شده در آب بیشتر از گاز کربن دی اکسید است.   
 پ- با افزایش دما مقدار حل شدن همه نمک های مختلف در آب افزایش می یابد.   
 ت- عمل دستگاه دیالیز مشابه عمل کلیه است .

۳- در بین مواد زیر به ترتیب چند ماده مخلوط و چند ماده خالص وجود دارد ؟

(مس ، نمک ، هوا ، آب لیمو ، دوغ ، شربت معده ، الکل ، خون)

- الف- ۳ - ۵  ب- ۴ - ۴  پ- ۵ - ۳  ت- ۶ - ۲   
 ۴- کدام عبارت نادرست است؟

- الف- همه اسیدها ی غیر خوراکی، خطرناک هستند  ب - همه ی محلول ها مخلوط هستند.   
 پ- ماده خالص عنصر یا ترکیب است .  ت- همه مخلوط ها، ت محلول هستند.

۵- حالت فیزیکی حل شونده در کدام محلول نادرست است؟

- الف- آلیاژ= جامد  ب- هوا= گاز  پ- آب نمک= مایع  ت- نوشابه= گاز

۶- انحلال پذیری شکر و نمک در ۱۰۰ میلی لیتر آب  $20^{\circ}\text{C}$  به ترتیب ۲۰۸ و ۳۸ گرم است. محلول سیر شده آنها:

- الف- محلول سیر شده شکر حجم بیشتری خواهد داشت.  ب- محلول سیر شده نمک حجم بیشتری خواهد داشت.   
 پ- محلول سیر شده نمک جرم بیشتری خواهد داشت  ت- محلول سیر شده شکر جرم بیشتری خواهد داشت

۷- کدام مخلوط زیر یک سوسپانسیون (جامد در مایع) است؟

- الف- دوغ  ب- چای شیرین  پ- شیر پرچرب  ت- سکه

۸- ماده ای با پی اچ ۹ نسبت به ماده ای با پی اچ ۱۳ خاصیت بازی .... دارد.

- الف- ضعیف تر  ب- قوی تر  پ- خنثی  ت- مساوی

۹- هنگام بارندگی، و بخصوص در هوای آلوده مقدار زیادی گاز کربن دی اکسید در آب باران حل می شود. به این جهت آب باران خاصیت .... دارد.

- الف- قلیایی  ب- اسیدی  پ- بازی  ت- خنثی

## فصل دوم: تغییرهای شیمیایی در خدمت زندگی

**تغییر شیمیایی:** تغییری که در آن نوع مولکول های مواد و خواص آن تغییر می کند مانند: فاسد شدن میوه، پختن غذا، پیر شدن، زنگ زدن آهن، پوسیده شدن کاغذ، آتش گرفتن جنگل ها، تبدیل شیر به ماست توسط باکتری های ماست ساز (لاکتو باسیل)، گرما، رطوبت، نور، تماس مواد با یکدیگر از عوامل ایجاد کننده تغییر های شیمیایی هستند. برای جلوگیری از بروز تغییر های شیمیایی باید مواد را در جای خنک، خشک، تاریک و دور از یکدیگر نگه داری کنیم.

**تغییر فیزیکی:** تغییری که در آن نوع مولکول های مواد تغییر نمی کنند. مواد از شکلی به شکل دیگر یا از حالتی به حالت دیگر تبدیل می شوند. جوشیدن آب، یخ زدن آب، خم کردن فلزات، ذوب و قالب گیری فلزات، پاره کردن کاغذ و....

### نشانه های تغییر شیمیایی:

۱- **تغییر رنگ:** محلول ید با نشاسته دچار یک تغییر شیمیایی می شود و رنگ آن تغییر می کند. شکر در اثر گرما تجزیه می شود و رنگ آن تغییر می کند.

۲- **خروج گاز:** قرار دادن تخم مرغ در سرکه باعث ترکیب شدن پوسته آهکی تخم مرغ با سرکه و تولید گاز کربن دی اکسید به صورت حباب می شود. ریختن جوش شیرین در سرکه باعث ترکیب شدن آنها و تولید گاز کربن دی اکسید می شود.

۳- **آزاد شدن نور، گرما و صدا:** در آزمایش کوه آتشفشان، مواد با اکسیژن هوا ترکیب شده می سوزند. گرما و نور و مواد جدید تولید می شود. در هر تغییر شیمیایی، افزایش دمای مخلوط نشان می دهد که این تغییر شیمیایی، گرماده است و کاهش دمای مخلوط نشان می دهد که این تغییر شیمیایی، گرماگیر است. تغییر شیمیایی قرص جوشان در آب، یک تغییر گرماگیر است؛ و دمای محلول یک یا دو درجه کاهش می یابد.

۴- **تشکیل رسوب:** قرار دادن میخ آهنی در کات کبود باعث تشکیل رسوب مس بر روی میخ شده و رنگ محلول تغییر می کند. تشکیل سفیدک روی لبا سها پس از شست و شو با صابون نیز نشان از یک تغییر شیمیایی است.

۵- **تغییر بو و مزه:** بوی نان نشان دهنده یک تغییر شیمیایی است.

**سوختن (احتراق):** تغییری شیمیایی ترکیب اکسیژن هوا با ماده سوختنی که با تولید نور و گرما همراه است.

**مثلث آتش:** برای سوختن به ماده سوختنی، اکسیژن و گرما نیاز است. به طوری که اگر یکی از این سه مورد موجود

نباشد، سوختن انجام نمی شود. بنابراین برای خاموش کردن آتش می توانیم ماده سوختنی را دور کنیم یا آتش را سرد و خفه کنیم.

**هیدروکربن ها** ترکیب هایی هستند که از دو عنصر هیدروژن و کربن ساخته شده اند مانند پارافین، متان، بنزین و.... هیدروکربن ها را از نفت خام به دست می آورند.

**فراورده های سوختن:** هرگاه اکسیژن کافی برای سوختن هیدروکربن ها وجود داشته باشد، هیدروکربن ها با مقدار کافی از

اکسیژن در حضور جرقه یا شعله می سوزند و به کربن دی اکسید و بخار آب تبدیل شده و مقدار زیادی گرما و نور آزاد می شود. این

سوختن، **سوختن کامل** نام دارد. اگر اکسیژن کافی نباشد **سوختن ناقص** انجام شده و علاوه بر کربن دی اکسید و بخار آب،

مقداری کربن مونوکسید و حتی دوده نیز تولید تشکیل خواهد شد.

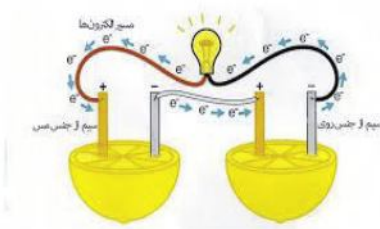
**قاتل خاموش: گاز کربن مونوکسید CO** گازی سمی، بی رنگ و بی بو است که از سوختن ناقص انواع سوخت ها تولید می

شود. این، گاز تمایل شدید برای ترکیب شدن با هموگلوبین خون دارد. از این رو، هرگاه وارد خون شود برای ترکیب شدن با همو

گلوبین با گاز اکسیژن رقابت می کند و جای آن را در هموگلوبین می گیرد. اجازه نمی دهد که هموگلوبین اکسیژن را به سلولهای

بدن برساند. در نتیجه سبب ایجاد دشوار یهای تنفسی، مسمومیت و مرگ می شود.





ممکن است نتواند یک لامپ ۱ ولتی را روشن کند. حال اگر چند تا از این باتری ها را به صورت متوالی ببندیم، آنگاه می توانیم به راحتی لامپ ۱/۵ ولتی را روشن کنیم. اگر یک قرص جوشان را در آب بیندازید، مقدار زیادی گاز کربن دی اکسید تولید می شود. بریزیم تغییر شیمیایی رخ می دهد و مقدار زیادی گاز کربن دی اکسید تولید می شود. این گاز شعله کبریت را خاموش می کند. با کمک این گاز شما می توانید موشک درست کنید. و از تغییر شیمیایی برای حرکت استفاده کنید.

## پرسش های فصل دوم

۱-واژه های علمی زیر را تعریف کنید.

الف-سوختن :

ب-آنزیم:

پ- کاتالیز گر :

۲- در جاهای خالی کلمه مناسب بنویسید.

الف-انرژی ذخیره شده در مولکول های غذاها و سوخت ها، به شکل انرژی ..... است.

ب- تغییر ..... تغییری که مولکول های سازنده و خواص ماده تغییر می کند.

پ-به موادی که آغاز کننده تغییر شیمیایی هستند ..... و به مواد به وجود آمده از تغییر شیمیایی ، ..... گویند.

ت- همواره از سوختن مواد ساخته شده از کربن (هیدروکربن) ترکیباتی مانند ..... و ..... بوجود می آید.

۳- چند تغییر شیمیایی مفید و چند تغییر شیمیایی مضر مثال بزنید.

۴- نشانه های تغییرات شیمیایی را با مثال بنویسید.

۵- در عبارت های زیر از نظر علمی کلمه غلط را اصلاح نمایید تا جمله از نظر علمی درست شود..

الف-گرما، رطوبت، نور، تماس مواد بایکدیگر از عوامل ایجاد کننده تغییر های فیزیکی هستند.

ب- سه شرط لازم برای خاموش کردن آتش ، گرما، ماده سوختنی و اکسیژن است.

پ- گازهای تشکیل دهنده هوا ی بازدم ، ۷۸درصد نیتروژن، ۲۱درصد اکسیژن، ۰/۳ درصد کربن دی اکسید است.

ت- اُزت گازی سمی، بی رنگ و بی بو است که از سوختن ناقص انواع سوخت ها تولید می شود.

۶- آزمایشی برای مشخص کردن درصد اکسیژن هوا طراحی کنید.

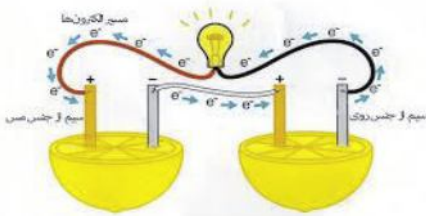


۱۷- الف- چرا با شروع فصل سرما قاتل خاموش (گاز کربن مونواکسید) باعث مرگ می شود؟

ب- راه های جلوگیری از گاز گرفتگی با گاز کربن مونواکسید (قاتل نامرئی) را بنویسید.

۱۸- به هنگام نصب بخاری یا آبگرم کن چه نکات ایمنی را باید رعایت نمود؟ چرا؟

۱۹- با توجه به شکل، روش ساخت یک باتری را توضیح دهید.



۲۰- پس از مطالعه این فصل چه مواردی را میتوانید در زندگی خود بهبود بخشید؟

## گزینه درست را انتخاب کنید.

۱- کدام یک از عبارات های زیر نادرست است.

- الف- وقتی آب می جوشد ، یک تغییر شیمیایی گرماگیر روی داده است.
- ب- همه مواد سوختنی به مقدار زیاد، دارای انرژی شیمیایی ذخیره شده هستند.
- حل شدن پوسته آهکی تخم مرغ در سرکه، یک تغییر شیمیایی است.
- ت- در اثر حل شدن قرص جوشان در آب دمای محلول کمی کاهش می یابد.

۲- کدام یک از موارد زیر نشان دهنده یک تغییر شیمیایی نیست .

- الف- آزاد شدن نور و گرمای زیاد  ب- تغییر حالت ماده  پ- تغییر رنگ  ت- تشکیل رسوب

۳- یک کپسول حاوی مخلوطی از گاز های اکسیژن و نیتروژن است. در آزمایشی مشابه آزمایش کتاب درسی این گاز را از روی سیم ظرفشویی داغ عبور میدهیم. اگر حجم گاز اولیه برابر ۵۰ میلی لیتر و حجم گاز باقی مانده برابر ۴۰ میلی لیتر باشد، چند درصد گاز مورد نظر را اکسیژن تشکیل میدهد؟

- الف- ۳۰  ب- ۲۰  پ- ۱۰  ت- ۴۰

۴- از کدام محلول برای شنایابی گاز کربن دی اکسید استفاده می کنیم؟

- الف- آب آهک  ب- ید  پ- کات کبود  ت- آب نمک

۵- نام ماده ای در بدن موجودات زنده که سبب می شود تغییرات شیمیایی سریع تر انجام شود چیست؟

- الف- آنزیم  ب- پروتئین  پ- گلوکز  ت- کاتالیزگر

۶- قند آغشته به خاک ، بیرون از شعله نیز به سوختن ادامه می دهد. نقش خاک چیست؟

- الف- آنزیم  ب- فعالساز  پ- سوزاننده  ت- کاتالیزگر

۷- مخلوط کدام مواد به مقدار زیاد گاز کربن دی اکسید تولید می کند و باعث پرتاب جسم می شود؟

- الف- آب و جوش شیرین  ب- شکر و نمک در آب  پ- سرکه و جوش شیرین  ت- ویتامین ث

۸- گاز بی رنگ، بی بو ، بسیار سمی و کشنده که به هنگام سوختن ناقص سوخت ها تولید می شود چیست؟

- الف- بخار آب  ب- کربن دی اکسید  پ- متان  ت- کربن مونواکسید

۹- موادی که از هیدروژن و کربن ساخته شده اند و انرژی شیمیایی فراوانی در آنها ذخیره شده است کدام است؟

- الف- کاتالیزگر  ب- آنزیم  پ- هیدروکربن  ت- آب

## فصل سوم: ازدرون اتم چه خبر

**ذرات بنیادی:** همه مواد از اتم ساخته شده اند. اتم نیز از ذره های ریزتری به نام الکترون، پروتون و نوترون تشکیل شده است. الکترون ها به دور هسته می چرخند و ذرات سنگین نوترون و پروتون درون فضای بسیار کوچکی به نام هسته متمرکز شده اند. اگر اندازه اتم را به اندازه استادیوم فوتبال تشبیه کنیم، هسته اتم مانند یک توپ در مرکز این زمین است. در حالت عادی تعداد الکترون ها با تعداد پروتونها ی هر اتم برابر است در نتیجه تعداد بارهای مثبت با تعداد بارهای منفی اتم برابر است به همین دلیل اتم ها در حالت عادی از نظر بار الکتریکی خنثی هستند. جرم هر پروتون حدود ۱۸۳۶ برابر جرم الکترون است. جرم نوترون حدود ۱۸۳۹ برابر جرم الکترون است.

**عدد اتمی:** به تعداد پروتون های موجود در هسته ی اتم هر عنصر عدد اتمی ( $Z$ ) می گویند. عدد اتمی رادر سمت چپ پایین نشانه شیمیایی نوشته می شود.

**عدد جرمی:** به مجموع تعداد پروتون ها و نوترون های موجود در هسته ی اتم عدد جرمی ( $A$ ) می گویند. عدد جرمی رادر سمت چپ بالای نشانه شیمیایی نوشته می شود.

**نشانه شیمیایی:** هر عنصر را با یک یا دو حرف از نام لاتین عناصر نشان می دهند که به آن نشانه (نماد) شیمیایی گفته می شود. از حروف بزرگ لاتین استفاده می شود. در عناصر دو حرفی تنها حرف اول بزرگ است و حرف دوم کوچک استفاده می شود. نام و نشانه شیمیایی و عدد اتمی ده عنصر در جدول زیر آمده است.

H <sub>1</sub> هیدروژن							He <sub>2</sub> هلیوم
Li <sub>3</sub> لیتیم	Be <sub>4</sub> بریلیم	B <sub>5</sub> بور	C <sub>6</sub> کربن	N <sub>7</sub> نیتروژن	O <sub>8</sub> اکسیژن	F <sub>9</sub> فلوئور	10 Ne نئون

**مدل های اتمی** دانشمندان برای توضیح ویژگی های اتم از مدل استفاده می کنند.

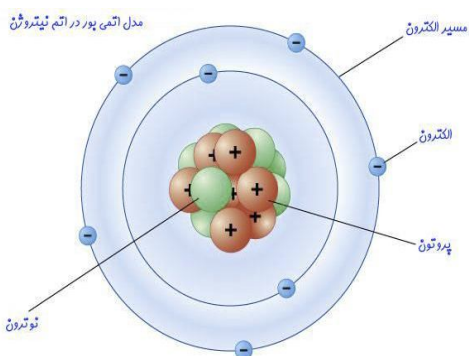
**دموکریت** در یونان باستان مطرح کرد که هر چیزی از اتم ها ساخته شده است. کلمه "اتم" از یونان باستان آمده است که تقریباً به معنای تقسیم ناپذیر است. که کره های غیر قابل تشخیص و تقسیم ناپذیر با انواع و تعداد بی نهایت هستند.

**جان دالتون** شیمی دان انگلیسی در سال ۱۸۰۳ میلادی اولین نماد های شیمیایی برای عناصر شناخته شده را به کار برد. او بیان کرد که اتم ها، گوی های کوچک سخت و تقسیم ناپذیراند. اتم هایی که عنصر را می سازند یکسان اند. اتم ها با هم ترکیب می شوند و ترکیبات را می سازند.

**جوزف تامسون** دانشمند انگلیسی در سال ۱۹۰۴، او مدل اتمی خود را بر اساس یافته هایش ارائه کرد که مدل کیک کشمش نام دارد ( اگرچه خود این نام را نگذاشته بود)، این مدل پیش بینی می کند که اتم از یک کره با بار مثبت تشکیل شده است که الکترون ها به صورت نقطه ای در سراسر این کره پراکنده شده اند مثل ذرات کشمش در کیک کشمش.

**ارنست رادرفورد** فیزیکدان اهل نیوزلند و شاگرد تامسون در آزمایشی نتیجه گرفت که بار مثبت در یک مکان بسیار کوچک، در مرکز اتم جمع شده که هسته اتم نام دارد و بیشتر جرم اتم مربوط به هسته می باشد. بیشتر فضای اتم را فضای خالی در بر گرفته است.

الکترون ها اطراف هسته قرار دارند. مدل رادرفورد دوسوال اساسی ایجاد کرد: ۱- چرا الکترون ها به روی هسته سقوط نمی کنند؟ چگونه بارهای مثبت که بین آنها نیروی دافعه وجود دارد توانسته اند در فضای بسیار کوچک هسته کنار هم قرار بگیرند؟



### نیلز بور دانشمند دانمارکی دو سال پس از رادرفورد (مدل منظومه

شمسی) را برای اتم پیشنهاد کرد و اظهار داشت: به نظر من در مدل رادرفورد، احتمال سقوط الکترون ها روی هسته وجود دارد پس در اتم نیز هسته در مرکز قرار دارد. الکترون ها دارای سطح های انرژی یا مدار های الکترونی خاص دارند و نمی تواند هر مقداری را داشته باشند. الکترون ها تنها می توانند این سطوح انرژی را اختیار کنند و روی مدارهایی دایره ای شکل به دور هسته پیوسته در حال گردش هستند. تعداد الکترونی که هر لایه الکترونی

می تواند در خود نگه دارد می توان با استفاده از فرمول  $2n^2$  محاسبه کرد.  $n$  شماره لایه یا مدار الکترون است. بیشترین تعدادی از الکترون که می تواند در مدار اول قرار گیرد برابر با  $2 \times 1^2 = 2$  است. طبق فرمول  $2n^2$  بیشترین تعدادی از الکترون که می تواند در مدار شماره ۲ قرار گیرد نیز برابر با  $2 \times 2^2 = 8$  است. لایه سوم می تواند ماکزیمم ۱۸ الکترون را در خود جا دهد. مدار چهارم می تواند در بهترین حالت ۳۲ الکترون را در خود نگه دارد. به همین صورت با افزایش شماره مدار، تعداد الکترون های قرار گرفته در لایه ها نیز افزایش می یابد. لایه پنجم تا ۵۰ الکترون می تواند قرار گیرد.

**جیمز چادویک** فیزیکدان انگلیسی ( دانشجوی ارنست رادرفورد) در سال ۱۹۳۲ نوترون را کشف کرد. وجود نوترون ها باعث ایجاد انرژی قوی درون هسته شده و پروتون ها را در کنار هم نگه می دارد. فیزیکدان ها همچنین کشف کرده اند که پروتون ها و نوترون ها که هسته را تشکیل می دهند خود قابل تقسیم به ذراتی که کوارک نامیده می شوند هستند. در سال ۱۹۲۷ میلادی، « آلبرت اینشتین » با طرح فرمولی ثابت نمود که « اگر اتم شکافته شود، انرژی عظیمی ایجاد می شود ».

### ایزوتوپ ها ( هم مکان)

به اتم های یک عنصر، که تعداد نوترون متفاوت دارند، ایزوتوپ های آن عنصر می گویند. ایزوتوپ های یک عنصر، عدد اتمی یکسان دارند اما عدد جرمی آنها متفاوت است به این علت، خواص فیزیکی ایزوتوپ های یک عنصر متفاوت بوده ولی خواص شیمیایی یکسان دارند. برای نمونه عنصر کربن سه ایزوتوپ دارد ایزوتوپ های کربن را به صورت کربن  $^{12}_6\text{C}$ ، کربن ۱۳، کربن ۱۴ نام گذاری کرده اند. عددی که بعد از نام عنصر آمده است، عدد جرمی را مشخص می کند. هیدروژن سه ایزوتوپ دارد که با عدد جرمی ۱، ۲ و ۳ بیان می شود. هرگاه در هسته یک اتم، نسبت تعداد نوترون ها به تعداد پروتون ها بیشتر از  $1/5$  برابر باشد، هسته اتم، ناپایدار است و متلاشی می شود. ایزوتوپ های ناپایدار خطرناک هستند و پرتوهای پرانرژی ساطع می کنند.

### کاربرد ایزوتوپ ها:

- ۱- از بین بردن سلول های سرطانی با استفاده از عنصر رادیو اکتیو کبالت ۶۰
- ۲- ضد عفونی کردن وسایل پزشکی با پرتو های گاما
- ۳- استفاده در باتری های هسته ای برای تنظیم ضربان قلب

۴- کنترل فعالیت غده تیروئید

۵- تولید انرژی الکتریکی در راکتورهای هسته ای

۶- دستگاه های هشداردهنده آتش که با مواد پرتوزا کار می کنند.

۷- استفاده غیر صلح آمیز در امور نظامی ، ساخت بمب های اتمی و گلوله های پرتوزا و ابزار جنگی

۸- استفاده در ناوهای هسته ای

**یون:** ذرات دارای بار الکتریکی را یون گویند.

برخی عنصرها در کنار یکدیگر با مبادله الکترون، واکنش شیمیایی داده و ترکیب ها را می سازند. هرگاه یک اتم، الکترون از دست بدهد،

تعداد الکترون هایش، کمتر از پروتون ها شده و به یون مثبت ( **کاتیون** ) تبدیل می شود. اتمی که الکترون بگیرد، تعداد بارهای منفی

آن بیشتر شده و به یون منفی ( **آنیون** ) تبدیل می شود.

نمک خوراکی ترکیبی از فلز سدیم و گاز سمی کلر است. فلز سدیم و گاز کلر در تغییر شیمیایی شرکت می کنند و به ماده جامد و سفید

رنگی به نام سدیم کلرید تبدیل می شوند. اتم های سدیم با از دست دادن الکترون به یون های سدیم تبدیل می شوند. از سوی دیگر

مولکول های کلر با گرفتن الکترون به یون های کلرید تبدیل می شوند.

### پرسش های فصل سوم

۱- ذرات بنیادی سازنده اتم را در جدول زیر بنویسید.

نام ذره	e	p	n
موقعیت ذره			
بار الکتریکی			
جرم نسبی			

۲- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- عدد اتمی:

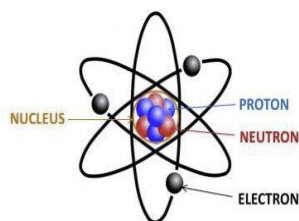
ب- عدد جرمی:

پ- نشانه شیمیایی:

ت- ایزوتوپ ( هم مکان ):

ث- یون :

۳- مدل اتمی بور ( مدل منظومه شمسی ) را شرح دهید؟



۴- نام و نشانه شیمیایی و عدد اتمی ده عنصر از عدد اتمی ۱ تا ده را بنویسید.

						اکسیژن	فلوئور		نام عنصر
H		Li						Ne	نشانه شیمیایی
	۲					۷			عدد اتمی

۵- در مدارهای الکترونی (مدار اول-دوم-سوم-چهارم و پنجم)، چه تعداد الکترون جای می گیرد؟ با فرمول محاسبه کنید.

۷- مدل اتمی بور را برای عنصرهای  $^8O$  با عدد جرمی ۱۷ و ۱۸ رسم کنید.

۸- اتم لیتیم با عدد اتمی ۳ و عدد جرمی ۷ را چگونه نمایش می دهید؟

۹- الف- مواد پرتوزا (رادایو اکتیو) چه موادی هستند؟

ب- چند کاربرد برای مواد پرتوزا بنویسید؟

۱۰- مدل اتمی سه ایزوتوپ هیدروژن نشان داده شده است،

نماد شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی آنها را نمایش دهید.



۱۱- در جاهای خالی کلمه مناسب بنویسید.

الف- هنگامی که یک اتم به یون مثبت تبدیل می شود، ..... از دست داده است.

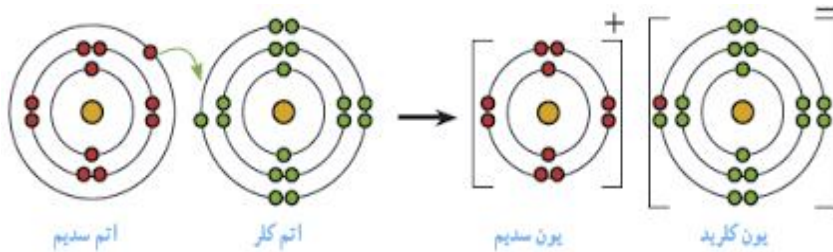
ب- یک اتم با گرفتن ..... به یون منفی تبدیل می شود ولی تعداد پروتون ها یش تغییر ..... .

پ- اتم ها از نظر بار الکتریکی ..... هستند چون تعداد الکترون ها با پروتون ها برابر است.

ت- عنصر کربن با عدد اتمی ۶ سه ایزوتوپ با عدد جرمی ۱۲، ۱۳ و ۱۴ دارد، تعداد نوترون هایش به ترتیب .... ، ..... و .... است.

۱۲- مدل اتمی بور را برای اتمهای  $^6C$  با ۶ نوترون،  $^7N$  با ۷ نوترون و  $^9F$  با ۱۰ نوترون را رسم کنید.

۱۳- شکل زیر چگونگی تشکیل نمک خوراکی را نشان می دهد. با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید.



الف- اتم کلر چند الکترون دارد؟

ب- اتم سدیم چند الکترون دارد؟

پ- یون کلر چند الکترون دارد؟

ت- یون سدیم چند الکترون دارد؟

ث- گاز کلر سمی است و فلز سدیم در

روی آب می سوزد، چرا نمک سدیم کلرید خواص اتم های سازنده خود را ندارد؟

ج- جابجایی کدام ذره در اتم ها، خواص جدید را ایجاد می کند؟

۱۴- اتمی ۸ پروتون و ۹ نوترون دارد:

الف- چه تعداد الکترون  $e$  به دور هسته آن می چرخد؟

ب- عدد جرمی و عدد اتمی این عنصر را در کنار نماد شیمیایی آن بنویسید.

پ- مدل اتمی بور را برای آن رسم کنید.

۱۵- تعداد پروتون ها ، نوترون ها و الکترون های یون آلومینیوم  $^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$  را به دست آورید.

## گزینه درست را انتخاب کنید.

۱- بار نسبی الکترون و نوترون به ترتیب کدام است؟

- الف-  $0+0$   ب-  $0+$  و منفی  $1$   پ- منفی  $1$  و  $0+$   ت- منفی یک و منفی یک

۲- کدام عبارت نادرست است؟

- الف- اتم ها در حالت عادی همواره خنثی هستند.   
ب- در یک یون منفی همواره تعداد الکترون ها بیش تر از تعداد پروتون ها است.

پ- در محاسبه جرم اتم از جرم الکترون ها صرف نظر می شود.

ت- در تمام اتم ها تعداد نوترون ها برابر یا بیشتر از تعداد پروتون ها است.

۳- عدد جرمی عنصر فرضی A برابر ۸۰ و تعداد نوترون ها ی آن  $1/5$  برابر تعداد پروتون ها ی آن است تعداد پروتون های آن کدام است؟

- الف- ۳۲  ب- ۳۴  پ- ۳۶  ت- ۳۸

۴- تفاوت یون یک عنصر با اتم اولیه آن در تعداد چیست؟

- الف- عدد جرمی  ب- نوترون  پ- پروتون  ت- الکترون

۵- عدد جرمی عنصر پرتوزای پلوتونیوم  $Po$  برابر ۲۱۰ و تعداد نوترون ها ی آن  $1/5$  برابر تعداد پروتون ها ی آن است تعداد پروتون ها و نوترون های آن به ترتیب کدام است؟

- الف- ۹۰- ۱۲۰  ب- ۹۴- ۱۲۶  پ- ۱۱۶- ۸۴  ت- ۸۴- ۱۲۶

۶- در مدل اتمی ..... ، همانند منظومه شمسی ، الکترون هادر مسیرهای دایره ای به نام مدار به دور هسته در حرکت اند .

- الف- رادرفورد  ب- جوزف تامسون  پ- نیلز بور  ت- جیمز چادویک

۷- از بین ایزوتوپ های هیدروژن، کدام یک پرتوزا (راديو اکتیو) است؟

الف- هیدروژنی که ۱ پروتون دارد.

ب- هیدروژنی که ۳ نوترون دارد.

ت- هیدروژنی که ۲ نوترون دارد.

۸- تولید انرژی در رآکتورهای اتمی، شناسایی و درمان بیماری ها با استفاده از راديو داروها و تشخیص آتش سوزی نمونه هایی از کاربرد چه موادی است؟

- الف- مواد پرتوزا  ب- یونها  پ- نفت خام  ت- آنزیم ها

۹- اتم کربن دارای سه ایزوتوپ ۱۲، ۱۳ و ۱۴ است کدام یک سنگین ترین اتم در طبیعت است؟

- الف- کربن ۲  ب- کربن ۱۳  پ- کربن ۱۴  ت- هر سه

۱۰- از راست به چپ، تعداد الکترون ها و عدد جرمی عنصری خنثی با عدد اتمی ۲۶ که ۳۰ نوترون دارد کدام است؟

- الف- ۲۶-۵۶  ب- ۱۶-۵۶  پ- ۳۰-۵۶  ت- ۲۶-۵۶

## فصل چهارم: دستگاه عصبی

دو بخش دستگاه عصبی: دستگاه عصبی از یاخته های عصبی (نورون)، بافت ها و اندام ها ساخته شده است.

۱- بخش مرکزی، مغز و نخاع است که مرکز واپایش (کنترل) فعالیت های ارادی و غیر ارادی بدن است.

۲- بخش محیطی، شامل اعصاب حسی و حرکتی است که تمام قسمت های بدن را به بخش مرکزی مرتبط می کند.

**پیام حسی:** پیامی که مغز و نخاع، از محیط اطراف یا داخل بدن دریافت می کنند پیام حسی می گویند.

**عصب حسی:** به اعصابی که پیامهای حسی را منتقل می کنند عصب حسی می گویند.

**پیام حرکتی:** به پیامی که از مغز یا نخاع به اندامها ارسال می شود پیام حرکتی می گویند.

**عصب حرکتی:** به اعصابی که پیامهای حرکتی را منتقل می کنند عصب حرکتی می گویند.

**اعصاب مختلط:** بسیاری از اعصاب مثل اعصاب نخاعی مختلط اند؛ یعنی هم پیام حسی و هم پیام حرکتی را منتقل می کنند.

**فعالیت ارادی:** فعالیت هایی که با اراده و اختیار ما انجام می شوند فعالیت ارادی می گوئیم. مثل راه رفتن، غذا خوردن، صحبت

کردن و... چون هر وقت بخواهیم راه می رویم و هر وقت بخواهیم می ایستیم.

**فعالیت غیر ارادی:** به فعالیت هایی که با اراده و اختیار ما انجام نمی شود مثل ضربان قلب، نفس کشیدن و...

**پاسخهای انعکاسی (غیر ارادی بازتابی):** فعالیت هایی که به صورت غیر ارادی انجام می شود مانند نفس کشیدن، عطسه و سرفه

کردن، عقب کشیدن دست هنگام برخورد با یک جسم داغ و... پاسخ های غیر ارادی بازتابی هستند. اگر گرد و غبار وارد بینی ماشود

بدون اراده عطسه می کنیم تا گرد و غبار از بینی خارج شود.

**ویژگیهای پاسخهای انعکاسی (غیر ارادی بازتابی):** بدون اختیار و تفکر ما، بسیار سریع و اغلب برای حفاظت از بدن یا دور

کردن یک آسیب از بدن انجام می شوند.

**مغز:** داخل جمجمه قرار دارد و شامل دو نیمکره ی راست و چپ مخ، مخچه و

ساقه مغز است.

**مخ:** دارای دو نیمکره است که اطلاعات حواس پنج گانه را دریافت و

دستورات لازم را به آنها می فرستند. فرایندهایی مانند تفکر، حل مساله،

استدلال، صحبت کردن و... نیز توسط مخ تجزیه و تحلیل می شود.

نیمکره راست مخ فعالیت های سمت چپ بدن و نیم کره چپ فعالیت های

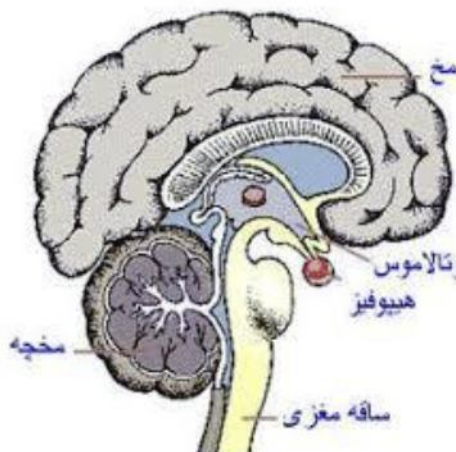
سمت راست بدن را کنترل می کنند. نیمکره راست مغز بیشتر در زمینه های

هنری، ادبیات و چپ دست بودن و.. فعالیت دارد و نیمکره چپ کارهای مربوط

به مهندسی، استدلال کردن، ریاضیات و راست دست بودن را بهتر انجام می دهد.

**قشر مخ:** قسمت خارجی مخ که چین و چروک های زیادی هم دارد، قشر مخ یا بخش خاکستری نامیده می شود که بسیاری از فعالیت

های ارادی ما را کنترل می کند. که شامل ۱- لوب آهیانه ۲- لوب پیشانی ۳- لوب پس سری ۴- لوب گیجگاهی

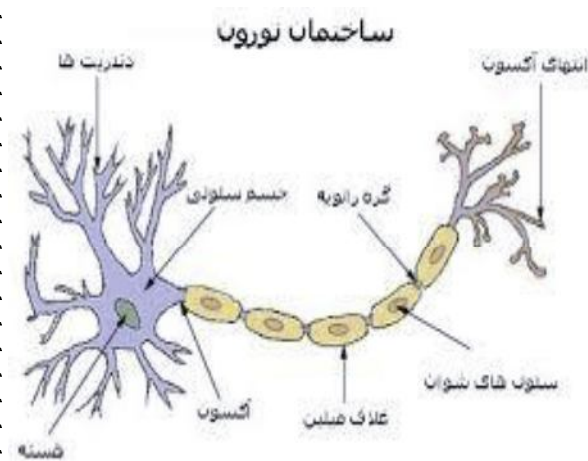


مخچه: وظیفه اصلی مخچه حفظ تعادل بدن است. مخچه با بررسی اطلاعاتی که از طریق اندام های حسی فرستاده شده است، پیام حرکتی را برای ماهیچه ها می فرستد که با انقباض آنها تعادل بدن در هر حالتی حفظ می شود. بندبازان و افرادی که ژیمناستیک کار می کنند با تمرین بیشتر، مخچه خود را تقویت کرده اند.

**ساقه مغز:** در زیر مخ است و مخ و مخچه را به نخاع وصل می کند. بخشی از این ساقه که در بالای نخاع قرار دارد، بصل النخاع نام دارد. در بصل النخاع، مرکز واپایش فعالیت های غیر ارادی مثل تنفس، ضربان قلب و فشار خون قرار دارد. این بخش، گره حیات گفته می شود.

**نخاع:** شبیه طناب سفید رنگی درون ستون مهره ها قرار گرفته و از بصل النخاع تا کمر امتداد دارد. نخاع رابط مغز و بخش محیطی دستگاه عصبی است و اطلاعات را به مغز و فرمان های مغز را به اندام های بدن می رساند. همچنین نخاع، مرکز برخی از انعکاس های بدن نیز هست. ۳۱ جفت عصب به نخاع متصل است و ۱۲ جفت عصب به مغز متصل هستند. آسیب دیدن دستگاه عصبی بر خلاف بقیه قسمت های بدن، جبران ناپذیر است. زیرا یاخته های عصبی نمی توانند تولید مثل کنند و یاخته جدیدی بسازند. به این جهت هنگام رانندگی و کار در معدن و ساختمان های بلند و... استفاده از کلاه ایمنی و کمربند برای جلوگیری از آسیب دیدن نخاع بسیار مفید است.

## سلول های بافت عصبی



**۱- نورون ها:** سلول های اصلی بافت عصبی هستند و مراکز عصبی و اعصاب را تشکیل می دهند. که کار انتقال پیام های عصبی را انجام می دهند. هر نورون شامل جسم یاخته ای، دارینه (دندریت) و آسه (اکسون) است. در یاخته عصبی، هسته و بیشتر اندامک ها در بخشی به نام جسم یاخته ای تجمع یافته اند. دندریت و آکسون رشته های عصبی اند که به هم متصل اند و پیام عصبی در آنها جریان دارد. درون نورون ها جریان الکتریکی بسیار ضعیفی وجود دارد

که با تغییر غلظت یون های سدیم و پتاسیم، تغییر می کند. هنگامی که نورون تحریک می شود، حرکت یونها در بین دو طرف غشای نورون افزایش یافته و مقدار جریان الکتریکی که همان پیام عصبی است بیشتر می شود. جهت جریان عصبی در نورون ها یک طرفه بوده و از دارینه به سمت آسه است.

**سیناپس:** محل ارتباط نورون ها با یکدیگر و یا سایر سلولها ی بدن، سیناپس گفته می شود. در محل سیناپس، یاخته ها به یکدیگر متصل نیستند، بلکه ارتباط آنها از طریق آزاد شدن مواد شیمیایی خاص برقرار می شود.

به دارینه ها یا آسه های بلند، **تار عصبی** گفته می شود. مجموعه ای از تارهای عصبی در کنار هم، که با غلافی احاطه شده اند، عصب را تشکیل می دهند.

**۲- سلول های پشتیبان (نوروگلیاها):** تعداد آنها بیشتر از نورونهاست. اندازه ی بسار کوچکی دارند، فعالیت عصبی ندارند و سه وظیفه مهم بیگانه خواری کمک به تغذیه نورون ها ساخت پوشش برای نورون ها را برعهده دارند.

**مواد مخدر:** بیشتر مواد مخدر روی سیناپس ها تأثیر می گذارند و در انتقال پیام عصبی اختلال ایجاد می کنند. در ابتدای مصرف این مواد ممکن است به عنوان محرک نیز عمل کنند ولی پس از مدتی سیناپس به آن ماده عادت می کند و وقتی عمل می کند که ماده مخدر کنار آن باشد، در این حالت فرد به ماده مخدر معتاد شده است. وقتی به فرد معتاد ماده مخدر نرسد، بسیاری از سیناپس های آن قادر به عمل نیستند و عوارض آنها به صورت خواب آلودگی، تلو تلو خوردن و ... ممکن است بروز نماید.

### پرسش های فصل چهارم

۱- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- پاسخ انعکاسی :

ب- گره حیات :

پ- نورون :

ت- فعالیت ارادی:

ث- تار عصبی :

ج- عصب :

۲- مراکز عصبی را نام برده و جایگاه آنها را روی شکل نشان دهید.



۳- مخ چه کارهایی انجام می دهد (وظایف مخ)؟ توضیح دهید.

۴- در جاهای خالی کلمه مناسب بنویسید.

الف- تنظیم دستگاه های بدن به دو صورت ..... و ..... انجام می شود .

ب- دو بخش اصلی دستگاه عصبی ..... و ..... است.

پ- در نورون ها ، جهت جریان عصبی از ..... به ..... است.

ت- نیمکره راست مخ، فعالیت قسمت های ..... بدن و نیمکره چپ مخ ، فعالیت قسمت های ..... را واپایش می کند .

۵ - جمله های درست و نادرست را انتخاب کنید.

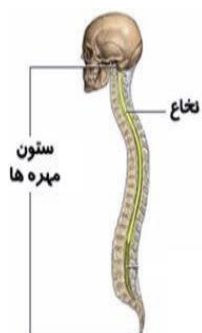
الف- پیامی که مغز و نخاع، از محیط اطراف یا داخل بدن دریافت می کنند پیام حرکتی می گویند. ( )

ب- به اعصابی که پیامهای حسی را منتقل می کنند عصب حسی می گویند. ( )

پ- به پیامی که از مغز یا نخاع به اندامها ارسال می شود پیام حرکتی می گویند. ( )

ت- به اعصابی که پیامهای حرکتی را منتقل می کنند عصب حرکتی می گویند. ( )

۶- مخچه چه نقشی در بدن دارد؟ توضیح دهید.



۷- ساختمان و نقش نخاع در بدن را توضیح دهید

۸- چند پاسخ غیرارادی انعکاسی نام ببرید و فایده آنها را بنویسید.

۹- ساقه مغز چه قسمت هایی دارد؟

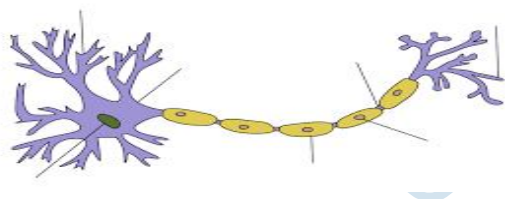
۱۰- چرا باید به هنگام رانندگی با وسایل نقلیه و کار کردن در ساختمان ها و معادن از کلاه یا کمر بند ایمنی استفاده کنیم؟ توضیح دهید.

۱۱- الف- شکل زیر کدام نوع سلول بافت عصبی را نشان می دهد؟

ب- اجزای آن را نام گذاری کنید.

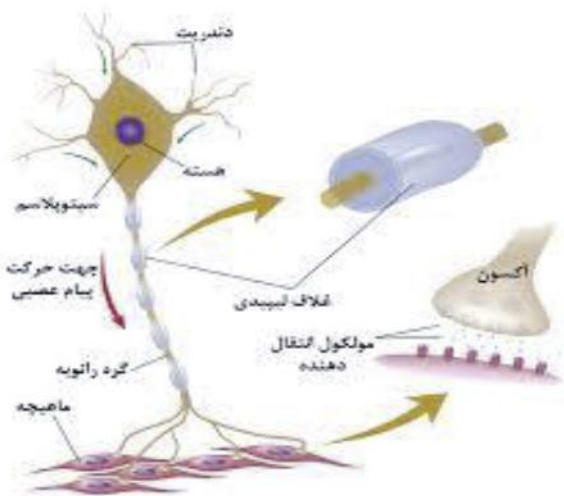
پ- یاخته های دیگر بافت عصبی چه نام دارند؟

ت- کار آنها را شرح دهید.



۱۲- مواد مخدر چه تاثیری بر دستگاه عصبی دارند؟

۱۳- چگونگی سیناپس را شرح دهید.



**گزینه درست را انتخاب کنید.**

۱- محل ارتباط نورون با نورون های دیگر یا یاخته های دیگر چه نام دارد؟

- الف- سیناپس       ب- گره حیات       پ- بصل النخاع       ت- دارینه(دندريت)

۲- در نورون، اندامک ها در چه بخشی قرار دارند؟

- الف- دندريت       ب- آسه (آکسون)       پ- جسم سلولی       ت- پایانه آکسون

۳- یاخته های عصبی از طریق انتهای ..... به نورون ها یا یاخته های عضلانی دیگر متصل می شوند.

- الف- دندريت       ب- آسه (آکسون)       پ- جسم سلولی       ت- نوروگلیا

۴- سلول های اصلی تشکیل دهنده مراکز عصبی و اعصاب که با تولید جریان الکتریکی، پیام عصبی را هدایت می کنند چه نام دارند؟

- الف- نورون ها       ب- یاخته های پشتیبان       پ- نوروگلیاها       ت- سیتوپلاسم

۵- مرکز واپایش تنفس و ضربان قلب و فشار خون در کدام بخش دستگاه عصبی قرار دارد؟

- الف- مخ       ب- بصل النخاع       پ- قشر مخ       ت- مخچه

۶- کدام یک از گزینه های زیر مرکز بسیاری از اعمال ارادی بدن آدمی است؟

- الف- مخچه       ب- ساقه مغز       پ- نخاع       ت- قشر مخ

۷- به دارینه ها یا آسه ها ی بلند در نخاع چه می گویند؟

- الف- عصب       ب- تار عصبی       پ- سیناپس       ت- نورون

۸- یاخته های پشتیبان جزء اجزای بافت عصبی محسوب ..... و فعالیت عصبی ... ..

- الف- می شوند-دارند       ب- نمی شوند-دارند       پ- می شوند-ندارند       ت- نمی شوند-ندارند

۹- کدام یک از فعالیت های زیر، پاسخ انعکاسی نیست؟

- الف- سرفه کردن       ب- خمیازه کشیدن       پ- فکر کردن       ت- پلک زدن

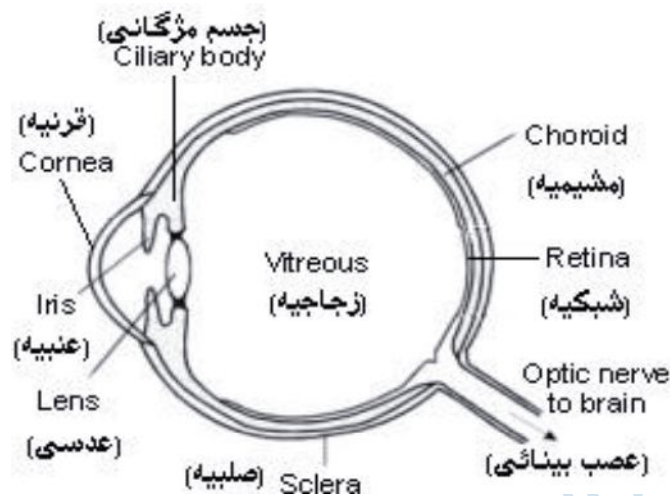
۱۰- کدام قسمت دستگاه عصبی شامل اعصاب حسی و حرکتی بوده و تمام قسمت های بدن را به بخش مرکزی مرتبط می کند؟

- الف- بخش محیطی       ب- نخاع       پ- بخش مرکزی       ت- ساقه مغز

## فصل پنجم: حس و حرکت

**اندام های حسی:** به اندام هایی که اثر محرک خاصی را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می کنند، اندام های حسی می گویند. چشم ها، گوش ها، پوست، زبان و بینی اندام های حسی بدن هستند.

**محرک:** عوامل محیطی (نور، گرما، صوت، فشار، مواد شیمیایی و...) که حواس پنج گانه را تحریک می کنند محرک نامیده می شوند. **حس بینایی:** وقتی به جسمی نگاه می کنیم، بازتاب نور تابیده شده به چشم، بر سلول های (یاخته) گیرنده نور چشم اثر می کند و پیام عصبی ایجاد می شود. این پیام از طریق عصب بینایی به مغز فرستاده می شود. مغز با اطلاعات دریافتی تصویری از جسم را آماده می کند و ما آن را می بینیم.



**ساختمان چشم:** کره چشم درون حفره چشم داخل مجموعه قرار دارد تا از ضربه محافظت شود. نور ورودی به چشم با عبور از قرنیه، زلالیه و عدسی چشم از زجاجیه (مایع درون چشم) عبور کرده و به شبکیه می رسد که ابتدا از چند لایه عصبی شفاف عبور کرده بعد به سلول های گیرنده مخروطی و استوانه ای می رسد. زیر لایه دارای گیرنده های نوری نیز لایه رنگدانه دار دیگری قرار دارد که نورهای عبوری از این لایه ها را به سمت سلول های گیرنده منعکس می کند.

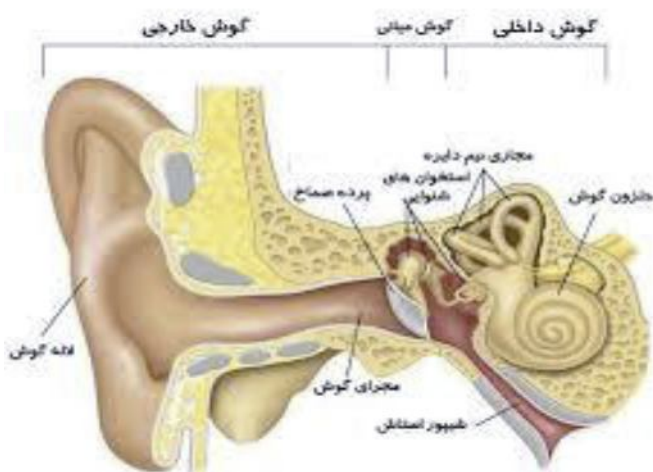
زیر این لایه، سلول های تیره رنگ مشیمیه قرار دارند که چشم را به اتاق تاریک تبدیل می کنند و بعد از آن، صلبیه در خارج چشم قرار دارد که استحکام زیادی دارد و از کره چشم محافظت می کند.

**گیرنده های عصبی چشم:** در لایه داخلی چشم یعنی شبکیه، دو نوع سلول گیرنده نوری مخروطی و استوانه ای هست که اثر نور را به پیام عصبی تبدیل می کنند و از طریق عصب بینایی به مرکز حس بینایی در قسمت پس سری قشر مخ می فرستند.

گیرنده های مخروطی: سه نوع هستند که هر کدام به یکی از رنگ های اصلی (قرمز، آبی و سبز) حساسیت دارند. گیرنده های استوانه ای: گیرنده های استوانه ای دید سیاه و سفید دارند و تعدادشان بیشتر است.

هر جسمی بعضی از نورها را جذب و بعضی را منعکس می کند و جسم به رنگی دیده می شود که نور آن جذب نمی شود. **حس شنوایی:** صدا به صورت امواجی در اطراف ما پراکنده اند وقتی به گوش ما برسد به پیام عصبی تبدیل و به مرکز شنوایی در قسمت گیجگاهی قشر مخ فرستاده می شود تا ضمن درک آن در صورت نیاز پاسخ مناسب داده شود.

**بخش های مختلف گوش:** گوش دارای سه بخش خارجی، گوش داخلی، گوش میانی است که مهم ترین آنها گوش داخلی است. در گوش داخلی سلول های (یاخته) گیرنده وجود دارند و پیام های صوتی را به پیام عصبی تبدیل می کنند.



**گیرنده های صوتی:** سلول های مژه داری اند که در بخش حلزونی گوش داخلی قرار دارند و با انرژی صوت مژه های آنها تحریک می شوند و پیام عصبی تولید می کنند. مجاری نیم دایره در حفظ تعادل فضایی بدن نقش دارند. گوش میانی از طریق شیپور استاش به حلق راه دارد و حلق نیز محل عبور هوا و غذاست، احتمال ورود میکروب از این طریق به گوش میانی زیاد است. عفونت گوش میانی خطرناک است؛ ممکن است باعث کاهش خاصیت ارتجاعی پرده صماخ شده و اختلال در شنوایی ایجاد نماید.

**حس بویایی:** مولکول های مواد بودار به حالت گاز در اطراف این مواد وجود دارند. وقتی این مولکول ها وارد بینی ما می شوند، روی گیرنده های بویایی قرار گرفته و پیام عصبی تولید می کنند و به قشر مخ می فرستند. به این ترتیب بوی مواد را تشخیص می دهیم. مرکز حس بویایی در جلوی نیمکره های مخ است. ما با استفاده از آن، ضمن استشمام بوهای خوب و بد از خطرات احتمالی موجود در محیط آگاه می شویم؛ مثلاً با احساس بوی گاز یا غذای مسموم از آنها دوری می کنیم.

**حس چشایی:** روی زبان و دیواره دهان سلول های گیرنده چشایی قرار دارند. مواد مخ فرستاده، و مزه تشخیص داده می شود. مزه های اصلی شوری (دوطرف زبان)، شیرینی (نوک زبان)، ترشی (دوطرف زبان) و تلخی (انتهای زبان) هستند که هر کدام گیرنده های غذایی پس از حل شدن در بزاق روی این گیرنده ها قرار می گیرند و پیام عصبی ایجاد می کنند. پیام به قسمت گیجگاهی قشر خاص در سطح زبان و دیواره دهان دارند. این گیرنده ها در همه جا پخش اند ولی تراکم آنها در بعضی قسمت ها بیشتر است.

**حس لامسه:** گیرنده های پوست شامل گرما، سرما، لمس، فشار و درد می شوند که با کمک آنها تغییرات محیط را احساس می کنیم. مغز با توجه به پیام هایی که از این گیرنده ها دریافت می کند، پاسخ های حرکتی را برای ماهیچه ها می فرستد. ماهیچه ها با حرکت دادن قسمتی از بدن، خود را با تغییر سازگار، و یا از خطر دور می کنند.

**دستگاه حرکتی:** شامل دو بخش ماهیچه ها (عضله) و اسکلت (استخوان بندی) است.

**استخوان بندی:** به مجموعه استخوان ها، غضروف ها و اتصالات آنها در بدن ما استخوان بندی می گویند.

**چگونگی ساخت استخوان ها:** سلول های استخوانی در ماده ای به نام ماده زمینه ای قرار دارند. در ماده زمینه رشته های پروتئینی و مواد معدنی مانند کلسیم و فسفر فراوان وجود دارد که باعث استحکام و مقاومت زیاد استخوان می شود. بیشتر استخوان های ما ابتدا از غضروف ساخته شده اند. این بخش های غضروفی در هنگام رشد با جذب مواد معدنی مثل کلسیم و فسفر، سخت و به استخوان تبدیل می شوند. بافت استخوان و غضروف، انواعی از بافت پیوندی است. مواد معدنی باعث استحکام استخوان ها در برابر فشار می شود. پروتئین های بافت زمینه استخوان باعث استحکام استخوان در برابر ضربه می شود.

بزرگ ترین استخوان بدن انسان از لحاظ طول، حجم، وزن، استخوان ران است و کوچک ترین قطعات اسکلت بدن انسان استخوانچه های گوش میانی هستند که جزء استخوان گیجگاهی مجمله هستند.

**آزمایش:** وقتی استخوانی را در اسید قرار می دهیم مواد معدنی آن در اسید حل شده و خارج می شود در نتیجه استخوان نرم می شود. وقتی استخوانی را روی شعله نگه می داریم مواد آلی آن می سوزد و حالت ترد و شکننده پیدا می کند. استخوان با داشتن مواد آلی و معدنی هم انعطاف دارد هم استحکام.

در **پوکی استخوان** میزان کلیسم استخوان کاهش یافته در بافت اسفنجی حفرات بزرگ تر ایجاد شده و در بافت متراکم ضخامت لایه های استخوانی کاهش می یابد. این ضایعه در هر سنی ممکن است بروز کند ولی بیشتر در افرادی که تغذیه کاملی ندارند دیده می شود. زنان باردار و افراد کهنسال که کلیسم مورد نیاز بدنشان تأمین نشده باشد در خطر این بیماری هستند. مصرف روزانه شیر، ماست و لبنیات باعث استحکام استخوان ها می شود.

**وظایف استخوان ها:** محافظت از اندام های مهمی مثل قلب، مغز و شش - شکل و فرم دهی به بدن - کمک به ماهیچه ها در حرکت بدن - ذخیره مواد معدنی و تولید سلولهای خونی را انجام می دهند.

### انواع بافت های استخوان

۱- بافت متراکم در تنه استخوان های دراز و سطح استخوانهای پهن قرار دارد  
 ۲- بافت اسفنجی (حفره دار): در دو سر استخوان های دراز و وسط استخوان های پهن قرار دارد.  
**غضروف:** در نوک بینی، لاله گوش و محل اتصال استخوان ها غضروف وجود دارد. غضروف نرم و قابل انعطاف است و مانع اصطکاک استخوان ها در مفاصل می شود.

**مفصل:** محل اتصال استخوان ها به یکدیگر را مفصل می گویند. مفصل ها از نظر حرکت به چند دسته وجود دارند:

- ۱- در جهت های مختلف می چرخند مفصل بین بازو و شانه (کتف)
  - ۲- حرکت محدودی دارند مانند ستون مهره ها و مفصل بین دنده ها
  - ۳- در یک جهت خاص حرکت می کنند مانند آرنج
  - ۴- کاملاً ثابت هستند مانند مفصل بین استخوان مجمله
- رباط:** بافت پیوندی محکمی که استخوان ها را در محل مفصل های متحرک به هم وصل می کند، رباط نام دارد.

### انواع ماهیچه ها:

۱- ماهیچه اسکلتی: به رنگ قرمز و مخطط بوده دارای دو یا چند هسته می باشند. عضلات اسکلت ما را تشکیل می دهند و عملشان ارادی است. ماهیچه ها استخوان ها را تکیه گاه خود قرار می دهند و با انقباض و انبساط باعث حرکت آنها می شوند. ماهیچه ها معمولاً به صورت جفت و عکس هم عمل می کنند و وقتی یکی از آنها منقبض می شود، دیگری در حال استراحت است؛ به این دلیل به تنهایی نمی توانند کار کنند. برای داشتن ماهیچه قوی، ورزش و فعالیت بدنی روزانه و تغذیه صحیح لازم است.

۲- ماهیچه صاف: دوکی شکل و به رنگ سفید یا صورتی دیده می شوند. عمل غیر ارادی دارند مانند باز و بسته کردن مردمک، ماهیچه های دستگاه گوارش.

۳- ماهیچه قلبی: عملشان غیر ارادی است به رنگ قرمز و انشعابی دیده می شوند. مانند ماهیچه دیواره بطن های قلب.

## پرسش های فصل پنجم

۱- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- اندام حسی:

ب- اسکلت:

پ- مفصل:

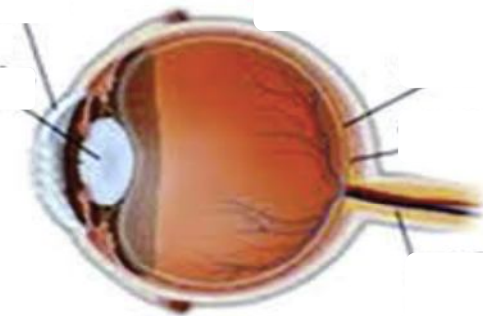
ت- زردپی (تاندون):

ث- رباط:

۲- اندام های حسی را نام ببرید.

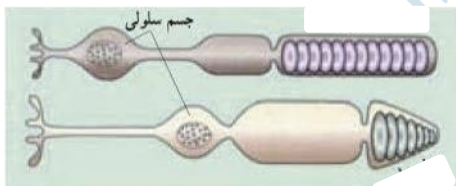
۳- الف- اجزای چشم را نامگذاری کنید.

ب- انواع گیرنده های نوری در لایه داخلی چشم (شبکیه) را نام ببرید.؟



پ- هر کدام به چه نورها یا رنگ هایی حساسیت دارند؟ توضیح دهید.

ت- چگونه اجسام را می بینیم؟

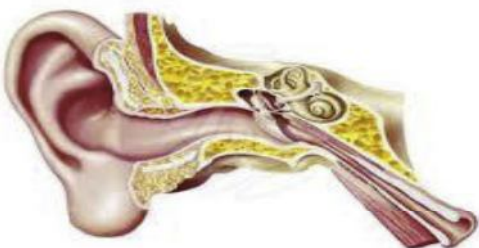


۵- الف- اجزای گوش را نامگذاری کنید.

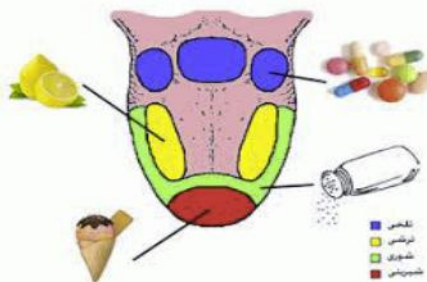
ب- مهمترین بخش گوش کدام است؟

پ- نقش آن در شنوایی چیست؟

ت- چگونه صدا را می شنویم؟



۶- چگونه از وجود بو در محیط آگاه می شویم؟



۷- در شکل، مناطق چشایی زبان را مشخص کنید.



۸- گیرنده های پوست را نام ببرید.

۹- مرکز حس های زیر در کدام قسمت مخ قرار دارد؟

الف- حس بینایی: ب- حس شنوایی:

پ- حس بویایی: ت- حس (بساوایی) لامسه:

ث- حس چشایی:

۱۰- الف- غضروف چیست؟

ب- در چه قسمت هایی از بدن وجود دارد؟

پ- چگونه غضروف به استخوان تبدیل می شود؟

۱۱- جسم تیزی انگشت فردی را برید، پس از بهبودی زخم، آن فرد توانایی حرکت دادن انگشت خود را نداشت، به نظر شما کدام یک (زردپی- رباط) آسیب دیده است؟ توضیح دهید.

۱۲- در جاهای خالی کلمه مناسب بنویسید.

الف- گیرنده های پوست عبارت است از .....، .....، ..... و ..... به سالم ماندن بدن کمک می کنند.

ب- دستگاه حرکتی شامل ..... و ..... است.

پ- مواد معدنی استخوان ..... و ..... است و باعث استحکام استخوان در برابر ..... می شوند.

ت - استحکام استخوان در برابر ..... به علت رشته های پروتئینی در استخوان است.

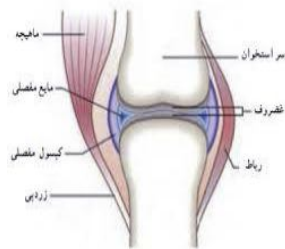
ث - در ماده زمینه ای بافت پیوندی استخوان ها و غضروف ها ..... و ..... وجود دارد.

۱۳- الف- وظایف استخوان ها در بدن چیست؟ ۴مورد

ب- حرارت دادن استخوان ها باعث چه تغییری در آنها می شود؟ چرا؟

پ- اگر استخوانی به مدت یک هفته در سرکه بماند چه می شود؟ چرا؟

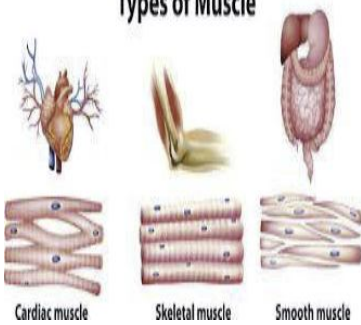
۱۴- چگونه می توانیم استخوان های سالم و محکم داشته باشیم و به پوکی استخوان مبتلا نشویم؟ توضیح دهید.



۱۵- انواع مفصل ها را نام برده ومثال بزنید.

۱۶- شکل زیر انواع ماهیچه های بدن را نشان می دهد.با توجه به آن جدول را کامل کنید.

Types of Muscle



شکل	نام - نوع	عمل	رنگ	محل	تعداد هسته



۱۷- با توجه به شکل های زیر، به سوالات مطرح شده در مورد ماهیچه ها پاسخ دهید.  
الف- ساختمان ماهیچه را شرح دهید.

ب- چرا ماهیچه ها به صورت جفت جفت کار می کنند؟

پ- منظور از گرفتگی ماهیچه ها چیست؟

۱۸- برای آن که ماهیچه های قوی داشته باشیم چه مواردی را باید انجام دهیم؟

## گزینه درست را انتخاب کنید.

۱- کدام یک در مهم ترین بخش گوش جای دارد؟

- الف- استخوان چکشی  ب- مجاری نیم دایره ای  پ- پرده صماخ  ت- مجرای شنوایی

۲- گیرنده های بویایی در بافت ..... بینی قرار دارند.

- الف- غضروفی  ب- ماهیچه ای  پ- پیوندی سقف  ت- پوششی سقف

۳- کدام مورد از استخوان های تشکیل دهنده دست در آدمی است؟

- الف- تر قوه  ب- نازک نی  پ- ران  ت- زند زبرین

۴- کدام یک از استخوان های تشکیل دهنده پا نمی باشد؟

- الف- درشت نی  ب- کشکک  پ- زند زیرین  ت- ران

۵- کدام یک از مفصل های زیر در بدن آدمی حرکت محدودی دارد؟

- الف- آرنج  ب- استخوان های جمجمه  پ- بازو و شانه  ت- بین دنده ها

۶- مجموعه ماهیچه ها و استخوان ها در بدن انسان دستگاه ..... و مجموعه استخوان ها، غضروف ها و اتصالات آنها ..... را می سازد.

- الف- استخوان بندی- ماهیچه ای  ب- حرکتی- اسکلتی ( استخوان بندی )

- پ- عضلات- ماهیچه ها  ت- حرکتی- مفاصل

۷- این ماهیچه ها به صورت غیر ارادی کار می کنند و به رنگ صورتی یا سفید هستند؟

- الف- ماهیچه قلبی  ب- ماهیچه مخطط  پ- ماهیچه اسکلتی  ت- ماهیچه صاف

۸- استحکام استخوان ها در برابر ضربه به علت وجود کدام مورد است؟

- الف- رشته های پروتئینی  ب- کلسیم  پ- فسفر  ت- املاح

۹- کدام مورد می تواند رشته های پروتئینی استخوان را از بین ببرد؟

- الف- شعله آتش  ب- اسید  پ- سرما  ت- فشار

۱۰- سلول های مژه دار در کدام قسمت گوش، پیام های صوتی را به پیام عصبی تبدیل می کنند؟

- الف- گوش میانی  ب- گوش داخلی  پ- پرده گوش  ت- گوش خارجی

۱۱- کدام یک از ماهیچه های زیر به صورت جفت جفت کار می کند؟

- الف- ماهیچه مردمک چشم  ب- ماهیچه پشت ساق  پ- ماهیچه بطن های قلب  ت- ماهیچه نای

۱۲- استحکام استخوان ها در برابر فشار به علت وجود کدام مورد است؟

- الف- رشته های پروتئینی  ب- کلسیم و فسفر  پ- آب  ت- غضروف

## فصل نهم: تنظیم هورمونی



**دستگاه هورمونی:** گروهی از غدد و یاخته هایی که هورمون

تولید می کنند، دستگاه هورمونی را تشکیل می دهند.

**هورمون:** ترکیبات شیمیایی در بدن هستند که از دستگاه هورمونی (غدد یا سلول خاص) ترشح، واز طریق خون به اندام یا اندام های هدف خود می رسند و فعالیت آنها را تنظیم (کم یا زیاد) می کنند.

**اندام هدف:** شامل مجموعه خاصی از سلول های حساس به هورمون است.

**هورمون رشد:** یکی از هورمون های ترشح شده از غده زیر

مغزی (هیپوفیز)، هورمون رشد است. این هورمون با تأثیر بر استخوان ها باعث رشد قد ما می شود. این هورمون همچنین با تأثیر بر استخوان ها، تولیدیخته های خونی را زیاد می کند و جذب کلسیم را در استخوان افزایش می دهد. رشد قد تا حدود ۲۰ سالگی ادامه دارد. ترشح کم هورمون رشد باعث کوتاه قدی و ترشح بیش از اندازه این هورمون در این دوران، باعث ایجاد بلند قدی غیرعادی می شود.

**تنظیم سوخت و ساز (متابولیسم):** هورمون های غده تیروئید مانند هورمون تیروکسین، فرایندهایی را واپایش می کنند که نتیجه آنها تولید و ذخیره انرژی در سلولهای بدن است و با این عمل، انرژی مورد نیاز سلولها را در مواقع مختلف تأمین می کنند. هورمون های غده تیروئید در کودکی باعث رشد بهتر اندام ها به ویژه مغز و در بزرگسالی باعث افزایش هوشیاری می شوند. کم کاری تیروئید باعث خستگی زودرس، خواب آلودگی و کمبود انرژی و چاقی می شود. خستگی، اختلال در خواب، کاهش وزن و عرق کردن زیاد و لاغری می تواند از نشانه های پرکاری تیروئید باشد.

**نقش عنصر ید:** در ساخته شدن هورمون های غده تیروئید، ید به کار می رود که تیروئید، آن را از خون جذب می کند؛ بنابراین مصرف غذاهای یددار مثل ماهی یا استفاده از نمک ید دار به جای نمک معمولی در کارکرد این غده مؤثر است.

### انواع بیماری دیابت (بیماری قند خون)

۱- دیابت نوع اول یا بیماری قند جوانی (وابسته به انسولین): این نوع بیماری قند که بیشتر ارثی است، به میزان ترشح هورمون انسولین مرتبط است. به طوری که کاهش انسولین باعث افزایش قند خون و بروز نشانه بیماری قند می شود.

۲- دیابت نوع دوم یا بیماری قند بزرگسالی: چاقی، عدم تحرک و خوردن بیش از حد کربوهیدرات و چربی، وراثت احتمال بروز آن را بیشتر می کند

**تنظیم قند خون** غده لوزالمعده (پانکراس) علاوه بر ترشح آنزیم های گوارشی، دو نوع هورمون کاهنده قند خون (انسولین) و افزایشنده قند (گلوکاگون) میزان قند خون را تنظیم می کند. بعد از خوردن غذا، قند خون بدن افزایش یافته و لوزالمعده هورمون انسولین را به داخل خون ترشح می کند. انسولین باعث می شود که یاخته های کبد، گلوکز را به صورت گلیکوژن در کبد و ماهیچه ها ذخیره کنند.

در مواقعی مانند گرسنگی، که قند خون پایین می آید، لوزالمعده هورمون افزایشنده (گلوکاگون) را وارد خون می کند تا با اثر بر یاخته های کبد و تجزیه گلیکوژن قندخون را افزایش دهد. میزان طبیعی قند خون به صورت ناشتا FBS، ۷۵ تا ۱۱۰ میلی گرم در هر ۱۰۰ سانتی متر مکعب خون است.

**مقابله با فشارهای روحی و جسمی: قرار گرفتن بدن در وضعیت ویژه ای مانند ترسیدن، مرگ عزیزان، تصادف،**

ناراحت شدن از رفتار دیگران، استرس و... باعث ترشح هورمون های آدرنالین و ... از غدد فوق کلیه شده و تغییراتی مانند افزایش فشارخون، ضربان قلب و تنفس، تغییر رنگ چهره، خشم یا حتی گریه کردن را باعث می شود. چون بالا رفتن این موارد در مدت طولانی خطرناک است، پس از مدتی ترشح این هورمون ها خود به خود کاهش می یابد.

### راه های تنظیم کلسیم خون توسط غده پاراتیروئید

۱- افزایش باز جذب کلسیم از ادرار در کلیه ۲- آزاد کردن کلسیم به درون خون در استخوان ۳- افزایش جذب کلسیم در روده  
**نقش کلسیم در بدن:** استحکام استخوان ها و دندان ها، عملکرد صحیح اعصاب و ماهیچه های قلب و بدن  
**صفات ثانویه جنسی:** صفاتی که در دوره بلوغ بر اثر ترشح هورمون های جنسی ظاهر می شود و باعث تفاوت های ظاهری دو جنس نر و ماده می شود.

**دوره بلوغ:** حد فاصل بین کودکی و نوجوانی که باعث بروز تغییرات جسمی و روحی و روانی در فرد می شود.

**انواع صفات ثانویه جنسی در مردان:** ۱- بم شدن صدا ۲- روئیدن مو در صورت و قسمت های دیگر بدن ۳- رشد استخوان ها و ماهیچه ها

**انواع صفات ثانویه جنسی در زنان:** ۱- رشد سینه ها ۲- رشد استخوان لگن ۳- رویش مو در بعضی از قسمت های بدن.  
**وظایف غدد جنسی:** ۱- ساخت هورمون های جنسی ۲- تولید سلول های جنسی  
**نقش بیضه ها:** غدد جنسی در مردان بیضه ها است. ساخت سلولهای جنسی نر یا اسپرم (زامه)، تولید و ترشح هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)

**نقش تخمدان ها:** تولید سلولهای جنسی ماده (تخمک) تولید و ترشح هورمون جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون). غدد جنسی در زنان تخمدان ها هستند.

**نکته:** بیضه ها و تخمدان ها از دوران بلوغ به بعد فعال می شوند. بیضه ها در کسبه بیضه و تخمدان ها در محوطه شکم و کنار رحم قرار دارند.

**خود تنظیمی:** بسیاری از غدد، مقدار هورمون تولیدی خود را براساس تغییر ترکیب خون تنظیم می کنند که به آن خود تنظیمی می گویند.

## پرسش های فصل ششم

۱- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- هورمون:

ب- دستگاه هورمونی:

پ- اندام هدف:

ت- خود تنظیمی:

ث- بلوغ:

۲- غده پاراتیروئید چه نقشی در بدن دارد؟

۳- در جای خالی کلمه مناسب قرار دهید.

الف- هورمون رشد، از غده ..... ترشح می شود و با تاثیر بر..... باعث افزایش قد می شود.

ب- غده های جنسی در زنان ..... نام دارد و نقش آنها ترشح ..... و تولید..... بعد از بلوغ است.

پ- اثر..... ها پایدارتر از اثر پیام های عصبی است چون در داخل خون برای مدتی باقی می ماند.

ت- غده های جنسی در مردان ..... نام دارد و نقش آنها ترشح ..... و تولید..... بعد از بلوغ است.

ث- ترشح هورمون های غده های بدن به صورت ..... و غده ..... کنترل می شود.

۴- در جدول نام غده های درون ریز بدن و هورمون های ترشح شده از هر غده و جایگاه غده ها را مشخص کنید.

ردیف	نام غده درون ریز	نقش غده در بدن	نام هورمون ترشح شده
۱			
۲			
۳			
۴			
۵			
۶			
۷			

۵- چرا در دوران بلوغ مصرف لبنیات اهمیت زیادی دارد؟

۶- الف- وظیفه غده تیروئید را بنویسید.

ب- چه عنصری در کارکرد غده تیروئید موثر است؟

پ- بدن این ماده را از چه غذاهایی می تواند جذب کند؟

۷- الف- بعد از خوردن غذا ، فرایند تنظیم قند خون توسط پانکراس و کبد را توضیح دهید؟

ب- فرایند تنظیم قند خون در مواقع گرسنگی ، توسط پانکراس و کبد را توضیح دهید؟

۸- بیماری دیابت بزرگسالی (قند خون نوع دوم) چیست؟ عوامل مربوط به پیدایش هر کدام را بنویسید.

۹- بیماری دیابت نوجوانی (قند خون نوع اول) وابسته به انسولین چیست؟ عوامل مربوط به پیدایش هر کدام را بنویسید.

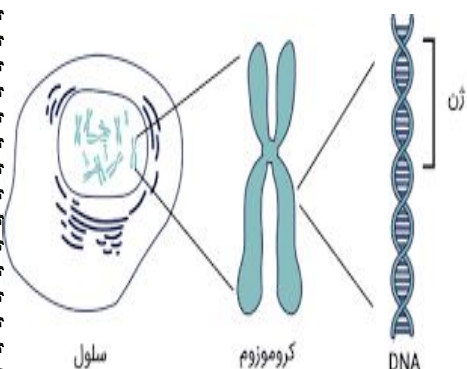
۱۰- غدد فوق کلیه چه وظیفه ای در بدن دارد؟

۱۱- الف-صفات ثانویه جنسی چیست؟ چند مثال در مردان، زنان و جانوران بنویسید.

### گزینه درست را انتخاب کنید.

- ۱-هورمون رشد با تاثیر بر ..... تولید یاخته خونی را زیاد می کند.  
 الف-ماهیچه ها     ب- استخوان ها     پ-مخ     ت-فوق کلیه
- ۲-عنصر ید در ساخت کدام هورمون شرکت می کند؟  
 الف- تیروئید     ب-پارا تیروئیدی     پ-تانویه جنسی     ت- انسولین
- ۳-به ترتیب در تنظیم هورمونی نسبت به تنظیم عصبی ماندگاری ..... و سرعت ..... است.  
 الف-کم-زیاد     ب-زیاد-کم     پ-کم-کم     ت-انسولین
- ۴-کید مولکول های گلوکز را به کدام صورت برای استفاده ی سلولها ذخیره می کند؟  
 الف- نشاسته     ب- سلولز     پ- گلیکوژن     ت- چربی
- ۵-هورمون کاهنده قند خون ..... و هورمون های افزایش دهنده قندخون ..... نام دارد.  
 الف- انسولین- گلوکاگون     ب- انسولین-آدرنالین     پ- رشد-تیروکسین     ت-گلوکاگون-انسولین
- ۶-هورمون های غده ..... باعث بالا رفتن فشارخون و تپش قلب و قندخون می شود.  
 الف-غده هیپوفیز     ب-غده فوق کلیه     پ-غده پانکراس     ت-غده پاراتیروئید
- ۷-هورمون های کدام غده کار سوخت و ساز و ذخیره انرژی در سلول های بدن را کنترل می کند.  
 الف-هیپوفیز     ب- تیروئید     پ- لوزالمعده     ت-فوق کلیه
- ۸-به اندام هایی که اثر محرک خاصی را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می کنند، چه می گویند؟  
 الف-اندام هدف     ب-اندام جنسی     پ-اندام حرکتی     ت-اندام هدف
- ۹-اندام هدف هورمون رشد و هورمون کاهنده قند خون به ترتیب کجاست؟  
 الف-هیپوفیز-لوزالمعده     ب-کلیه-مغز     پ-استخوان-کبد     ت-روده باریک - استخوان
- ۱۰-کدام سلول جنسی توسط غده های جنسی نر در مردان تولید می شود؟  
 الف-تخمک     ب- اسپرم (زامه)     پ- گامت ماده     ت- تخم (نطفه)
- ۱۱-رشد قد انسان تا چند سالگی ادامه دارد؟  
 الف- پایان عمر     ب- ۱۵ سالگی     پ- ۲۰ سالگی     ت- ۴۰ سالگی

## فصل هفتم: الفباي زيست فناوري (بيوتکنولوژی)



**صفات ارثي:** صفاتي مانند رنگ چشم، وزن، قد، رنگ مو و حالت مو، اثر انگشت، پیوسته یا آزاد بودن نرمه گوش و ... که در هر فردی بی نظیر است و از والدین به فرزندان منتقل می شود صفات ارثی نامیده می شوند.

**یاخته،** واحد تشکیل دهنده پیکر همه جانداران است. هر یاخته دارای سه بخش اصلی هسته، غشای پلاسمایی و سیتوپلاسم است. عامل تعیین کننده صفات، درون هسته یاخته قرار دارد؛ یاخته از پروتئین ها، کربوهیدرات ها و لیپیدها ساخته شده است. ماده دیگری درون هسته قرار دارد که به آن **دنا (DNA)** می گویند.

**دی ان ای (دنا):** مولکول **DNA** (دی ان ای) یا «دئوکسی ریبونوکلیک

اسید» دارای دو رشته بسیار بلند است که به طور مارپیچ در کنار هم قرار می گیرند و از سلول های والدی به فرزندان انتقال می یابد. دی ان ای تمام کدها و اطلاعات ژنتیکی جانوران، گیاهان و حتی ویروس ها را حمل می کند که این اطلاعات برای رشد، تکامل، بقا، تولید مثل، ساخت **پروتئین ها** و سایر عملکردهای موجودات، حیاتی است.

**کروموزوم (فام تن):** برای اینکه دی ان ای با طول حدود ۲ متر بتواند در سلولی به قطر ۱۰ تا ۲۰ میکرون جای گیرد، طی فرایند پیچ خوردگی، خمیدگی و گاهی حلقوی شدن متراکم شده و کروموزوم را به وجود می آورد. فام تن ها در یاخته های در حال تقسیم و با استفاده از میکروسکوپ دیده می شوند.

هر کروموزوم شامل یک مولکول DNA فشرده است. در انسان ۲۳ جفت یا ۴۶ عدد کروموزوم وجود دارد. بزرگترین کروموزوم در انسان کروموزوم شماره یک است که بیش از ۸۰۰۰ ژن دارد و همچنین کروموزوم شماره ۸ کوچکترین کروموزوم با حدود ۳۰۰۰ ژن محسوب می شود.

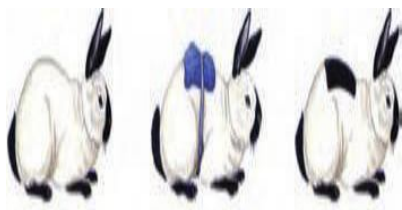
**ژن:** ژن بخشی از دنا و عامل تعیین کننده صفات ارثی در جانداران است

که از یاخته ای به یاخته دیگر و نسلی به نسل دیگر منتقل می شود و دارای دستور العمل ایجاد یک پروتئین مشخص یا عملکرد خاص می شود ژن ها شکل، رنگ و بسیاری دیگر از صفات جانداران را تعیین می کنند. فرزندان یک خانواده چون ژنهای خود را از یک پدر و مادر دریافت می کنند ژنهای مشابه بیشتری دارند به هم دلیل برخی مواقع فرزندان یک خانواده به هم یا به والدینشان شبیه هستند، بنابراین از شباهت دو نفر می توانیم به شباهت ژن های آنها پی ببریم.

**آیا ژن تنها عامل تعیین کننده صفات است؟**

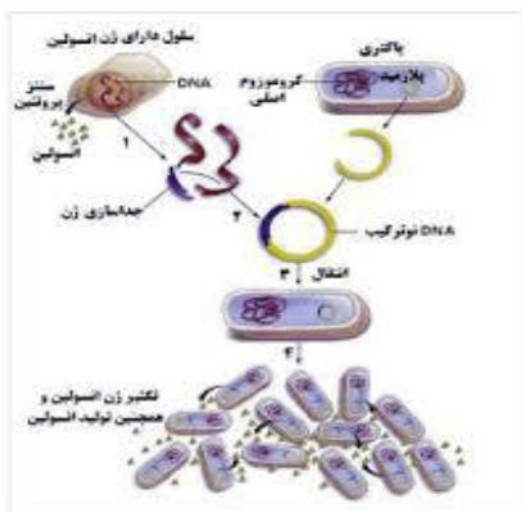
**عوامل محیطی،** عواملی مانند آب، نور، مواد غذایی و... که در خارج از پیکر جانداران قرار دارند. بعضی تفاوت ها، که بین افراد یک نوع جاندار وجود دارد، به علت عوامل محیطی است. در بسیاری از صفات، ژن تنها عامل تعیین کننده در شکل گیری جانداران نیست؛ بلکه عوامل محیطی نیز مهم اند. جوانه قطعه هایباز سیب زمینی که فاقد هر یک از این عوامل (عدم بخش خوراکی، آب و نور) باشند ر شد نمی کند. گل ادریسی، معمولاً در خاک های اسیدی به رنگ آبی و در خاک های قلیایی و خنثی به رنگ صورتی است؛ در خرگوش هیمالیایی ژن مسئول رنگ موها به دما حساس است و حداکثر فعالیت آن بین ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد است. به طور طبیعی بخش هایی از بدن خرگوش که خنک ترند، مانند پوزه و پنجه ها؛ این ژن فعال است و سبب تیره شدن رنگ موها می شود.

خطر سکتة قلبی و بروز سرطان و ... در بعضی افراد به علت ژن هایی که دارند از دیگران بیشتر است . این افراد اگر تغذیه سالم داشته باشند و ورزش های مناسب انجام دهند، می توانند همانند افراد دیگر در سلامت زندگی کنند.



محیط و وراثت هر دو در رشد هوش مؤثرند. ما حاصل محیط (تربیت) و ژن ها (وراثت) هستیم، اما با توجه به اینکه اراده داریم، می توانیم تا حدودی کاستی های حاصل از ژن ها را تغییر دهیم.

### نمونه هایی از ایجاد صفات جدید در جانداران



دانشمندان برای تولید انسولین قطعه ای از DNA از سلول های انسان استخراج و به سلول باکتری منتقل می شود این قطعه وارد ماده وراثتی باکتری می شود و از آن به بعد همه باکتری هایی که از این باکتری ایجاد می شوند، ژن مربوط به انسولین را دارند. این باکتری ها در شرایط آزمایشگاهی انسولین تولید می کنند.

برنج طلایی، برنجی است که ژن مربوط به بتاکاروتن دارد و از ذرت گرفته شده است. انتخاب برنج برای انتقال ژن مربوط به بتاکاروتن به این علت بوده است که برنج در کشورهای پرجمعیت و فقیر سهم قابل توجهی از کالری مورد نیاز مردم را تأمین می کند. از طرفی بسیاری از این کشورها به سبزیجات و میوه های تازه دسترسی ندارند.

پژوهشگران، از نوعی ماهی آب سرد ژن مربوط به صفت مقاومت در برابر سرما را به گوجه فرنگی تزریق کردند و نوعی بوته تولید کردند که ، مقاومت بیشتری در برابر سرما داشتند. ژن ها سبب تولید ماده ای می شوند که بدن جانداران را در برابر سرما مقاوم می کند. در واقع ژن ها از طریق تولید پروتئین نقش خود را در ایجاد صفات بازی می کنند.

**تواریخته یا ترانس ژنیک** به انگلیسی (*Transgenesis*)، که با نام اختصاری **GMO** شناخته می شود به فرایند تزریق یک ژن به دی ان ای جانداران زنده، گفته می شود. به طوری که جاندار ویژگی جدیدی پیدا کند و آن را به فرزندانش منتقل کند. در فناوری تولید جانداران تواریخته، محصولاتی که ساختار ژنتیکی آن ها از طریق مهندسی ژنتیک تغییر یافته و یک خصوصیت ویژه در محصول ایجاد می شود یا یک خصوصیت از آن حذف می شود. این تغییر هرگز در طبیعت نمی تواند رخ دهد.

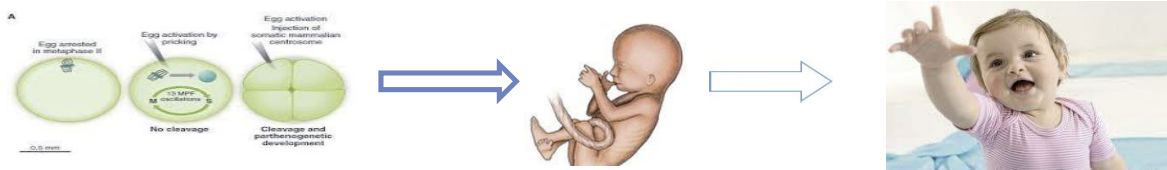
امروزه بسیاری از پروتئین های دارویی مانند انسولین، فاکتور ۸ انعقاد خون، هورمون های رشد و ... از طریق این فناوری تولید می شود. نتیجه بسیاری از تغییرات ژنتیکی نامحسوس در طولانی مدت آشکار می شوند.

**فرایند رشد سلولی**: به فرایند افزایش تعدا یاخته ها یا افزایش غیر بازگشت ابعاد سلول رشد گفته می شود.

نمو (تمایز سلولی): تغییرات کیفی است که در موجود زنده صورت می گیرد فرایند تبدیل شدن سلول های بنیادی به سلول های تخصصی شده را نمو می گویند. نمو به معنی تغییراتی است که ارگانیسم را به سمت نقطه نهایی خود می برد.

**سلول ها تقسیم می شوند** بدن ما از میلیاردها یاخته ساخته شده است. در حالی که زندگی همه ما از یک یاخته آغاز شده است

نوعی تقسیم یاخته ای در سراسر عمر ما انجام می گیرد که سبب رشد و ترمیم بافت های آسیب دیده بدن می شود. در محل زخم سلول های جدید تشکیل می شوند یعنی از یک سلول دو سلول ایجاد می شود.



**تقسیم (میتوز) رشتمان:** این نوع تقسیم سلولی در همه یاخته های بدن و

در سراسر عمر صورت می گیرد. از هر یاخته، دو یاخته مشابه سلول اولیه به

وجود می آید. تعداد کروموزوم های سلول اولیه (مادر) با سلول های

ایجاد شده ( دختر یا فرزند) با هم برابر است. در مرحله ای از این تقسیم، ابتدا

کروموزوم ها همانند سازی کرده و دوبرابر می شوند. به هر سلول نصف کروموزوم

های دوبرابر شده که برابر با تعداد کروموزوم های سلول والد است، منتقل می شود.

### تقسیم مشکل ساز

به تکثیر و رشد غیر طبیعی و غیر قابل کنترل، و گاهی انتشار غیر طبیعی سلولهای بدن که باعث ایجاد توده سلولی بی حاصل برای بدن می شود سرطان گفته می شود. عوامل محیطی متفاوتی در ایجاد سرطان نقش دارند. خطر سرطان زایی بعضی مواد، مانند کودهای شیمیایی، آلاینده های حاصل از سوخت های فسیلی، پرتوهای پر انرژی مانند اشعه ایکس و مواد رادیو اکتیو، مواد شیمیایی گوناگونی که در صنعت و زندگی استفاده می شود مشخص شده است.

**علائم احتمالی سرطان** شامل موارد زیر می باشد: توده یا برآمدگی در پستان یا هر نقطه دیگر از بدن. خال جدید یا هرگونه تغییر

واضح در خال ها و یا زگیل های موجود در بدن. زخم های پوستی که بهبود نیابد. تغییرات در عادات دفع ادرار و مدفوع. سوءهاضمه

مزمن یا اشکال در بلع غذا، کاهش وزن بدون علت مشخص. وجود این علائم و سایر نشانه ها همیشه دلیل بر وجود سرطان نیست. این

علائم می توانند بدلیل عفونت ها؛ تومورهای خوش خیم و یا سایر مشکلات نیز ایجاد شوند.

برای مبتلا نشدن به سرطان بهتر است از موادی که سرطان زا هستند دوری جست و با آنها مقابله کرد. هرگز سیگار، مواد مخدر و

سایر انواع دخانیات استعمال نکنید، غذاهای پرچرب و نمک سود و ترکیبات گوشت قرمز به طور مداوم مصرف نکنید. مواد رادیو اکتیو و

سایر ترکیبات حاوی اشعه های مضر سرطان زا هستند. برخی عفونتهای ویروسی و باکتریایی سرطان هستند. استفاده نابجا از برخی از

داروها مولد سرطان هستند پس به طور خود سرانه از دارو استفاده نکنید. چاقی زیاد و کاهش تحرکات قادرند سرطان ایجاد کنند، الکل و

سایر ترکیبات سکرآور (مست کننده) قادرند سرطان لب و دهان و حنجره و کبد ایجاد کنند. برخی غذاهای کنسروی، حاوی ترکیبات

مضر برای بدن و سرطان زا هستند. تابش زیاد و مستقیم اشعه خورشید به بدن مولد سرطان پوست است. تماس زیاد با ترکیبات نفتی و

بنزین و گازوئیل و کودهای شیمیایی و سایر مواد و داروهای مشابه کارخانجات، مولد سرطان پوست و بیضه و پروستات اند. استفاده مداوم

از روغنهای حیوانی و ترکیبات قندی و تنقلاتی که با افزودنیهای رنگی و صنعتی عرضه می شوند (مانند بستنیهای رنگی، شکلات های

رنگی و ساخارین) می توانند سرطان های متعدد ایجاد کنند پس هنگام مصرف این خوراکیها، تعادل مصرف را در نظر داشته باشیم.

با انجام ورزشهای منظم روزمره، بهداشت فردی و اجتماعی مناسب، رژیم غذایی مفید و تلاش برای کاهش و حتی حذف فشارهای

روحی و استرس و آگاهی از عوامل سرطان زا می توان به طور جدی از سرطان پیشگیری کرد.

## پرسش های فصل هفتم

۱-واژه های علمی زیر را توضیح دهید.  
الف- ژن :

ب- DNA (دنا) :

پ- کروموزوم :

ت- سرطان :

۲- در جای خالی کلمه مناسب قرار دهید.

الف- صفاتی که از والدین به فرزندان (از نسلی به نسل دیگر) منتقل می شود را صفات ..... گویند.

ب- عواملی که در خارج از پیکر جانداران قرار دارند را عوامل ..... گفته می شود.

پ- یاخته های بدن ما ... فام تن (کروموزوم) دارند که تعداد .... جفت از آنها غیر جنسی و تعداد ..... جفت کروموزوم جنسی است.

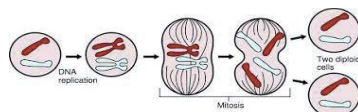
ت- مشاهده فام تن ها به هنگام ..... هسته یاخته و با استفاده از میکروسکوپ دیده می شوند.

ث- تعداد کروموزوم های یک جاندار، به اندازه پیکر جانداران بستگی ..... دارد.

۳- چند بیماری ارثی یا ژنتیکی نام ببرید.

۴- چند مثال از تأثیر محیط در بروز صفات بنویسید.

۵- با توجه به شکل، تقسیم میتوز (رشته مان) را توضیح دهید.



۶- جمله های درست و نادرست را انتخاب کنید.

الف- تقسیم میتوز، در همه مراحل از عمر و در همه سلول های بدن صورت می گیرد.

ب- در تقسیم میتوز، برای آنکه ویژگی های جاندار تغییر نکند، تعداد کروموزوم ها ثابت می ماند.

پ- از اختصاصی بودن DNA هر فرد نمی توانیم اثر انگشت و نقشه ژنتیکی تهیه کنیم .

ت- در ژن درمانی، با انتقال ژن ها از یک جاندار به جاندار دیگر ، می توانیم جاندار را با ویژگی های جدید ایجاد کنیم.

۷- نقش پروتئین ها در سلول چیست؟

۸- آیا تفاوت های بین افراد یک نوع جاندار، تنها به دلیل عوامل ارثی است؟ توضیح دهید.

۹- با توجه تصویر، رابطه بین ژن، دنا، کروموزوم، هسته و سلول را توضیح دهید.



۱۰- آیا می توان ژن ها را از یک موجود به موجود دیگر انتقال داد؟ با ذکر مثال توضیح دهید.

۱۱- نوع سبک زندگی و تغذیه ای احتمال پیدایش سرطان را افزایش می دهد؟

۱۲- چه نوع سبک زندگی و تغذیه ای به احتمال می تواند از بروز سرطان جلوگیری کند؟

### گزینه درست را انتخاب کنید.

۱- کدام یک از موارد زیر از بخش های اصلی یاخته نمی باشد؟

- الف- غشای پلاسمایی  ب- سیتوپلاسم (میان یاخته)  پ- واکوئل (راکیزه)  ت- هسته

۲- رشد در جانداران یک صفت ..... است.

- الف- ارثی  ب- محیطی  پ- ارثی-محیطی  ت- اکتشایی

۳- نسبت تعداد فام تن های جنسی در زنان به مردان کدام است؟

- الف- ۰  ب- ۱  پ- یک دوم  ت- ۳

۴- تعداد فام تن های هر یاخته بدن ما چند جفت است؟

- الف- ۴۶  ب- ۹۲  پ- ۲۳  ت- ۶۴

۵- نسبت تعداد کروموزوم های سلول اولیه (مادر) با سلول های ایجاد شده ( دختر یا فرزند) در تقسیم میتوز چگونه است؟

- الف- با هم برابرند  ب- کمتر می شود  پ- بیشتر می شود  ت- دوبرابر می شود.

۶- دنا درون کدام بخش یاخته قرار دارد؟

- الف- سیتوپلاسم  ب- واکوئل  پ- هسته  ت- میتوکندری

۷- به فرایند افزایش تعداد یاخته ها یا افزایش غیر بازگشت ابعاد سلول چه گفته می شود؟

- الف- پیرشدن  ب- همانند سازی  پ- تقسیم شدن  ت- رشد

۸- به تکثیر و رشد غیر طبیعی و غیر قابل کنترل سلولها که باعث ایجاد توده سلولی بی حاصل برای بدن می شود چه گفته می شود؟

- الف- غده  ب- سرطان  پ- یاخته  ت- عوامل محیطی

## فصل هشتم: تولید مثل در جانداران

تولید مثل: به وجود آمدن جانداري همانند خود که برای بقای نسل انجام می شود تولید مثل گفته می شود.

### روش های تولید مثل در جانداران

**الف- تولید مثل غیر جنسی:** یک جاندار به تنهایی می تواند جانداري مانند خود را به وجود آورد.

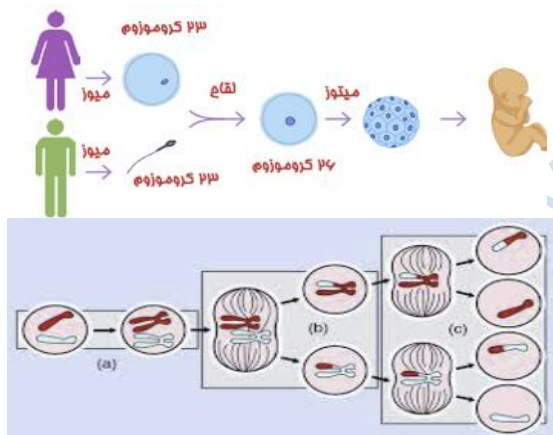
**۱- دونیم شدن:** با تقسیم میتوز، یک یاخته به دو یاخته همانند تبدیل می شود اگر یک باکتری در محیط مناسب که دما، رطوبت، تاریکی و ماده غذایی کافی داشته باشد در مدت بیست دقیقه رشد و تقسیم شده و دو باکتری ایجاد می کند.

**۲- جوانه زدن:** در مخمر (قارچ تک یاخته ای) و هیدر (نوعی کیسه تن) جوانه کوچکی می زند و بعد از مدتی از والد خود جدا می شود.

**۳- قطعه قطعه شدن:** در گیاهان مانند سیب زمینی، خزه ها و جلبک اسپیروژیر و کرم خاکی و هشت پا، با قطعه قطعه کردن جاندار انی به طور طبیعی ایجاد می شود.

**۴- هاگ زایی:** هاگ یاخته کوچک، سبک و مقاومی است که همراه با هوا و آب پخش می شود. هاگ هادر هاگدان تشکیل می شوند. کپک نان نمونه ای از جاندارانی (قارچ ها) است که با تولید یاخته هایی به نام هاگ زیاد می شود. گذاشتن مواد غذایی مانند نان و میوه و ... در جای گرم و مرطوب سبب رشد کپک در آنها می شود. ماده غذایی، دما، رطوبت و تاریکی برای رشد کپک ها لازم است.

**ب- تولید مثل جنسی:** در تولید مثل جنسی به دو جنس **نر و ماده** نیاز است. وجود دو فرد یا دو نوع یاخته **ماده و نر** در تولید مثل جنسی ضروری است.



در زمان بلوغ به تدریج بر اثر ترشح هورمون های جنسی، صفات ثانویه

جنسی و یاخته های جنسی یا **کامه (گامت)** در اندام های تولید مثلی

جانوران تولید می شود. جاندار ماده، **کامه ماده (تخمک)** و جاندار نر،

**کامه نر (اسپرم یا زامه)** تولید می کند. کامه نر با ماده ترکیب می

شود و یاخته **تخم** به وجود می آید

**لقاح:** به ترکیب شدن کامه (گامت) نر و کامه ماده **لقاح** می گویند.

یاخته تخم، بارها تقسیم، و در نهایت از رشد و نمو یاخته های حاصل از

آن، جاندار کاملی تشکیل می شود.

**تقسیم کاستمان:** در اندام های تولید مثلی با تقسیم سلولی

به نام کاستمان (میوز) گامت ها ساخته می شوند. در این نوع تقسیم یاخته ای که فقط در اندام های تولید مثلی جانداران انجام

می گیرد. مقدار دنا در تقسیم کاستمان نیز مانند تقسیم رشتمان (میتوز) ابتدا دو برابر شده و از هر یاخته، چهار یاخته ایجاد می شود.

تعداد فام تن های هر کامه، نصف تعداد فام تن های یاخته ای است که از آن به وجود آمده است.

**لقاح خارجی:** جانورانی مانند ماهی ها و دوزیستان که در آب زندگی می کنند، کامه ماده (تخمک) و زامه (اسپرم) در خارج از بدن

جانور ماده ترکیب می شوند. تعداد گامت هایی که این جانوران تولید می کنند، بسیار زیاد است. بسیاری از گامت ها و تخم هایی که

تشکیل می شوند به علت خطراتی که در محیط وجود دارد، از بین می روند.

**لقاح داخلی:** در خزندگان، پرندگان و پستانداران که لقاح داخلی دارند کامه ماده و زامه، درون بدن جانور ماده با هم ترکیب می شوند.

حفاظت از تخم و زاده ها در پرندگان و پستانداران، خصوصاً پستانداران جفت دار به کامل ترین شکل خود می رسد.



**تفاوت گامت نر با گامت ماده:** گامت ماده (تخمک ها) بزرگتر از گامت نر (اسپرم) است اندوخته غذایی بیشتری دارد اما حرکت چندانی ندارند. گامت های نر با دارا بودن دم متحرک هستند ، به تعداد زیاد تولید می شوند و اندازه کوچکتری دارند.

**رحم:** اندامی در بدن پستانداران جفت دار برای رشد و نمو جنین است.

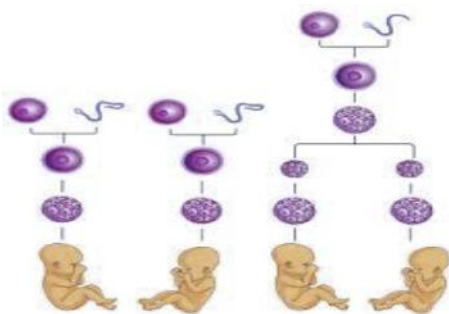
**بند ناف:** مجموعه ای از رگ های جنین است. مواد غذایی از خون مادر از طریق جفت به درون بند ناف انتشار پیدا می کنند و مواد دفعی جنین از جفت عبور می کنند و وارد خون مادر می شوند .

### تولید مثل در انسان



اسپرم (زامه) در بیضه و کامه ماده (تخمک) در تخمدان تشکیل می شود. زامه ها بعد از بلوغ، پیوسته در بیضه ها تولید می شوند. این عمل معمولاً تا کهنسالی ادامه دارد. تغذیه مناسب ، مصرف نکردن سیگار و مواد مخدر و پوشیدن لباس های بسیار تنگ در سلامتی و بهداشت اندام تولید مثلی موثر است.

کامه های ماده در دوران جنینی به تعداد مشخصی تولید می شوند. بعد از بلوغ، معمولاً در هر ماه یک کامه از تخمدان جدا می شود. تولید کامه ماده، معمولاً حدود سن ۵۰ سالگی متوقف می شود .



**دوقلوها:** دوقلوهای ناهمسان از لقاح یافتن دو تخمک جدا گانه با دو اسپرم که دو سلول تخم متفاوتی را ایجاد می کنند، به وجود می آید. اما دو قلوهای همسان وقتی ایجاد می شوند که از یک تخم، دو توده سلولی تشکیل و از رشد هر توده سلولی، جنین مستقلی ایجاد می شود. در نتیجه این دوقلوها از یک جنس و همسان اند. اگر جدا شدن سلول ها در مرحله پیشرفته تری باشد، امکان به هم چسبیدگی دوقلوها در بخش هایی از بدن وجود دارد.

### تولید مثل جنسی در گیاهان گلدار

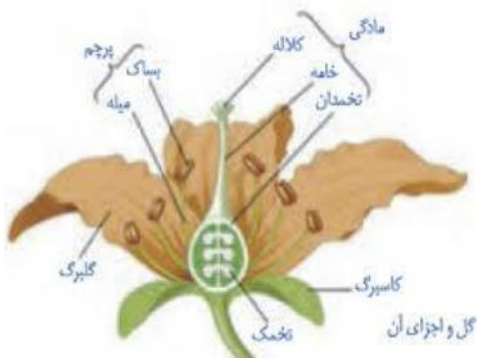
گل اندام تولید مثل جنسی گیاهان گلدار است .

**مادگی:** بخش ماده گل، مادگی نام دارد و شامل کلاله، خامه و تخمدان است کامه های ماده در تخمک ها تشکیل می شوند.

**پرچم:** بخش نر گل، پرچم نام دارد و شامل بساک و میله است و دانه های گرده به وجود می آیند.

**گرده افشانی:** انتقال دانه های گرده روی مادگی گل را گرده افشانی گویند.

باد، حشرات ، انسان، خفاش ، مرغ شهد خوارو بعضی عنکبوت های باغی در گرده افشانی گیاهان نقش مثبتی دارند.



**تشکیل دانه:** یاخته تخم از ترکیب کامه های نر و ماده تشکیل می شود. بیشتر میوه ها از رشد تخمدان ایجاد می شود. تخمک ها نیز رشد می کنند و به دانه تبدیل می شوند. تخم های گوجه فرنگی در واقع تخمک هایی اند که رشد کرده اند. اما در بعضی میوه ها، قسمت های دیگر مادگی در تشکیل میوه نقش دارند، مثلاً میوه در توت فرنگی از رشد و آبدار شدن نهنج ایجاد می شود.

**مزایا و معایب تولید مثل غیر جنسی و جنسی:**

در تولید مثل غیر جنسی، در مدت کوتاه تر، زاده های بیشتری حاصل از تقسیم میتوز تولید می شود. زاده ها، ژن های یکسانی دارند شبیه همدیگر و والد هستند؛ به تغییر محیط پاسخ یکسانی می دهند. تنوع زاده های غیرجنسی بسیار کمتر از تنوع زاده های حاصل از تولید مثل جنسی است. بنابراین اگر محیط تغییر کند زاده های حاصل از تولید مثل غیرجنسی بیشتر در معرض خطر از بین رفتن قرار می گیرند. در تولید مثل جنسی زاده ها نصف ژن ها را از والد نر (پدر) و نصف ژن ها را از والد ماده (مادر) می گیرند و گامت هایی که هر فرد تولید می کند، حداقل در نصف ژن ها تفاوت دارند به این علت زاده ها با هم متفاوت هستند. تنوع زاده ها یک مزیت محسوب می شود و به تغییر محیط پاسخ های متفاوتی می دهند و امکان سازگاری با محیط بیشتر است.؛ در عوض ضرورت وجود دو نفر برای تولید مثل، به عنوان یک نقص می توان اشاره کرد.

## پرسش های فصل هشتم

۱- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- تولید مثل :

ب- هاگ :

پ- لقاح :

ت- میوه:

۲- جمله های صحیح را با (ص) و جمله های غلط را با (غ) مشخص کنید.

الف- در تولید مثل جنسی، فقط از یک جنس به تنهایی جاندار جدید به وجود می آید. ( )

ب- گل اندام تولید مثل جنسی گیاهان گلدار است. ( )

پ- در ماهی ها و دوزیستان لقاح خارجی است. یعنی تخمک و زامه (اسپرم) در خارج از بدن جانور ماده ترکیب می شوند. ( )

ت- در خزندگان، پرندهگان و پستانداران کامه ماده و زامه، درون بدن جانور ماده با هم ترکیب می شوند. ( )

۳- با توجه به شکل، روش های تولید مثل غیر جنسی را نام ببرید و برای هر مورد مثالی بنویسید.



۴- در جای خالی کلمه مناسب قرار دهید.

الف- در جانوران گامت های نر..... و گامت های ماده ..... نام دارند.

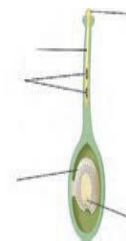
ب- در بیشتر پستانداران بخشی از بدن مادر به رشد و نمو جنین اختصاص دارد. این بخش ..... نامیده می شود.

پ- ..... مجموعه ای از رگهای جنین است که مواد غذایی و مواد دفعی از طریق آن با رگهای ..... که خون مادر در آن جریان دارد مبادله می شود.

ت- انتقال دانه های گرده از بساک بر روی کلاله مادگی گل توسط باد، حشرات، انسان و... را ..... گویند.

۵- تفاوت گامت (کامه) نر با گامت ماده چیست؟

- ۶- از نظر علمی جمله های زیر را با تغییر دادن یک کلمه به جمله درست تبدیل نمایید.
- الف- لقاح داخلی روش مطمئنی برای تولید جاندار جدید نیست زیرا بسیاری از گامت ها قبل از لقاح از بین می روند...
- ب- جنین پرندگان، غذای مورد نیاز خود را از طریق بند ناف از خون مادر به دست می آورند.
- پ- جنین پستانداران، غذای مورد نیاز خود را از اندوخته غذایی درون تخم به دست می آورند.
- ت- بخش نر گل، تخمدان نام دارد و شامل بساک و میله است و دانه های گرده به وجود می آیند.
- ۷- با توجه به شکل، اجزای گل و اجزای مادگی را در گیاهان گلدار نامگذاری کنید.

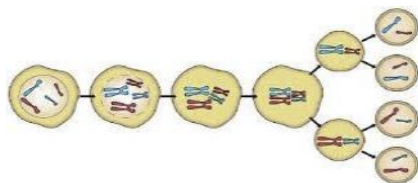


- ۸- تولید گامت های نر در انسان چگونه است؟ توضیح دهید.

- ۹- با توجه به شکل، علت تفاوت دوقلوهای همسان با غیر همسان چیست؟



- ۱۰- شکل زیر چه نوع تقسیم سلولی را نشان میدهد؟ توضیح دهید.

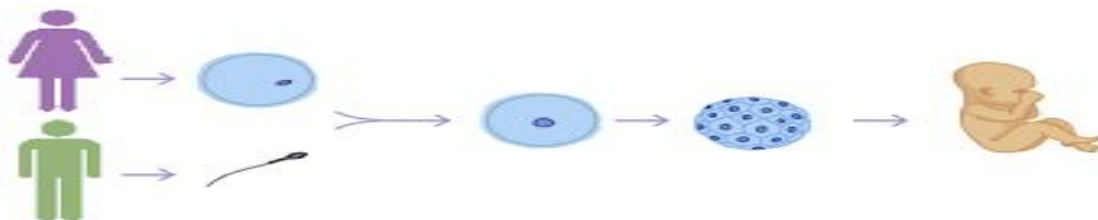


- ۱۱- تولید گامت های ماده (تخمک) در انسان چگونه است؟ توضیح دهید

- ۱۲- در گیاهان چگونه سلول تخم تشکیل می شود؟ توضیح دهید.

۱۳- چند روش تکثیر غیر جنسی در گیاهان بنویسید.

۱۴- در شکل زیر در پایین هر پیکان واژه مناسب آن را بنویسید.



۱۵- یک یاخته ی ۴۶ کروموزومی دو تقسیم میتوز (رشته‌مان) و یک تقسیم میوز (کاستمان) انجام می دهد.

الف) چه تعداد یاخته از این تقسیمات به وجود خواهد آمد؟.....

ب) یاخته های حاصل از این تقسیمات چند کروموزوم خواهند داشت؟.....

### گزینه درست را انتخاب کنید.

۱- هیدر ..... مخمر به روش ..... تکثیر می کنند.

الف- همانند- جوانه زدن  ب- بر خلاف- جوانه زدن  پ- همانند- هاگ زایی  ت- بر خلاف- هاگ زایی

۲- نوع تولید مثل غیر جنسی در خزه ، همانند تولید مثل غیر جنسی در کدام مورد زیر می باشد؟

الف- مخمر نان  ب- کپک نان  پ- سیب زمینی  ت- هیدر

۳- کدام گزینه در مورد هاگ نادرست است؟ ((هاگ یاخته ای است

الف- سبک و کوچک  ب- مقاوم  پ- با هوا و آب پخش می شود  ت- در هر شرایطی رشد می کند

۴- در تخمدان ..... بیضه ها از هنگام ..... با تقسیم کاستمان ، گامت ها به تعداد مشخصی تولید می شوند.

الف- همانند- جنینی  ب- بر خلاف- جنینی  پ- همانند- بلوغ  ت- بر خلاف- بلوغ

۵- در کدام نوع تولید مثل، تنوع ژنتیکی بیشتر شده و زاده های سازگارتر نسبت به عوامل محیطی ایجاد می شود؟

الف- غیر جنسی  ب- هاگ زایی  پ- جنسی  ت- جنسی و غیر جنسی

۶- اندام تولید مثل جنس ماده در گیاهان گلدار چه نامیده می شود؟

الف- بساک  ب- مادگی  پ- پرچم  ت- میله

۷- کدام جانور زیر از جنین خود در داخل بدنش مراقبت می کند؟

الف- کبوتر  ب- گوسفند  پ- مار  ت- کروکودیل

۸- کدام جانور ماده به تعداد بسیار زیادی گامت تولید نمی کند و آنها را خارج از بدن رها نمی کند؟

الف- گنجشک  ب- سمندر  پ- ماهی  ت- قورباغه

## فصل نهم: الکتروسیته

**بارهای الکتریکی:** وقتی دو جسم (مانند بادکنک و پارچه پشمی یا شانه پلاستیکی با موی سر ...) با یکدیگر مالش داده می شوند، معمولاً در هر دوی آنها مقداری بار الکتریکی مثبت یا منفی جمع می شوند و یکدیگر را جذب می کنند و هر دو دارای الکتروسیته ساکن می شوند. بار الکتریکی ای که در بادکنک ایجاد شده است و بارهای مشابه آن از یک نوع اند و بار الکتریکی ای که در پارچه پشمی ایجاد شده است و بارهای مشابه آن از نوعی دیگرند. این بارها را بنیامین فرانکلین (۱۷۰۶ الی ۱۷۹۰ میلادی) دانشمند و مخترع آمریکایی به ترتیب بار منفی (-) و بار مثبت (+) نام گذاری کرد. الکتروفور: یک نوع ماشین مولد الکتروسیته ساکن است.

**دوقاعده اساسی در مورد بارهای الکتریکی**

- ۱- دو جسم، که دارای بارهای الکتریکی غیرهمنام اند، وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را جذب می کنند.
- ۲- دو جسم که دارای بارهای الکتریکی همنام اند، وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را دفع می کنند.

### الکتروسکوپ یا برق نما



برق نما (الکتروسکوپ) وسیله ساده ای برای تشخیص باردار بودن یک جسم و تعیین نوع بار آن است. وقتی برق نما بدون بار است ورقه های آن به هم نزدیک اند. وقتی جسم باردار را به صفحه الکتروسکوپ باردار نزدیک کنیم، انحراف ورقه های الکتروسکوپ تغییر می کند، اگر بار جسم با بار الکتروسکوپ همنام باشد، انحراف ورقه ها زیاد می شود. اگر بار جسم و الکتروسکوپ غیر همنام باشند، معمولاً انحراف ورقه ها کم می شود.

### بارهای الکتریکی از کجا می آیند؟ (چگونه یک جسم دارای بار الکتریکی (باردار) می شود.)

در حالت عادی تعداد الکترون های اتم با تعداد پروتون های آن یکسان است و اتم در حالت عادی خنثی است. وقتی پارچه پشمی را با میله پلاستیکی مالش می دهیم، تعدادی از الکترون های پارچه پشمی کنده، و به میله پلاستیکی منتقل می شوند. بنابراین بار الکتریکی خالص پارچه پشمی مثبت می شود. میله نیز، که تعدادی الکترون اضافی دریافت کرده است، تعداد الکترون هایش از پروتون هایش بیشتر می شود و بار الکتریکی خالص آن منفی خواهد شد.

### رسانا و نارسانا

مواد موجود در طبیعت براساس قابلیت عبور جریان الکتریکی آنها به سه دسته رسانا، نیمه رسانا و نارسانا تقسیم می شوند. در برخی اتم ها مانند فلزها، تعدادی از الکترون های اتم وابستگی بسیار کمی به هسته آن دارند و می توانند آزادانه در جسم (فلز) حرکت کنند به این الکترون ها **الکترون آزاد** می گویند.

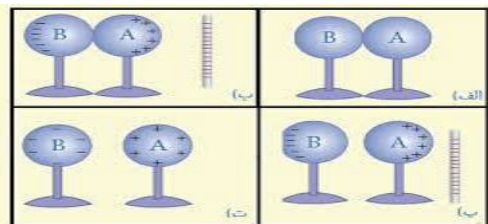
در بعضی از مواد مانند، پلاستیک، شیشه، پارچه و هوای خشک و ... اتم ها، الکترون ها را محکم نگه می دارند و اجازه جدا شدن به آن ها را نمی دهند. این مواد "**نارسانا**" (عایق) نام دارند. در بعضی از مواد مانند فلزات، مغز مداد، بدن انسان، آب (ناخالص) و ... تعداد الکترون های آزاد بسیار زیاد است. به این جهت بارهای الکتریکی می توانند به راحتی در آنها حرکت کنند، که به آنها **رسانای الکتریکی (هادی)** می گوئیم. نیمه رساناها با افزایش دما رسانایی بیشتر می شود.

**چه چیز باعث شوک الکتریکی می شود؟** هنگامی که روی فرش راه می روید، الکترون ها از فرش به بدن شما منتقل می شوند. حالا شما بار الکتریکی اضافه در خود جمع کرده اید. دستگیره در را لمس می کنید دستگیره در رسانا است و الکترون های اضافی بدن شما به راحتی به آن منتقل می شوند و این انتقال الکترون ها باعث ایجاد جرقه بین دست شما و دستگیره در می شود. در زمستان هوا بسیار مرطوب تر از تابستان است. از آن جایی که آب ناخالص رسانا است، بار الکتریکی زیادی در اجسام تجمع نمی کند. در هنگام سوخت گیری اتومبیل، بر ای جلوگیری از آتش سوزی، پیش از اینکه پمپ بنزین را لمس کنید، ابتدا بدنه ماشینتان را

لمس کنید تا الکتریسیته از بدنتان خارج شود.

## روش های باردار کردن اجسام

۱- **تماس دو جسم:** وقتی میله ای پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می دهیم، تعدادی از الکترون های پارچه به میله منتقل می شود این روش ایجاد بار را ایجاد بار به روش تماس می نامند.



۲- **القای بار الکتریکی:** ایجاد بار الکتریکی در یک جسم بدون تماس با جسم باردار را القای بار الکتریکی گویند. بار ایجاد شده با این روش همواره باری مخالف بار میله (القا کننده) خواهد بود. در این روش هر دو گوی باردار می شوند و بار آن ها همیشه مساوی و مخالف یکدیگر می باشد.

**تخلیه الکتریکی:** جهش الکترون ها از یک جسم به جسم دیگر که همراه با تولید نور، گرما و صدا است.

**آذرخش:** در هنگام رعد و برق، تخلیه الکتریکی بین بارهای ناهمنام دو ابر همراه با جرقه های بزرگ (نور یا برق)، تولید گرما و صدا است، اتفاق می افتد. که آذرخش نامیده می شود.

## اختلاف پتانسیل الکتریکی

در الکتریسیته عاملی که سبب شارش بارهای الکتریکی بین دو نقطه از یک مدار می شود اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولتاژ  $V$ ) است. نقش مولد الکتریکی (باتری، پیل، ژنراتور و...) مانند یک منبع آب ایجاد یک اختلاف پتانسیل یا ولتاژ بین دو نقطه از مدار است. اگر بین دو نقطه از مدار که اختلاف پتانسیل وجود دارد توسط یک جسم رسانا مانند یک سیم به هم وصل شوند، جریان الکتریکی به وجود می آید. یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی به افتخار آلساندرو ولتا (۱۷۴۵-۱۸۲۷) دانشمند ایتالیایی مخترع باتری، ولت ( $V$ ) نام گذاری شده است و توسط ولت سنج اندازه گیری می شود.



انرژی لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سر باتری از واکنش های شیمیایی درون باتری به دست می آید. در این واکنشها بارهای منفی در یک سر باتری جمع می شوند و سر دیگر باتری بار مثبت پیدا می کند. در نتیجه بین دو سر باتری اختلاف پتانسیل ایجاد می شود. هر باتری از سه قسمت قطب (پایانه) مثبت، پایانه منفی و الکترولیت تشکیل شده است. یک باتری قلمی اختلاف پتانسیل  $1/5$  ولت دارد. ولتاژ باتری خودروهای سواری ۱۲ ولت، باتری کامیون ۲۴ ولت و باتری تلفن همراه حدود ۴ ولت است.

**مدار الکتریکی:** مسیر بسته ای است که بارهای الکتریکی را از مولد به مصرف کننده (مبدل) می برد و پس از تبدیل انرژی

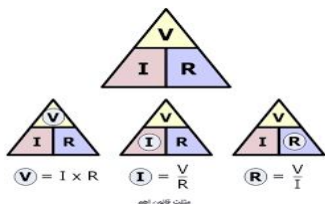
الکتریکی، بارهای الکتریکی بدون انرژی را به مولد باز می گرداند... یک مدار الکتریکی ساده از یک مولد برق مانند باتری، مصرف کننده یا مبدل (مانند یک لامپ، اتوی برقی، تلویزیون و...)، سیم رابط و کلیدقطع و وصل تشکیل می شود. وقتی کلید بسته باشد، مدار کامل است و الکترون که از آن می گذرد،  $1/5$  ژول انرژی می دهد. اگر ولتاژ مولد ۱۲ ولت باشد، ۱۲ ژول انرژی الکتریکی به هر واحد بار داده می شود. جهت جریان قراردادی در یک مدار در خلاف جهت شارش الکترون ها در مدار است و جهت آن از پایانه مثبت باتری به پایانه منفی آن است. مدارهای الکتریکی به دو صورت مدار موازی (انشعابی) و مدار متوالی (سری) بسته می شوند

**شدت جریان الکتریکی (آمپراژ  $I$ ):** تعداد بارهای الکتریکی را که در هر ثانیه از مدار عبور می کنند را آمپراژ یا شدت جریان

الکتریکی می گویند. جریان الکتریکی در یک مدار را با آمپر سنج اندازه گیری می کنند و به صورت متوالی در مدار قرار می گیرد. یکای جریان الکتریکی به افتخار آندره ماری آمپر فیزیکدان فرانسوی آمپر نام گذاری شده است. جریان کشنده برای انسان  $0/1$  آمپر است.

**مقاومت الکتریکی (R):** نیرویی که مانع حرکت الکترون ها در یک مدار می شود مقاومت الکتریکی نام دارد. یکای مقاومت الکتریکی به افتخار جرج سیمون اهم، دانشمند آلمانی اهم است و با اهم متر اندازه گیری می شود. هر چه تعداد برخورد های الکترون ها با اتم های در حال نوسان بیشتر باشد، مقاومت الکتریکی در برابر حرکت بیشتر می شود

**قانون اهم:** در یک مدار نسبت ولتاژ به آمپراژ همواره مقدار ثابتی است که به آن مقاومت الکتریکی گفته می شود.



**مثال ۱:** دو سر یک لامپ رشته ای به ولتاژ ۲۲۰ ولت وصل است. اگر مقاومت لامپ ۸۰۰ اهم باشد، چند آمپر جریان الکتریکی از لامپ می گذرد؟

و ولتاژ (بر حسب ولت)

$$\text{آمپر } 0.275 = 800 \text{ اهم} \div 220 \text{ ولت} = \text{شدت جریان (بر حسب آمپر)}$$

مقاومت الکتریکی (بر حسب اهم)

**مثال ۲:** از یک اتوی برقی با مقاومت ۱۴۰۰ اهم، شدت جریان الکتریکی ۰/۱۵ آمپری عبور می کند. اختلاف پتانسیل دو سر این اتو چند ولت است؟

$$\text{ولت } 210 = 0.15 \text{ آمپر} \times 1400 \text{ اهم} = \text{مقاومت الکتریکی} \times \text{ولتاژ}$$

## پرسش های فصل نهم

۱- هر کدام از جمله های زیر درباره یک واژه علمی توضیح داده است، نام واژه علمی مربوط را در جلوی آن بنویسید.

الف- تخلیه الکتریکی بین ابرها همراه با جرقه های بزرگ (نور یا برق)، تولید گرما و صدا است. ( )

ب- وسیله ساده ای برای تشخیص باردار بودن یک جسم و تعیین نوع بار آن است. ( )

پ- میله فلزی بلند که روی بام ساختمان های بلند نصب شده تا ساختمان از خطر برخورد آذرخش در امان بماند ( )

ت- ایجاد بار الکتریکی در یک جسم بدون تماس با جسم باردار را گویند. ( )

۲- الف- هنگامی که بادکنک باد شده را به موی سرتان مالش می دهید، چه نوع باری در بادکنک ایجاد می شود؟

ب- اگر بادکنک دارای بار الکترونیکی را به موی سرتان یا خرده کاغذ نزدیک کنید، چه اتفاقی می افتد؟

پ- اگر بادکنک دارای بار الکترونیکی را به یک بادکنک بار دار شده دیگر نزدیک کنید، چه روی می دهد؟

۳- جسم نارسانا چه تفاوتی با جسم رسانا دارد؟ با چند مثال توضیح دهید.

۴- چند پدیده مرتبط با الکتریسیته مالشی که با آن روبرو می شود مثال بزنید و علت را توضیح دهید.

۵- جمله های درست و نادرست را مشخص کنید.

الف- نقش مولد در مدار ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی است. ( )

ب- الکترون هایی که وابستگی بسیار کمی به هسته دارند و آزادانه در جسم حرکت کنند الکترون آزاد می گویند. ( )

پ- چشم الکترون ها از یک جسم به جسم دیگر که همراه با تولید نور، گرما و صدا است را بار الکتریکی گویند. ( )

ت- مقدار الکتریسیته ای که در یک جسم جمع می شود را بار الکتریکی گویند. ( )

- ۶- یک میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش داده ایم و سپس میله را به الکتروسکوپ بدون باری نزدیک می کنیم. ورقه های الکتروسکوپ منحرف می شود. تعیین کنید:
- الف- نوع بار کلاهک الکتروسکوپ چیست؟
- ب- نوع بار ورقه های الکتروسکوپ چیست؟
- ج- الکتروسکوپ به چه روشی باردار شده است؟
- ۷- در جای خالی کلمه مناسب بنویسید.

الف- بین بار های همنام نیروی ..... و بین بار های نا همنام مانند پارچه و بادکنک نیروی ..... است.

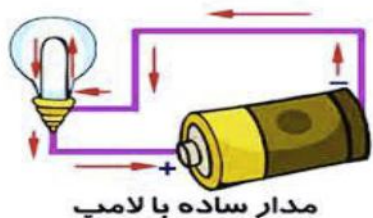
ب- بار الکتریکی بادکنک را ..... و بار الکتریکی که در پارچه پشمی ایجاد شده است را ..... نام گذاری کرده اند.

پ- آزمایش های الکتریسته باید در هوای ..... و با وسایل کاملاً ..... انجام شود.

ت- اگر میله دارای بار منفی را با جسم خنثی تماس دهیم، تعدادی الکترون از میله وارد جسم خنثی شده و دارای بار منفی می شود. این روش ایجاد بار را ایجاد بار به روش ..... می نامند.

۸- الف- توجه به شکل مدار الکتریکی را تعریف کنید.

ب- اجزای آن را نام ببرید.



پ- مسیر واقعی حرکت الکترون ها در مدار الکتریکی چگونه است؟

ت- مسیر قراردادی حرکت الکترون ها در مدار الکتریکی چگونه است؟

ث- ولتاژ چیست؟

۹- سه قسمت یک باتری را نام ببرید؟

۱۰- اگر به کمک بطری شیشه ای باردار، برق نما را به روش القای الکتریکی، باردار کنیم، توضیح دهید که با نزدیک شدن کیسه نایلونی به کلاهک الکتروسکوپ، انحراف ورقه های برق نما چگونه می شود؟

۱۱- در وسایل برقی مانند ماشین لباسشویی یک سیم اتصال به زمین وجود دارد که به طور معمول زرد رنگ است نقش این سیم چیست؟

۱۲- الف- چگونه می توان به وسیله الکتروسکوپ نشان داد یک جسم باردار است یا نه؟

ب- چگونه می توان به وسیله الکتروسکوپ می توان بار جسم را مشخص نمود؟

۱۳- از لامپی به مقاومت ۵۵۰ اهم، جریانی به شدت ۰/۴ آمپر عبور می کند، اختلاف پتانسیل دو سر لامپ چند ولت است؟

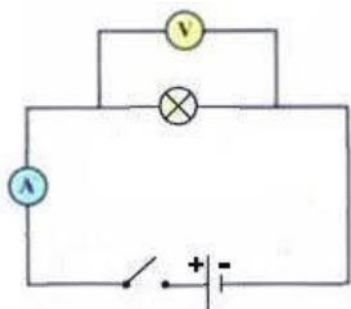
۱۴- شدت جریان الکتریکی (آمپراژ) را تعریف کنید. یکای اندازه گیری آن چیست؟



۱۵- با توجه به شکل بقانون اهم (رابطه ولتاژ با شدت جریان ومقاومت) چگونه است؟

۱۶- به دو سر یک لامپ، اختلاف پتانسیل ۲۲۰ ولت وصل شده است. اگر شدت جریان عبوری از لامپ ۰/۵ آمپر باشد، مقاومت الکتریکی لامپ چند اهم است؟

۱۷- در یک ماشین اسباب بازی ۴ باتری یک ونیم ولتی وجود دارد اگر آمپراژ عبوری ۰/۰۸ آمپر باشد مقاومت الکتریکی اسباب بازی چند اهم است؟

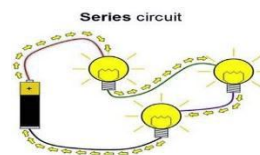
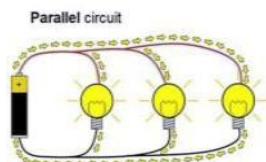


۱۸- هر یک از دستگاه های اندازه گیری ولتاژ ، آمپراژ و مقاومت ، باتری و لامپ را در شکل نشان دهید.

۱۹- یک لامپ به مقاومت ۶۰ اهم توسط یک باتری ۱۲ ولتی روشن می شود. شدت جریانی که از لامپ می گذرد چند آمپر است؟

۲۰- الف- در شکل زیر مدار سری و مدار موازی رامشخص کنید. وتفاوت آنها را بنویسید.

ب- در سیم کشی ساختمان ها کدام یک به کار می رود؟



## گزینه درست را انتخاب کنید

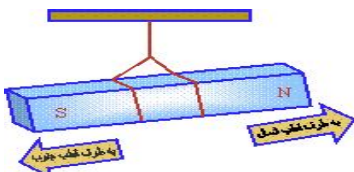
- ۱- یک میله پلاستیکی را با پشم مالش می دهیم چه نوع بار الکتریکی به ترتیب در پشم و میله پلاستیکی ایجاد می شود؟  
 الف- هر دو مثبت  ب- هر دو منفی  پ- پشم - و پلاستیک +  ت- پشم +، میله پلاستیکی -
- ۲- جسم a را به جسم b نزدیک می کنیم مشاهده می شود که جسم a جذب جسم b شده است، آن گاه میتوان گفت: قطعاً...  
 الف- جسم b رسانا بوده  ب- جسم a باردار بوده  پ- جسم b باردار بوده  ت- جسم a رسانا است
- ۳- به چه روش می توان پارچه پشمی را بار دار کرد؟  
 الف- القای الکتریکی  ب- تماس  پ- مالش  ت- همه موارد
- ۴- در یک مدار با فرض ثابت ولتاژ اگر مقاومت الکتریکی کاهش یابد شدت جریان.....  
 الف- بیشتر می شود  ب- کمتر می شود  پ- نصف می شود  ت- ثابت می ماند
- ۵- به کمک بطری شیشه ای باردار، برق نما را به روش القا، باردار می کنیم، چه نوع بار الکتریکی در برق نما ایجاد می شود؟  
 الف- بار مثبت  ب- خنثی  پ- بار مثبت و منفی  ت- بار منفی
- ۶- جسمی که دارای بار مثبت شده است کدام ذره به جسم افزوده شده است؟  
 الف- پروتون  ب- الکترون  پ- نوترون  ت- هیچکدام
- ۷- در یک مدار ولتاژ را چهار برابر و مقاومت را نصف می کنیم، آمپراژ چه تغییری می کند؟  
 الف- ۸ برابر  ب- ۴ برابر  پ- دو برابر  ت- ۱۰ برابر
- ۸- آمپرسنج و ولت سنج به چه صورتی در مدار قرار می گیرند؟  
 الف- هر دو موازی  ب- سری - موازی  پ- موازی - سری  ت- هر دو سری
- ۹- کدام یک از اجسام زیر رسانا است؟  
 الف- آب ناخالص  ب- مغز مداد  پ- بدن شما  ت- چوب خشک
- ۱۰- در یک مدار الکتریکی، ولتاژ ثابت است، اگر مقاومت مدار دو برابر شود، شدت جریان الکتریکی چگونه تغییر می کند؟  
 الف- نصف می شود  ب- دو برابر می شود  پ- تغییر نمی کند  ت- چهار برابر می شود

## فصل دهم: مغناطیس

از اصول مغناطیس و آهن ربا در طراحی و ساخت زنگ های اخبار، درب بازکن های برقی، آب میوه گیری، کولر، لباسشویی، جاروبرقی، چرخ گوشت، برخی از اجزای خودرو و دستگاه های صوتی و تصویری و تولید برق (توسط ژنراتورها) استفاده می شود. **قطب های آهن ربا:** دو سر آهن ربا که خاصیت مغناطیسی (آهن ربایی) قوی تری دارند، قطب های آهن ربا می نامیم.

### تعیین قطب های آهن ربا تیغه ای

اگر یک آهن ربا تیغه ای را با نخی آویزان کنیم قطبی را که به سمت شمال جغرافیایی می ایستد، قطب شمال یا قطب N و قطبی را که به سمت جنوب می ایستد را قطب جنوب یا قطب S می نامند.



### دو قانده درباره قطب های مغناطیسی

۱- قطب های همنام آهن ربا نیز همدیگر را

دفع می رانند)



۲- قطب های غیر همنام آهن ربا همدیگر را جذب (می رابیند) می کنند.

### تفاوت بین قطب های مغناطیسی و بارهای الکتریکی

بارهای الکتریکی را می توان از هم جدا کرد؛ ولی قطب های مغناطیسی را نمی توان از هم جدا کرد قطب N هرگز بدون حضور قطب S وجود ندارد و بر عکس. اگر آهن ربا میله ای را دو تکه کنیم، هر تکه آن یک آهن ربا با دو قطب خواهد بود.

### ساخت قطب نما

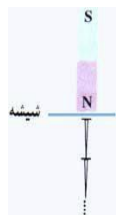
هرگاه یک آهن ربا را چندین بار بر روی سوزن ته گرد بکشیم سوزن دارای خاصیت مغناطیسی می شود. سوزن مغناطیس شده یا آهن ربا تیغه ای را مانند شکل بر روی یونولیت قرار داده و بر روی آب قرار دهیم. پس از مدتی یونولیت در راستای شمال و جنوب قرار می گیرد.



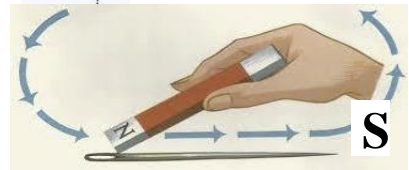
### روش های ساخت آهن ربا

۱- القای مغناطیسی ۲- مالش آهن ربا با اجسام آهنی ۳- آهن ربای الکتریکی ۴- آهن ربای دائمی

۱- **القای مغناطیسی:** ایجاد خاصیت مغناطیسی در یک قطعه آهن به وسیله آهن ربا بدون تماس با آن را القای مغناطیسی می گوئیم .

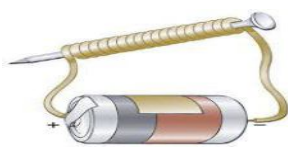


۲- **روش مالشی:** در این روش یکی از قطب های آهن ربا را در دست گرفته و روی یک جسم آهنی می کشیم سپس آهن ربا را برداشته و این کار را تکرار می کنیم جایی که اول بار قطب آهن ربا بر روی آن گذاشته ایم و شروع به کشیدن کردیم آن نقطه هم نام قطب آهن ربا و انتهای میله قطب مخالف می شود.



### ۳- آهن ربا الکتریکی

یک آهن ربای الکتریکی ساده (موقتی) متشکل از یک سیم پیچ که به دور هسته آهنی پیچیده شده است. جریان الکتریکی جاری در یک سیم، میدانی مغناطیسی اطراف سیم ایجاد می کند. زمانی



که جریان قطع شود، میدان مغناطیسی ناپدید می شود. قطب آهن ربایی که ایجاد می شود به جهت جریان از سیم پیچ (سیم لوله) بستگی دارد. قدرت میدان مغناطیسی ایجاد شده به مقدار جریان بستگی دارد.

### چند نکته در مورد آهن ربای الکتریکی:

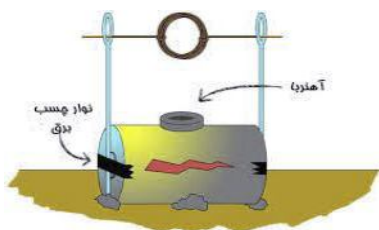
- ۱- قطب آهن ربای الکتریکی به جهت جریان الکتریکی بستگی دارد.
- ۲- هر چه جریان گذرنده از سیم پیچ بیشتر شود، خاصیت مغناطیسی آهن ربای الکتریکی بیشتر می شود.
- ۳- هر چه تعداد دورهای سیم پیچ بیشتر شود، خاصیت مغناطیسی آهن ربای الکتریکی بیشتر می شود.

### کاربرد آهن ربای الکتریکی

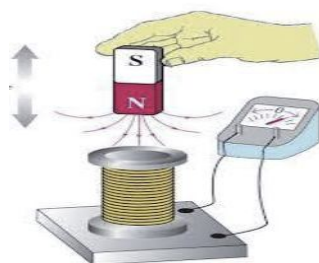
آهنرباهای الکتریکی موارد استفاده گسترده‌ای به عنوان اجزای دیگر وسایل الکتریکی دارند. مانند موتورها، مولدها، رله‌ها، بلندگوها، دیسک‌های سخت، دستگاه‌های ام آر آی، ابزارهای علمی و دستگاه‌های جداسازی مغناطیسی و همچنین به عنوان آهنرباهای صنعتی در جرثقیل‌ها برای بلند کردن و جابه‌جا کردن قطعه‌های سنگین آهن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴- آهن ربای دائمی: آهن ربای نئودیمیوم را می‌توان قویترین آهنربای دائمی دانست. برای ساخت آهن رباهای دائمی، آلیاژهای مغناطیسی آهن را درون میدان‌های مغناطیسی قوی قرار می‌دهند تا خاصیت آهن ربایی در آن‌ها ایجاد شود. خاصیت مغناطیسی آهن رباهای دائمی به مرور زمان ویر اثر ضربه و ... کم می‌شود. اگر به یک آهن ربا چکش بزنید یا چند بار آن را به زمین بیندازید، بخشی از قدرت خود را از دست می‌دهد. اگر آهن ربا را گرم کنید نیز بخشی از قدرت و خاصیت خود را از دست می‌دهد.

### موتور الکتریکی (الکتروموتور)



در موتورهای الکتریکی انرژی الکتریکی به انرژی جنبشی (مکانیکی) تبدیل می‌شود در ماشین لباسشویی، کولر و بسیاری از وسایل برقی که انرژی حرکتی (مکانیکی) تولید می‌کنند، موتور الکتریکی دارند. همه‌ی الکتروموتورها از یک اصل برای تولید حرکت استفاده می‌کنند و آن اصل مغناطیس (قطب‌های هم نام آهنربا یکدیگر را دفع می‌کنند) می‌باشد.



**تولید برق:** تبدیل انرژی جنبشی به انرژی الکتریکی توسط «ژنراتور» یا «دینام» انجام می‌شود. فن آوری ساخت مولد الکتریکی برای اولین بار توسط مایکل فارادی در سال ۱۸۳۲ میلادی کشف گردید. در مولد برق (ژنراتور) یک سیم پیچ در داخل یک میدان مغناطیسی (آهن ربا) می‌چرخد و نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر الکترون‌های آزاد درون سیم وارد می‌شود باعث حرکت الکترون‌ها و ایجاد جریان برق می‌شود. هرچه تعداد دور سیم پیچ بیشتر باشد و با سرعت بیشتری بچرخد و میدان آهن ربایی قوی‌تری باشد، مقدار برق بیشتری تولید می‌شود.

### پرسش‌های فصل دهم

۱- واژه‌های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- قطب آهن ربا:

ب- القای مغناطیسی:

پ- ژنراتور:

۲- با توجه به شکل چگونه می‌توانید به کمک یک آهنربا یک قطب ساده بسازید؟



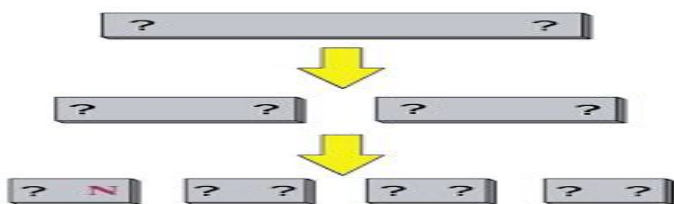
۳- در جای خالی کلمه مناسب بنویسید.

الف- در وسایلی مانند پنکه، کولر، جاروبرقی از ..... که انرژی ..... را به انرژی ..... تبدیل می کند.

ب- قطب های همنام آهن ربا ، یکدیگر را ..... و قطب های ناهمنام یکدیگر را ..... می کنند

پ- موادی که جذب آهن ربا می شوند ..... و موادی مثل مس، طلا، چوب که جذب آهن ربا نمی شوند ..... گفته می شوند.

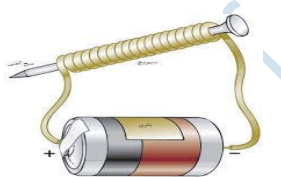
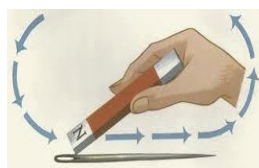
۴- چند مورد از کاربرد های آهن ربا ی الکتریکی را بنویسید.



۵- اگر یک آهن ربا ی تیغه ای بشکند محل شکستگی

چه قطب هایی ایجاد می شود ؟ در شکل نشان دهید.

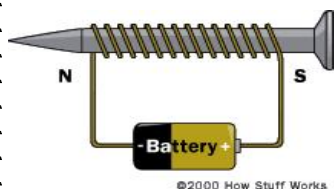
۶- با توجه به شکل ،روش های ساخت آهن ربا را نام ببرید.



۷- خاصیت مغناطیسی آهن ربا های الکتریکی به چه عواملی بستگی دارد؟

۸- چگونه در یک آهن ربا ی الکتریکی که با جریان برق مستقیم

(باتری) کار می کند، می توانیم قطب های مغناطیسی را تعیین کنید؟



۹- چه تفاوت و شباهتی بین بار های الکتریکی و قطب های آهن ربا وجود دارد؟

۱۰- موتور الکتریکی چگونه کار می کند؟



۱۱- ژنراتور چگونه انرژی الکتریکی تولید می کند؟

۱۲- چگونه قطب های نامشخص یک آهن ربا را نام گذاری می کنید؟

## گزینه درست را انتخاب کنید

- ۱- کدام ماده ی زیر جذب آهن ربا می شود؟  
 الف - سیم مسی  ب- میخ آهنی  پ- فویل آلومینیومی  ت- شیشه
- ۲- در جر ثقیل های بزرگ برای جدا سازی قطعات آهنی از چه نوع آهن ربایی استفاده می شود  
 الف- آهن ربای الکتریکی  ب- آهن ربای دائمی  پ- آهن ربای فولادی  ت- آهن ربای نعلی
- ۳- کدام وسیله زیر می تواند برق تولید کند؟  
 الف - موتور الکتریکی  ب- پنکه  پ- ژنراتور  ت- قطب نما
- ۴- سر بعضی از پیچ گوشتی ها ، پیچ و میخ آهنی را جذب می کند زیرا نوعی ..... هستند.  
 الف- آهن ربای الکتریکی  ب- آهن ربای دائمی  پ- آهن ربای برقی  ت- آهن ربای نعلی
- ۵- ایجاد خاصیت مغناطیسی در یک قطعه آهن به وسیله آهن ربا بدون تماس با آن را چه می گویند؟  
 الف- القای مغناطیسی  ب- رسانایی  پ- آهن ربای مالشی  ت- آهن ربای دائمی
- ۶- در کارخانه های بازیافت ، برای جداسازی قطعات آهنی از سایر زباله ها، از چه نوع آهن ربایی استفاده می شود؟  
 الف- القای مغناطیسی  ب- آهن ربای الکتریکی  پ- آهن ربای مالشی  ت- آهن ربای دائمی
- ۷- قطب N آهن ربایی را به عقربه رو به جنوب قطب نمایی نزدیک می کنیم ، در این حالت عقربه قطب نما:  
 الف- کار نمی کند.  ب- دفع می شود.  پ- جذب آهن ربا می شود  ت- آهن ربا نمی شود.
- ۸- برای ساخت یک زنجیر مغناطیسی بلند با تغییر در کدام نوع آهن ربا می توانیم به راحتی این کار را انجام دهیم؟  
 الف- القایی  ب- الکتریکی  پ- مالشی  ت- دائمی
- ۹- اساس کار و چرخش سیم پیچ درون موتور الکتریکی و فنر مغناطیسی کدام نیروی بین قطب های نا همنام آهن رباست؟  
 الف- جاذبه  ب- جاذبه و دافعه  پ- دافعه و جاذبه  ت- دافعه
- ۱۰- در ساخت آهن ربا به روش مالشی یا دائمی از ..... و برای ساخت آهن ربای الکتریکی از ..... خالص استفاده می شود.  
 الف- مس - چدن  ب- استیل - فولاد  پ- فولاد - آهن  ت- آهن - چدن

## فصل یازدهم: کانی ها

**کانی ها:** مواد طبیعی، جامد و متبلوری اند که ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند و موجودات زنده در ساخته شدن آنها نقشی ندارند. کان به معنی معدن و کانی به هر جسم معدنی اطلاق می شود. شیشه به دلیل غیرمتبلور بودن، نفت به دلیل مایع بودن، صدف جانداران و مروارید به دلیل اینکه توسط موجود زنده ساخته می شود، کانی محسوب نمی شوند. در حالی که یخ به دلیل دارا بودن همه ویژگی های بالا، کانی محسوب می شود.

### کاربرد کانی ها:

- ۱- به عنوان کانی قیمتی در جواهرسازی مانند الماس، طلا، فیروزه، یاقوت و... مورد استفاده قرار می گیرند
- ۲- به عنوان ماده ارزشمند معدنی مانند سنگ آهن (مگنتیت، هماتیت، لیمونیت)، سنگ مس، بوکسیت (سنگ معدن آلومینیوم)
- ۳- در صنعت و ساخت وسایل، قطعات و تجهیزات صنعتی مانند کوارتز، مسکویت استفاده می کنند.
- ۴- مصرف خوراکی دارند و در داروسازی و تهیه لوازم بهداشتی کاربرد دارند مانند هالیت (نمک خوراکی)، تالک (پودر بچه)، فلوئوریت (تهیه خمیر دندان).
- ۵- برخی کانی ها وضعیت حاکم بر گذشته زمین را نشان می دهند؛ مانند نمک خوراکی (هالیت) و گچ (ژیپس) که نشان دهنده اوضاع آب وهوایی گرم و خشک در زمان تشکیل آنهاست.
- کانی کوارتز، خاصیت پیزو الکتریک دارد یعنی در اثر وارد شدن ضربات آرام به آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی در آن تولید می شود. به همین دلیل از این کانی در ساخت انواع ساعت های بدون باتری استفاده می شود.
- طلا در جواهرسازی، ساخت لوازم پزشکی، ساخت قطعات الکترونیکی، پستوانه پولی کشورها و... کاربرد دارد.
- گرافیت در کاهنده سرعت نوترون ها در رآکتور اتمی، کاهنده اصطکاک در صنایع سنگین، ساخت مداد، ساخت پیل الکتریکی و... کاربرد دارد.

### روش های تشکیل کانی ها

- ۱- تبلور مواد مذاب هنگام سرد شدن همه کانی های سنگ آذرین از جمله کوارتز، فلدسپات و الیوین و کانی های قیمتی.
- ۲- سرد شدن بخارهای سرد آتشفشانی در سطح سنگ ها یا شکاف های موجود در آنها مانند کانی گوگرد که در دهانه آتشفشان دماوند و تفتان تشکیل شده است.
- ۳- تبخیر محلول های فراسیر شده مانند کانی های هالیت و ژیپس در دریاچه های مرکزی ایران.
- ۴- واکنش شیمیایی یون های موجود در آب مانند تشکیل کانی کلسیت در آب های گرم و کم عمق.
- ۵- تخریب سطح خشکی ها و تشکیل کانی جدید مانند کانی های رسی.
- ۶- واکنش با محلول های داغ در اثر فشار و گرما مانند گرافیت.

### شناسایی کانی ها

- ۱- هر کانی دارای خواص فیزیکی معین و مخصوص مانند شکل بلور، رنگ بلور، سختی کانی، جلا، سطح شکست، رنگ خاکه، خاصیت مغناطیسی، چگالی نسبی و... می باشد که با استفاده از این خواص فیزیکی می توانیم کانی ها را شناسایی کنیم. سختی کانی ها توسط موهس به ترتیب از ۱ تا ده رتبه بندی شده است. ۱- تالک ۲- گچ ۳- کلسیت ۴- فلوئوریت ۵- آپاتیت ۶- ارتوکلاز ۷- کوارتز ۸- توپاز ۹- کوراندوم ۱۰- الماس. کانی کوارتز سخت تر از کلسیت است.
- ۲- استفاده از خواص شیمیایی مانند واکنش پذیری کانی با اسید. کانی کلسیت در اسید حل می شود.
- ۳- استفاده از خواص نوری کانی ها هنگام مطالعه مقاطع نازک کانی ها توسط میکروسکوپ های ویژه

## کانی های نامهربان

گروهی از کانی ها مانند آزبست (سیلیکات آهن و منیزیم)، اورپیمنت و رآلگار (زرنیخ) برای سلامتی انسان مضرند. این کانی ها پس از استخراج از معدن به دلیل مقاومت زیاد در برابر گرما و کشش در تهیه لنت ترمز، لباس های ضد حریق، سقف های کاذب و ... استفاده می شود. در صورتی که این الیاف از داخل لنت ترمز، لباس های ضد حریق و ... وارد هوا شوند از طریق تنفس وارد شش ها می شوند و ورود آزبست از طریق دستگاه تنفسی باعث ایجاد سرطان ریه می گردد. معمولاً بروز نخستین نشانه های تأثیر آزبست بین ۲۵ تا ۴۰ سال بعد نمایان می شود. در برخی از کشور ها استفاده از این کانی در صنعت ممنوع شده است. در شهرهای بزرگ صنعتی، احتمال وقوع یک سونامی بزرگ سرطان ریه در آینده وجود دارد. ■

## نام گذاری کانی ها

در نام گذاری کانی ها معمولاً پسوند (یت ite) را به آخر نام کانی اضافه می کنند. ملاک هایی مانند نام محل پیدا شدن آن کانی برای اولین بار (مسکوویت اولین بار در اطراف شهر مسکو پیدا شده) یا نام کاشف آن (مانند کانی کوولیت که از نام کوولی، کانی شناس ایتالیایی) ، به افتخار نام دانشمندان برجسته یا خواص کانی ها مانند خاصیت آهن ربایی مانند مگنتیت (اکسید آهن که خاصیت مغناطیسی دارد)، رنگ (کانی الیوین به دلیل رنگ سبز زیتونی الیو=زیتون)، ترکیب شیمیایی انجام می شود. ■

## کانی های ملی

برخی از کانی ها به نام دانشمندان مشهور یا مفاخر علمی یک کشور نامگذاری می شوند. مانند کانی های بیرونیت (۱۹۵۷) و اوسینیت (۱۹۵۸) که به ترتیب به نام ابوریحان بیرونی و ابوعلی سینا نام گذاری شده اند. کانی ایرانیت نیز اولین بار در ایران کشف شد. کانی خادمیت که در سال ۱۹۳۷ در ساغند یزد کشف شد و به افتخار مهندس نصرالله خادم رییس سازمان زمین شناسی کشور در آن زمان نام گذاری شد.

## طبقه بندی کانی ها (بر اساس ترکیب شیمیایی)

- ۱- سیلیکات ها: دارای عنصر سیلیسیم (Si) بوده و بیشتر از تبلور مواد مذاب حاصل می شوند مانند: کوارتز، میکا (مسکوویت و بیوتیت)، فلدسپات، کائولن و الیوین
- ۲- غیر سیلیکات ها: فاقد عنصر سیلیسیم هستند. ۱- سولفات ها مانند ژپس ۲- کربنات ها مانند کلسیت ۳- هالیدها مانند هالیت (نمک خوراکی) ۴- سولفیدها مانند گالن (سولفید سرب) ۵- اکسیدها مانند هماتیت، لیمونیت ۶- فسفات ها مانند آپاتیت، فیروزه ۷- عناصر خالص مانند طلا، نقره و گرافیت

## پرسش های فصل یازدهم

۱- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف-کانی:

ب- سختی کانی:

۲- سه روش تشکیل کانی ها را بنویسید و مثال بزنید.

۳- کانی ها با چه معیار هایی نام گذاری می شوند؟ مورد بنویسید.

۴- منظور از کانی های ملی چیست؟ چهار کانی ملی را نام ببرید.

۵- الف - کانی آزبست (پنبه کوهی) چه کاربردهایی داشته است؟

ب- چرا استفاده از کانی آزبست (کانی نامهربان) در برخی از کشور ها ممنوع شده است؟

۶- دو کانی نام ببرید که حاصل تبخیر محلول های فراسیر شده است.

۷- سه راه شناسایی کانی ها را توضیح دهید.

۸- چند مورد از کاربرد کانی ها بنویسید.

۹- کانی ها از نظر ترکیب شیمیایی به دو دسته طبقه بندی تقسیم می شوند آنها را نام برده و توضیح دهید.

۱۰- فراوانی کانی ها به چه عواملی بستگی دارد؟

۱۱- در جدول زیر هریک از ویژگی ها مربوط به کدام کانی است؟

(تالک - آزبست - طلا - آویسنیت - گرافیت - مس)

ویژگی کانی	نام کانی	مورد استفاده
یک کانی نامهربان است		
یک کانی ملی است		
		برای تهیه پودر بچه استفاده می شود
		ماده با ارزش معدنی
		مغز مداد
قیمتی		

## گزینه درست را انتخاب کنید

- ۱- کدامیک از کانیهای زیر برای سلامتی انسان مضر و به کانی نامهربان معروف است؟  
 الف- ژیپس  ب- آزبست  پ- بیرونیت  ت- گرافیت
- ۲- کدام یک از کانی های زیر در تولید خمیر دندان به کار می رود؟  
 الف- فلوئوریت  ب- مسکوویت  پ- آزبست  ت- ایرانیت
- ۳- کدام کانی در گروه کانی های صنعتی قرار دارد؟  
 الف- هماتیت  ب- فیروزه  پ- کوارتز  ت- گرافیت
- ۲- کدام کانی به عنوان ماده ارزشمند معدنی از زمین استخراج می شود؟  
 الف- یاقوت  ب- هماتیت  پ- گرافیت  ت- هالیت
- ۳- کدام کانی شرایط حاکم بر گذشته زمین را نشان می دهد؟  
 الف- ایرانیت  ب- ژیپس  پ- آزبست  ت- مسکوویت
- ۴- کدام یک از ویژگی های کانی نیست؟  
 الف- ترکیب فیزیکی ثابت  ب- بلوری شکل  پ- جامد  ت- طبیعی
- ۵- کدام کانی در تهیه لوازم بهداشتی و آرایشی مورد استفاده قرار می گیرد؟  
 الف- هالیت  ب- گرافیت  پ- کلسیت  ت- تالک
- ۶- کدام کانی از تبلور مواد مذاب تشکیل می شود؟  
 الف- گرافیت  ب- یاقوت  پ- کوارتز  ت- بیرونیت
- ۷- کدام کانی از تبخیر محلول های فرا سیر شده بدست می آید؟  
 الف- هماتیت  ب- هالیت  پ- کوارتز  ت- بیرونیت
- ۸- کدام کانی تحت تاثیر گرما و فشار و واکنش با محلول های داغ بدست می آید؟  
 الف- فیروزه  ب- گرافیت  پ- هالیت  ت- ژیپس
- ۹- سیلیکات ها چگونه حاصل می شود. یک سیلیکات را نام ببرید؟  
 الف- تبلور و انجماد مواد مذاب - مسکوویت  ب- تحت گرما و فشار - هالیت   
 پ- تبلور و انجماد مواد مذاب - فیروزه  ت- تحت گرما و فشار - کوارتز
- ۱۰- کدام یک از کانی های زیر کانی ملی به شمار می رود؟  
 الف- گرافیت  ب- هالیت  پ- خامیت  ت- هماتیت
- ۱۱- کدام یک از خواص زیر واکنش پذیری کانی با اسید را مشخص می کند؟  
 الف- خواص آهن ربایی  ب- خواص نوری  پ- خواص فیزیکی  ت- خواص شیمیایی



۳-واکنش های شیمیایی: سنگ های آهکی و دولومیتی بر اثر واکنش های شیمیایی تشکیل می شوند. مانند قندیل های داخل غارهای آهکی یا سنگ تراورتن که در دهانه چشمه های آهکی دیده می شوند.

۴-تبخیرشدن: در دریاچه های گرم و کم عمق در اثر تبخیر آب، مواد محلول به صورت سنگ برجای می مانند و سنگ های رسوبی تبخیری به وجود می آیند.. دریاچه حوض سلطان در قم و دریاچه ارومیه در آذربایجان غربی نمونه ای از محیط های دریاچه ای گرم و عمق هستند. سنگ نمک (هالیت) و سنگ گچ (ژپس) نمونه هایی از سنگ های تبخیری هستند.

۵- اجتماع بقایای جانداران: بعضی از سنگ های رسوبی حاصل اجتماع بقایای جانداران مانند صدف ها و زغال سنگ در حوضه های رسوبی است.

### اهمیت سنگ های رسوبی:

۱- منابع انرژی مانند نفت خام، زغال سنگ، گاز طبیعی،

۲- شواهد مربوط به تاریخچه گذشته زمین را هم دربردارند (فسیل ها و غیره) نشان می دهند که وضع دریاها و خشکی، رشته کوه ها و غیره در گذشته چگونه بوده است.

۳- برای تهیه گچ و سیمان بنایی و نمای ساختمان از سنگهای آهکی و تراورتن استفاده می شود.

۴- از ماسه سنگ در پل سازی و جاده سازی بهره می گیرند.

۵- منابع معادن فلزاتی مانند آهن، آلومینیوم و... در سنگ های رسوبی تشکیل می شود.

### سنگ های دگرگونی

هنگامی که سنگ های رسوبی و آذرین طی مدت نسبتاً طولانی، تحت تأثیر گرما، فشار و محلول های داغ درون زمین قرار بگیرند به سنگ های دگرگون شده تبدیل می شوند. مانند مرمر، ماربل، گنایس، سنگ لوح، کوارتزیت، گرافیت و الماس. در سنگ های دگرگون شده نوع کانی ها و همچنین طرز قرار گرفتن کانی ها تغییر می کند. این سنگ ها معمولاً محکم و بادوام اند؛ زیرا گرما و فشار فضاهای بین دانه های آنها را از میان برده و بر تراکم آنها افزوده شده است.

### کاربرد سنگ های دگرگونی

۱- به علت زیبایی و استحکام نسبتاً زیاد در مجسمه سازی و نمای ساختمان، کف و مکان های زیارتی کاربرد دارند. مانند سنگ مرمر

۲- ساخت وسایل و ابزار مانند نوک مداد شما، کانی گرافیت است که از دگرگونی نوعی زغال سنگ (آنتراسیت) تشکیل شده است.

نوع سنگ	نحوه تشکیل شدن	مثال	برخی از کاربرد آنها
۱- آذرین (درونی و بیرونی)	از سرد شدن و انجماد مواد مذاب حاصل می شوند.	گرانیت- گابرو- بازالت- ریولیت	نمای ساختمان، پله، کف، ساختمان و بناهای یادبود و..
۲- رسوبی	در اثر فرسایش و حمل رسوبات به داخل محیط رسوبی و رسوب گذاری و فشردگی به وجود می آیند.	ماسه سنگ، سنگ گچ	ذخایر نفت، گاز و زغال سنگ، ساختمان سازی پل سازی تهیه گچ و سیمان
۳- دگرگونی	در اثر حرارت و فشار از سنگ های دیگر حاصل می شوند	مرمر، گرافیت	مجسمه سازی و نمای ساختمان، نوک مداد

## پرسش های فصل دوازدهم

۱- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- سنگ :

ب- ماگما:

۲- جمله های زیر از نظر علمی نادرست است، با تغییر دادن یک کلمه ، جمله درست علمی بسازید.

الف- علت بالا آمدن و خروج مواد مذاب (ماگما) وجود گاز های فراوان، چگالی کم نسبت به سنگ های اطراف است.

ب- زمین شناسان توصیه می کنند که در داخل خانه و ساختمان از سنگ های مرمراستفاده نشود چون پرتو زا هستند.

پ- عواملی مانند تحمل فشار و گرمای زیاد باعث استحکام سنگ های رسوبی می شود.

ت- سنگ های رسوبی را مادر و منشأ تمام سنگ ها می دانند زیرا سطح زمیندر ابتدا پوشیده از مواد مذاب بود.

۳- جمله های درست و نادرست را مشخص کنید.

الف- بیش از ۷۰ درصد سطح زمین سنگ های رسوبی است.

ب- به مواد مذابی که بر روی زمین ظاهر می شوند، گدازه گفته می شود.

پ- از سنگ های دگرگونی در مجسمه سازی و نما و کف ساختمان ها و مکان های زیارتی استفاده می شود.

۴- در جای خالی کلمه مناسب قرار دهید.

الف- دو ویژگی سنگ های رسوبی ..... و امکان وجود ..... در آنهاست.

ب- از عوامل مهم دگرگونی سنگ ها می توان به ..... و ..... و ..... اشاره نمود.

پ- لایه های رسوبی با گذشت زمان و در اثر فشار ناشی از وزن لایه های بالایی، سخت و به سنگهای ..... تبدیل می شوند.

ت- ماسه سنگ و کنگلومرا از طریق ..... تشکیل می شوند با این تفاوت که ماسه سنگ از ذرات ..... ساخته می شود.

۵- از سنگ های رسوبی در چه مواردی استفاده می شود؟ مثال بزنید

۶- راه های تشکیل سنگ های رسوبی را نام ببریدو مثال بزنید.

۷- چه عواملی باعث خرد شدن سنگ ها می شود؟

۸- بر روی پیکانها (فلش ها) عبارت مناسب بنویسید؟ (ذوب وانجماد- متراکم وسیمانی شدن-گرما وفشار زیاد

سنگ دگرگونی → سنگ آذرین → سنگ رسوبی → رسوب

۹- از کاربرد سنگ های آذرین چند مورد نام ببرید.

۱۰- دلایل اهمیت سنگ های رسوبی را بنویسید. ۵ مورد

۱۱- هر یک از سنگ های دگرگون شده ی زیر از چه سنگ هایی تشکیل شده است؟

سنگ کوارتزیت از: سنگ .....  
سنگ گنایس از: سنگ .....  
سنگ مرمر از: سنگ .....  
سنگ گرافیت از: سنگ .....

### گزینه درست را انتخاب کنید

۱- تفاوت اصلی دو گروه سنگ های آذرین در چیست؟

الف- اندازه بلور کانی  ب- نوع عناصر  پ- نوع کانی سازنده  ت- سختی کانی

۲- چرا از سنگ های دگرگونی در ساختمان سازی و مجسمه سازی استفاده می شود؟

الف- گران قیمت بودن  ب- مقاومت زیاد  پ- استحکام و زیبایی  ت- سبک بودن

۳- به مواد مذاب، طبیعی، داغ و متحرک و سرشار از گاز ..... می گویند.

الف- سنگ  ب- گدازه  پ- ماگما  ت- بمب آتشفشانی

۴- ماسه سنگ متعلق به کدام گروه از سنگ هاست؟

الف- رسوبی تبخیری  ب- رسوبی فیزیکی  پ- رسوبی شیمیایی  ت- رسوبی آواری

۵- کدام یک از سنگ های زیر به روش رسوبی شیمیایی تشکیل می شود؟

الف- ژپس  ب- تراورتن  پ- هالیت  ت- کنگلومرا

۶- ذخایر گاز و زغال سنگ در میان کدام گروه از سنگ های زیر تشکیل می شود؟

الف- آذرین  ب- شیمیایی  پ- دگرگونی  ت- رسوبی

۷- کدام سنگ در گروه سنگ های رسوبی آواری محسوب می شود؟

الف- سنگ گچ  ب- سنگ نمک  پ- ماسه سنگ  ت- سنگ آهک

۸- احتمال وجود فسیل در کدام یک از سنگ های زیر دیده نمی شود؟

الف- گابرو  ب- ماسه سنگ  پ- هالیت  ت- ژپس

۹- در کدام گزینه سنگ ها ریز بلور هستند؟

الف- گرانیت، گابرو  ب- ریولیت، بازالت  پ- گابرو، بازالت  ت- گرانیت، ریولیت

۱۰- گرانیت و گابرو از چه نظر با هم متفاوتند؟

الف- رنگ  ب- اندازه بلور  پ- محل تشکیل  ت- نوع سنگ

۱۱- برای تهیه گچ و سیمان، و استخراج معادن فلزی از کدام گروه سنگ ها استفاده می کنیم؟

الف- آذرین  ب- رسوبی  پ- دگرگونی  ت- رسوبی و دگرگونی

۱۲- تشکیل آجر از خشت خام شبیه تشکیل کدام گروه از سنگ است؟

الف- رسوبی  ب- دگرگونی  پ- آذرین بیرونی  ت- آذرین درونی

۱۳- چرا ماگما به سمت بالا حرکت می کند؟

الف- به دلیل گاز و حرارت زیاد  ب- به دلیل داغ و طبیعی بودن

پ- به دلیل داغ و متبلور بودن  ت- به دلیل گاز و متبلور بودن

## فصل سیزدهم: هوازدگی

**هوازدگی (Weathering):** مجموعه تغییراتی که بر اثر آب، هوا، موجودات زنده و... در سنگها ایجاد شده و باعث خرد شدن سنگ ها و تبدیل آنها به خاک می شود را هوازدگی می گویند.

**الف- هوازدگی فیزیکی:** فیزیکی سنگ ها به قطعات و ذرات کوچک تر خرد شده بدون آنکه ترکیب شیمیایی آنها تغییر کند.

۱- **اختلاف دمای هوا** در مناطقی که اختلاف دمای روز و شب زیاد باشد به ویژه در نواحی خشک و بیابانی که اختلاف دما معمولاً به ۳۰ درجه سانتیگراد می رسد: سطح بیرونی سنگ، نسبت به بخش های درونی آن دچار انبساط و انقباض بیشتری شده و ترک خوردگی و متلاشی شدن سنگ را به همراه دارد.

۲- **نفوذ ریشه گیاهان در سنگ ها** باعث جدا شدن سنگ ها شده و عمل هوازدگی را سرعت می بخشد. شاید در کنار پیاده روها برآمده شدن آسفالت و سنگ فرش های خیابان ها را به علت رشد ریشه درختان دیده باشید.

۳- **یخ بستن آب در درز و شکاف سنگ ها** باعث افزایش حجم یخ شده و فشار زیادی را به سنگ ها وارد می کند. این فشار باعث افزایش عمق درزها و شکاف ها شده و در طی سالیان متمادی، تکرار چرخه های ذوب و انجماد باعث تکه تکه شدن سنگ ها و هوازدگی فیزیکی سنگ ها می شود.



۴- **جانوران از طریق حفر لانه** در داخل درز و شکاف سنگ ها باعث ایجاد فضایی برای نفوذ آب و هوا به داخل سنگ شده و با یخ زدگی و افزایش حجم باعث هوازدگی و خرد شدن سنگ ها می شود.



۵- **بادها** از طریق حمل و جابه جایی ذرات مختلف سطح زمین، باعث برخورد آنها با یکدیگر و همچنین برخورد با سنگ های بستر مسیر خود می گردند که نتیجه آن خرد شدن و تغییر شکل ذرات است.

۶- **ورقه ورقه شدن سنگ ها بر اثر کاهش فشار لایه های بالایی:** با فرسایش سنگ های بالایی، فشار از روی لایه های زیرین برداشته شده، سنگ های زیرین به دلیل انبساط ورقه ورقه می گردند و شبیه پوست پیاز از هم جدا می شوند.

۷- **تشکیل بلور در شکاف سنگ ها:** بسیاری از شکستگی ها در اثر انبساط ناشی از رشد بلورها در میان شکاف سنگ ها خصوصاً در نواحی بیابانی رخ می دهند.

**ب- هوازدگی شیمیایی:** وقتی کانی های سازنده ی سنگ با آب، اکسیژن، کربن دی اکسید و اسیدهایی که جانداران تولید می کنند واکنش شیمیایی انجام دهند، کانی های تشکیل دهنده سنگ از نظر شیمیایی تغییر می کنند و کانی های جدیدی به وجود می آیند که هوازدگی شیمیایی گفته می شود. مانند تبدیل سنگ به خاک. یعنی سنگ اصلی تجزیه شود. کانی های تجزیه نشده موجود در سنگ اصلی را کانی های اولیه و کانی های جدید حاصل از هوازدگی را کانی های ثانویه می گویند. بخش قابل توجهی از سنگ اصلی نیز به صورت یون های محلول در می آیند.

۱- **انحلال بوسلیه ی آب:** اغلب کانی ها تا حدودی در آب محلول اند. مثلاً هالیت (کلرید سدیم) و ژپس (سولفات کلسیم) اگر آب کافی موجود باشد به آسانی حل می شوند.

۲- **انحلال در آب های اسیدی:** بسیاری از آب های طبیعی عملاً محلول های اسیدی ضعیف هستند. این گونه اسید ها حاصل فعالیت های جانداران است. هیدروژن موجود در اسید ها با بسیاری از کانی ها واکنش داده و آن ها را تخریب می کنند. مثلاً گازهای کربن دی اکسید موجود در هوا به راحتی در آب باران، آب های سطحی و آب زیر زمینی حل شده و تولید اسید کربنیک می کند اسیدهای حاصل با بسیاری از سنگ ها بخصوص سنگ های آهکی که در سنگ های رسوبی فراوان است واکنش می دهد آب باران

که دارای کربن دی اکسید است در زمین های آهکی نفوذ می کند و با انحلال سنگ های آهکی غار ها را به وجود می آورد. این عمل، نوعی هوازدگی شیمیایی محسوب می شود.

یون های کلسیم و منیزیم هر دو در آب محلول اند و وجودشان باعث سختی آب می شود. در نتیجه در مناطقی که سنگ آهک و دولومیت گسترش داشته باشد، آب ها معمولاً از نوع سخت هستند.

۳- **ترکیب شدن آب با کانی ها و تجزیه سنگها** مانند سنگ گرانیت به خاک رس (فلدسپات ها به کانی های رسی تبدیل می شوند)

۵- **ترکیب شدن اکسیژن با کانی ها (اکسیداسیون):** برخی از کانی های سیلیکاتی تیره مانند الیون، پیروکسن و ... در واکنش با اکسیژن به اکسیدهای آهن (مانند لیمونیت- هماتیت) تبدیل می شوند.

۵- **جانداران** نیز در هوازدگی شیمیایی سنگ ها مؤثرند (گیاهان در حال پوسیدگی و باکتری ها اسیدهایی تولید می کنند که سنگ ها را تخریب می کند).

**خاک:** محصول نهایی هوازدگی و تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ ها تشکیل خاک است که به همراه باقی مانده های در حال فساد جانداران دیده می شود. خاک پلی بین دنیای غیر زنده و زنده است.

### عوامل مؤثر بر تشکیل خاک:

۱- جنس سنگ اولیه ۲- اقلیم (وضعیت آب و هوایی منطقه) ۳- شیب زمین ۴- زمان ۵- زندگی گیاهی و جانوری

### محاسن هوازدگی

۱- تشکیل خاک هر چه هوازدگی شیمیایی بیشتر باشد خاک بیشتری تشکیل می شود. در مناطق خشک، خاک ضخامت بسیار کمی دارد زیرا سرعت هوازدگی بسیار کم است. در مناطق گرم و مرطوب مانند استانهای ناحیه خزری به دلیل وجود دما و رطوبت مناسب، واکنش شیمیایی به راحتی انجام می شود و کانی های تشکیل دهنده سنگ به خاک تبدیل می شود؛ مانند تبدیل کانی فلدسپات به کانی رسی.

۲- تشکیل مصالح ساختمانی مانند شن و ماسه. خرد شدن سنگ ها بو حمل آنها در مناطق آبرفتی و رودخانه ها منبع تولید شن و ماسه ساختمانی هستند. بیشتر معادن شن و ماسه در زمین های آبرفتی یا در مسیر رودخانه ها احداث می شوند.

۳- تشکیل غارهای آهکی در سنگ های آهکی.

### معایب هوازدگی

۱- ترک خوردن سنگ های ساختمانی و آسفالت خیابان ها به خصوص بعد از یخبندان

۲- خرد شدن و ریزش سنگ ها و آسیب دیدن جاده های نواحی کوهستانی و زمین لغزه در دامنه کوهستان ها.

۳- انحلال سنگ های آهکی نمای ساختمان ها.

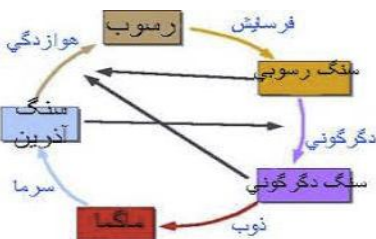
**فرسایش:** جا به جا شدن قطعات خرد شده سنگ ها توسط عواملی مانند آب های جاری، باد، یخچال یا نیروی جاذبه را فرسایش گویند. در طی میلیون ها سال، فرسایش باعث کاهش ارتفاع کوهها و صاف شدن سطح زمین می شود.



**آبرفت:** ذراتی را که آب های جاری با خود حمل می کنند آبرفت گویند. سنگ ها به هنگام جابه جا شدن، در اثر برخورد به همدیگر خرد و به قطعات کوچک تر تبدیل می شوند. هرچه مسافت حمل و نقل بیشتر باشد، ذرات لبه های تیز خود را از دست می دهند و گردتر می شوند. به این علت سنگ های کف رودخانه ها گردتر هستند. با دور شدن آبرفت ها از کوهها، به علت کاهش انرژی جنبشی آب، ذرات درشت تر باقی مانده و ذرات ریزتر به دور

دست ها منتقل می شود. نهشته ها در دریا ها و محیط های رسوبی بر اساس اندازه ته نشین می شوند (ابتدا ذرات درشت، سپس ذرات ریزتر) و لایه رسوبی را به وجود می آورند

**یخرفت (Moraine مورن)** به خرده سنگ ها و مواد دیگری گفته می شود که به علت جابه جایی یخچال های طبیعی بر جای می مانند: یخرفت ها از نظر مواد تشکیل دهنده و اندازه کاملاً با یکدیگر متفاوت اند رسوباتی که یخچال ها حمل می کنند چور شدگی کمتری دارند و دارای لبه های تیز هستند، مثل کشمش هایی هستند که داخل کیک به هم برخورد نمی کنند و فقط روی زمین کشیده می شوند که معمولاً زاویه دار هستند.



**چرخه سنگ:** مجموعه فرایندهایی مانند هوازدگی، فرسایش، رسوبگذاری، انجماد مواد مذاب و دگرگونی باعث تبدیل سنگ های موجود در کره زمین به یکدیگر می شوند. به این تغییرات چرخه سنگ گفته می شود. ذرات حمل شده به داخل دریاها و دریاچه ها، پس از گذشت سال های زیاد به هم متصل می شوند و سنگ های رسوبی جدیدی را پدید می آورند. برخی از سنگ ها از انجماد مواد مذاب تشکیل می شوند و بعضی در اثر گرما و فشار پدید می آیند.

### پرسش های فصل سیزدهم

۱- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- هوازدگی:

ب- هوازدگی فیزیکی:

پ- هوازدگی شیمیایی:

ت- فرسایش:

ث- چرخه سنگ:

۲- در جای خالی کلمه مناسب بنویسید.

الف- اندازه آبرفت ها در جلگه ها و دشت ها ..... است ولی در نزدیکی کوه ها ..... است.

ب- رسوبات آبرفتی از نظر شکل، ..... و ..... اما رسوبات یخچالی (یخرفت ها) ..... هستند.

پ- آب رودخانه، یخچال و باد عوامل ..... هستند و رسوبات را به حوضه های ..... مانند دریاها و دریاچه های همی ریزند.

ت- تشکیل ..... مهم ترین فایده هوازدگی می باشد که پلی بین دنیای غیر زنده و زنده است.

۳- عوامل موثر در هوازدگی فیزیکی را با ذکر مثال نام ببرید.

- ۴- جمله های صحیح و غلط را مشخص کنید.
- الف- مهمترین عامل درهوازدگی فیزیکی انجماد آب در شکاف سنگ ها است.
- ب- ریشه گیاهان نمی توانند سنگ ها را متلاشی کنند.
- پ- حیوانات حفار با ایجاد فضای خالی در خاک باعث ورود آب و هوا شده و باعث هوازدگی سنگ ها می شوند.
- ت- فعالیت های انسان مانند حفر چاه، راه سازی، سد سازی، تونل سازی، کشاورزی و.. باعث هوازدگی در سنگ ها نمی شود
- ۵- باد چگونه باعث هوازدگی فیزیکی می گردد؟
- ۶- عوامل موثر درهوازدگی شیمیایی را نام ببرید؟
- ۷- غارهای آهکی چگونه ایجاد می شوند؟
- ۸- در جمله های زیر کلمه ای که از نظر علمی غلط است را پیدا کرده و درست آن را در جلوی جمله بنویسید.
- الف- رسوبات(نهشته ها) بر اساس شکل در دریا و حوضه های رسوبی ته نشین می شوند.
- ب- در فصل تابستان بر اثر هوازدگی فیزیکی و شیمیایی خطر ریزش کوه در جاده های کوهستانی بیشتر است .
- پ- در مناطق گرم و مرطوب هوازدگی فیزیکی بیشتر روی می دهد.
- ت- در زمستان ، بعد از ذوب یخ های خیابان ها چاله های خیابانها کمتر می شود.
- ۹- مهمترین عامل هوازدگی شیمیایی سنگ ها چیست؟
- ۱۰- معایب و محاسن هوازدگی را بنویسید.
- ۱۱- چگونه می توانیم آثار زیانبار هوازدگی را کم کنیم؟
- ۱۲- چه زمانی سنگ ها ورقه ورقه می شوند؟
- ۱۳- آیا نمای ساختمان ها و بناها ممکن است دستخوش فرسودگی ناشی از هوازدگی شود؟ توضیح دهید.

## گزینه درست را انتخاب کنید

- ۱- آثار باستانی در کدام نوع آب وهوا بیشتر سالم می مانند؟  
 الف- سرد و خشک  ب- پرباران  پ- گرم و خشک  ت- گرم و مرطوب
- ۲- کدام یک از موارد زیر هواز دگی شیمیایی را نشان می دهد؟  
 الف- خرد شدن سنگ از طریق رشد ریشه گیاهان  ب- خرد شدن سنگ در جریان آب رودخانه   
 پ- خرد شدن سنگ در اثر یخ زدن آب در درز و شکاف ها  ت- تبدیل سنگ به خاک
- ۳- هواز دگی شیمیایی بیشتر در چه سنگ هایی دیده می شود؟  
 الف- سنگ گرانیت  ب- سنگ آهک  پ- سنگ ریولیت  ت- سنگ بازالت
- ۴- در هواز دگی شیمیایی ..... سنگ عوض می شود.  
 الف - شکل سنگ  ب- ترکیب شیمیایی  پ- ترکیب فیزیکی  ت - حالت سنگ
- ۵- کدام سنگ در برابر اسید مقاوم تر است ؟  
 الف- رسوبی  ب- آذرین  پ- دگرگونی  ت - شیمیایی
- ۶- کدام یک در تشکیل غارها نقشی ندارد؟  
 الف- آب باران  ب- گاز کربن دی اکسید  پ- سنگ های آهکی  ت - یخچال ها
- ۷- کدام جاندار نقش بیشتری در فرسایش خاک دارد  
 الف- گیاهان  ب- مورچه  پ- موش صحرائی  ت - انسان
- ۸- سنگ ها در برابر کدام یک از عوامل جابجایی زاویه دار می شوند؟  
 الف- آب های جاری  ب- باد  پ- یخچال ها  ت- جاذبه زمین
- ۹- کدام فرایند در چرخه سنگ نقش ندارد؟  
 الف- هواز دگی  ب- انجماد مواد مذاب  پ- دگرگونی  ت - شکل سنگ
- ۱۰- مواد بر چه اساس در ته دریا ته نشین می شوند ؟  
 الف- نوع ذرات  ب- ترکیب ذرات  پ - جنس ذرات  ت - اندازه ذرات
- ۱۱- یخ زدن آب در شکاف سنگ ها باعث افزایش ..... یخ شده و به تدریج درز و شکاف سنگ را بیشتر می کند.  
 الف- جرم  ب- حجم  پ - چگالی  ت - فضای خالی
- ۱۲- هنگام وارد شدن یک رود به دریا ابتدا کدام مواد رسوب می کند؟  
 الف- ذرات ریز  ب- ذرات درشت  پ- ذرات محلول  ت - ذرات معلق
- ۱۳- اگر ۱۰۰ کیلومتر وارد عمق زمین شویم دمای آن حدودا چند درجه سانتی گراد افزایش می یابد؟  
 الف- ۳۰  ب- ۳۰۰  پ- ۳۰۰۰  ت - ۳۰۰۰۰

## فصل چهاردهم: نور و ویژگی های آن

**جسم منیر یا چشمه نور:** اجسامی که از خود نور تولید می کنند مانند خورشید، لامپ روشن، شمع روشن، چوب در حال سوختن، خورشید و لامپ روشنی که زیر نور آنها مطالعه می کنیم، نمونه هایی از چشمه گسترده نورند؛ همچنین ستارگانی که در آسمان شب می درخشند یا لامپ روشنی که در فاصله نسبتاً دوری از ما قرار دارد، از جمله چشمه های نقطه ای نورند.

**اجسام غیر منیر:** اجسامی که از خود نوری ندارند، و نوری که به سمت آنها تابیده می شود را بازتاب می کنند مانند: کتاب، سنگ، ماه، مداد و...

**انتشار نور:** نور به خط راست منتشر می شود. هنگام عبور نور از لایه لای شاخ و برگ درختان و هنگام خورشید و ماه گرفتگی و هم چنین تشکیل سایه دلایلی برای انتشار نور به خط راست است. یکی از وسایلی که انتشار راست خط نور را تأیید می کند، تشکیل تصویر توسط دوربین روزنه ای است.

**پرتو نور:** نازک ترین باریکه نوری را که بتوان تصور کرد، پرتو نور نامیده می شود. هر باریکه نور در عمل از تعداد بی شماری پرتو نور موازی تشکیل شده است. پرتوهای نور می توانند همگرا یا واگرا (دور شونده) باشند.

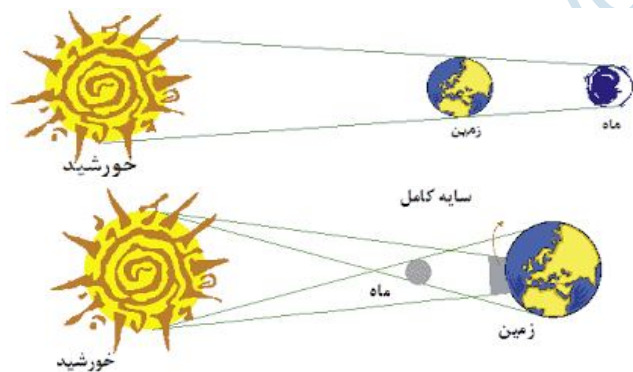
**جسم شفاف:** به جسم هایی مانند شیشه، هوا و آب که نور از آنها عبور می کند، جسم شفاف می گویند.

**جسم کدر:** به جسم هایی مانند چوب، سنگ، آینه و مقوا که مانع عبور نور می شوند، جسم کدر می گویند.

**جسم نیم شفاف:** به جسم هایی مانند کاغذ پوستی، که تنها بخشی از نور تابیده شده را عبور می دهند و از پشت آنها اجسام به وضوح دیده نمی شوند، جسم نیمه شفاف گفته می شود.

**سایه:** هرگاه جسم کدری جلوی جلوی چشمه نور قرار گیرد در پشت جسم، فضای تاریکی ایجاد می شود که به آن سایه می گویند.

**تشکیل نیم سایه:** وقتی که جسم کدر در مقابل چشمه نور گسترده باشد علاوه بر سایه، نیم سایه نیز تشکیل می شود.



**ماه گرفتگی (خسوف):** وقتی زمین بین ماه و خورشید

قرار می گیرد و هر سه در امتداد یک خط باشند نور خورشید به ماه نمی رسد و سایه زمین روی ماه می افتد.

**خورشید گرفتگی (کسوف):** وقتی ماه بین زمین و

خورشید قرار گیرد و با آنها در یک راستا باشد، نور خورشید به

زمین نمی رسد و سایه ماه روی زمین می افتد.

**بازتاب نور:** برگشت نور از سطح اجسام را بازتاب نور می نامند

اجسام غیر منیر، بر اثر بازتاب نور از سطح آنها دیده می شوند.

**بازتاب منظم:** اگر سطح یک جسم، مانند آینه تخت، کاملاً صاف و هموار باشد، همه پرتوهای موازی را که به آن می تابند

به صورت پرتوهای موازی بازمی تاباند، که بازتاب منظم می نامند. تشکیل تصویر در آینه یا سطح آرام آب به علت بازتاب منظم

است. سطح کاغذ سفید است و مقدار زیادی نور بازتاب می کند اما تصویر در آن تشکیل نمی شود زیرا از تاب نامنظم است.

**بازتاب نامنظم:** وقتی سطح یک جسم ناصاف باشد، مانند کاغذ، اگر یک دسته پرتو موازی نور به سطح صفحه می تابد در

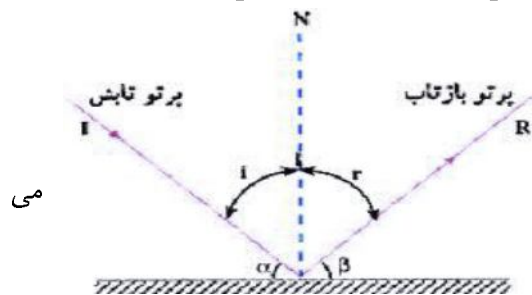
جهت های مختلف و به طور نامنظم بازمی تابند، این بازتاب را بازتاب نامنظم می نامند.

**قانون بازتاب نور:** هنگام بازتاب نور از همه سطح ها (هموار و ناهموار) همیشه زاویه تابش با زاویه بازتابش برابر است.

همچنین پرتو تابش، پرتو بازتاب و خط عمود در نقطه تابش همگی در یک صفحه قرار می گیرند. زاویه بین پرتو تابش و خط

عمود بر نقطه تابش (N) را زاویه تابش (i) و زاویه بین خط عمود و پرتو بازتاب را زاویه بازتاب (r) نامیده می شود.

**انواع آینه:** ۱- آینه تخت ۲- آینه کروی که سطح این آینه ها، قسمتی از سطح یک کره است. اگر سطح درونی آینه مانند داخل



قاشق استیل، صیقلی و بازتاب دهنده نور باشد آینه **مقعر** (فرورفته

، کاو) گفته می شود. در آینه محدب (کوژ) سطح بیرونی یا برآمده،

صیقلی و بازتاب دهنده نور است مانند پشت قاشق استیل.

**تصویر مجازی:** به تصویری گفته می شود که پشت آینه تشکیل

شود و چون می دانیم پشت آینه چیزی وجود ندارد، می گوئیم تصویر

مجازی است. تصویر مجازی بر روی پرده تشکیل نمی شود.

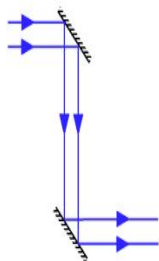
**تصویر حقیقی:** به تصویری گفته می شود که در جلوی آینه تشکیل می شود، مانند تشکیل تصویر روی پرده سینما. تصویر

حقیقی را می توان بر روی یک صفحه تشکیل داد.

**ویژگی های تصویر در آینه تخت:** ۱- تصویر برگردان جانبی دارد یعنی نوشته از راست به چپ در آینه تخت از چپ به راست

دیده می شود. ۲- فاصله جسم تا آینه با فاصله تصویر تا آینه برابر است. ۳- تصویر مجازی است ۴- تصویر مستقیم است. ۵-

طول تصویر با طول جسم برابر است.



**پیرابین (پریسکوپ):** برای دیدن اجسامی که پشت مانع قرار دارند یا بالاتر از میدان دید ما هستند، از

وسیله ای به نام پیرابین یا پیرامون نما استفاده می شود که شامل دو آینه تخت است که نسبت به

یکدیگر موازی اند.

**کانون آینه کاو (مقعر):** پرتوهای موازی که از جسم دور به آینه کاو می رسند، پس از بازتاب همگرا

می شوند و نقطه پرنوری به نام کانون آینه در جلوی آینه کاو تشکیل می دهند. به فاصله کانون تا آینه ،

فاصله کانونی گفته می شود.

**ویژگی های تصویر در آینه کاو:** با توجه به فاصله جسم از آینه کاو تصویرهای گوناگونی تشکیل می شود:

۱- اگر جسم در فاصله کانونی (بین کانون تا آینه) باشد: تصویر مجازی، بزرگتر از جسم و مستقیم تشکیل می شود.

۲- اگر جسم خارج از کانون باشد: تصویر حقیقی، وارونه (معکوس)، بزرگتر از جسم بر روی پرده تشکیل می شود.

۳- اگر جسم در نقطه کانون باشد: تصویر حقیقی، وارونه (معکوس)، کوچکتر از جسم در فاصله بسیار دور تشکیل می شود.

۴- اگر جسم در فاصله بسیار دور از آینه باشد مانند خورشید: تصویر حقیقی، وارونه کوچکتر از جسم در کانون آینه تشکیل می شود.

**کاربردهای آینه مقعر:** آینه آرایشی خانم ها، آینه دندان پزشکی، کاسه چراغ اتومبیل ها و چراغ قوه ها، کوره های آفتابی و

...استفاده می شود.

**کانون آینه محدب (کوژ):** وقتی پرتوهای موازی نور به سطح آینه محدب بتابند، پس از بازتاب از آینه از یکدیگر دور یا

واگرا می شوند. امتداد این پرتوها در پشت آینه یکدیگر را قطع می کنند که به آن کانون مجازی آینه محدب گفته می شود.

**ویژگی های تصویر در آینه کوژ:** آینه های محدب تصویر در آینه محدب (کوژ) همیشه مجازی، مستقیم و کوچکتر از

جسم است و در فاصله کانونی می باشد.

**کاربردهای آینه محدب:** آینه های کوژ میدان دید زیادی دارند و تصویر اجسام را کوچکتر از خود جسم نشان می دهند. در آینه

بغل اتومبیل ها، آینه سرپیچ های تند جاده های کوهستانی، ورودی پارکینگ ها از آینه های کوژ استفاده می شود.

**ویژگی های تصویر در آینه کوژ:** ۱- تصویر مستقیم است ۲- فاصله جسم تا آینه با فاصله تصویر تا آینه برابر نیست. ۳-

تصویر مجازی است ۴- تصویر کوچک تر از جسم است.

## پرسش های فصل چهاردهم

۱- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- چشمه نور:

ب- بازتاب نور:

پ- قانون بازتاب نور:

ت- کانون آینه کاو:

۲- جمله های زیر از نظر علمی نادرست است، با تغییر دادن یک یا دو کلمه، جمله درست علمی بسازید.

الف- وقتی پرتوهای موازی نور به سطح یک آینه کوژ بتابند به صورت موازی از آینه بازتاب می شوند.

ب- برای دیدن اجسام باید نور از چشم ما به اجسام بر خورد کند.

پ- هرگاه جسم شفافی جلوی چشمه نور قرار گیرد در پشت جسم، فضای تاریکی به نام سایه ایجاد می شود.

ت- تصویر مجازی بر روی پرده مشاهده می شود و از برخورد پرتو های بازتاب به یکدیگر ایجاد می شود.

۳- در جای خالی کلمه مناسب بنویسید.

الف- یک باریکه نور می تواند شامل مجموعه ای از پرتو های ..... ، ..... و ..... باشد

ب- تجربه روزانه نشان می دهد که نور در خط ..... منتشر می شود .

پ- چشمه های نور ..... مانند لامپی که در فاصله دور است ، سایه ای با مرز مشخص روی پرده تشکیل می دهد در حالی

که چشمه های نور ..... مانند خورشید یا لامپ اتاق، از جسم کدر ، سایه و نیم سایه روی پرده تشکیل می دهد .

ت- تصویر در آینه های کوژ همواره ..... از جسم و ..... است .

۴- جمله های درست و نادرست را مشخص کنید.

الف- هر باریکه نور در عمل، از تعداد بیشماری پرتو نور تشکیل شده است.

ب- وقتی جسمی بین آینه و کانون آینه کاو باشد همواره تصویر مجازی و کوچکتر در آینه تشکیل می شود.

پ- پرتوهایی که از سطح اجسام غیر منیر به چشم ما بازتاب می شوند ، سبب دیده شدن جسم می شوند.

ت- نازکترین باریکه نوری را که بتوان تصور کرد، پرتو نور نامیده می شود.

۵- انواع اجسام غیر منیر(شفاف- نیمه شفاف و کدر) را با ذکر مثال توضیح دهید.

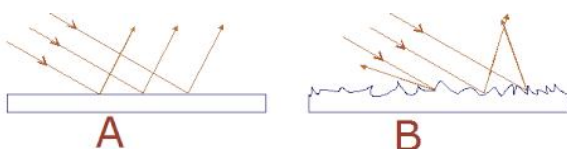
۶- پیرابین(پریسکوپ) چیست؟ چرا تصویر اجسام در آن برگردان جانبی ندارد؟

۷- تفاوت ماه گرفتگی (خسوف) با خورشید گرفتگی (کسوف) را توضیح دهید.

۸- بر روی لباس های آتش نشانها، رفته رفته شهر داری و افسران پلیس نوارهای براقی نصب می شود علت آن چیست؟



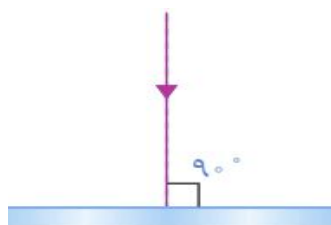
۹- چرا نوشته آمبولانس و ... را در جلوی خودرو از چپ به راست می نویسند؟



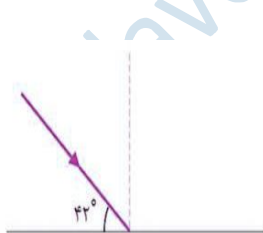
۱۰- الف- بازتاب منظم چه تفاوتی با بازتاب نامنظم دارد؟

ب- در کدام یک تصویر تشکیل می شود؟

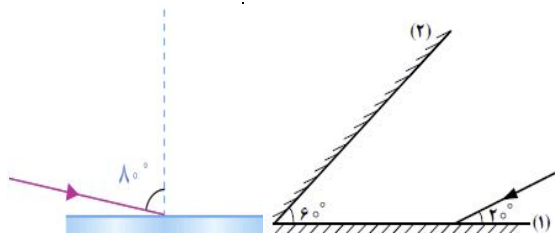
۱۱- در شکل های زیر زاویه تابش و زاویه بازتاب را مشخص کنید.



شکل ۴



شکل ۳

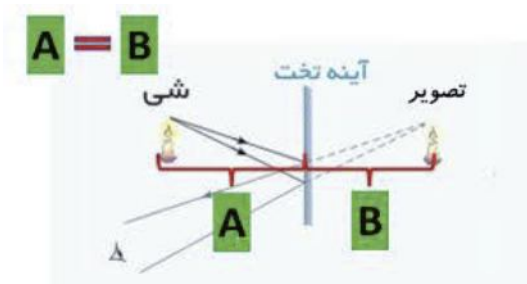


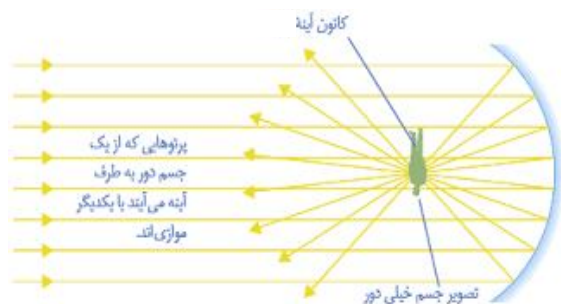
شکل ۲

شکل ۱

۱۲- با توجه به چگونگی تشکیل تصویر در آینه های تخت، چهار ویژگی

تصویر در آینه تخت را بنویسید.





۱۳- با توجه به شکل الف-نوع آینه چیست؟  
ب-ویژگی های تصویر را بنویسید.

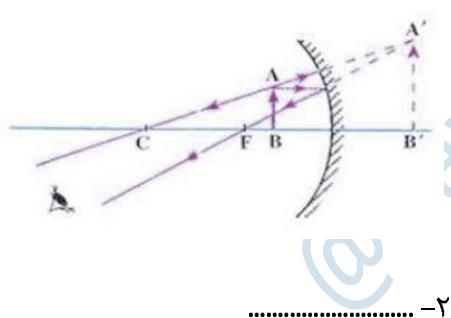
۱۴- الف-شخصی در فاصله ۵ متری آینه تختی ایستاده است. در این حالت فاصله ی شخص تا تصویرش چند متر است؟

ب-اگر این شخص به اندازه ی ۲ متر به آینه نزدیک باشد،فاصله ی شخص تا تصویرش چند متر می شود؟

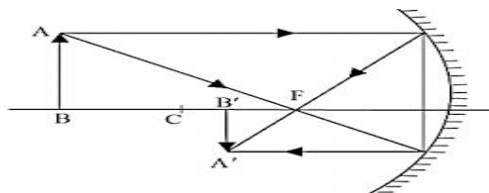
۱۵- اگر شب هنگام با اتومبیل مجبور به توقف در حاشیه جاده شوید چه نکات ایمنی را باید رعایت کنید.چرا؟

۱۶- چرا در هوای مه آلود نمی توانیم اجسام را به خوبی ببینیم؟

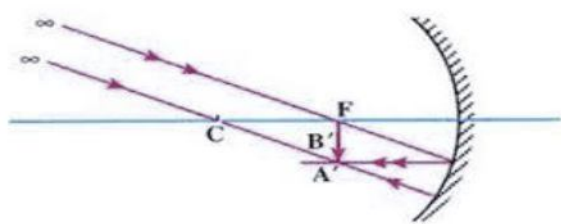
۱۷- ویژگی های تصویر در آینه کاو بستگی به فاصله جسم از آینه دارد.در هر کدام از شکل های زیر فاصله جسم از آینه کاو ویژگی تصویر ایجاد شده را بنویسید.



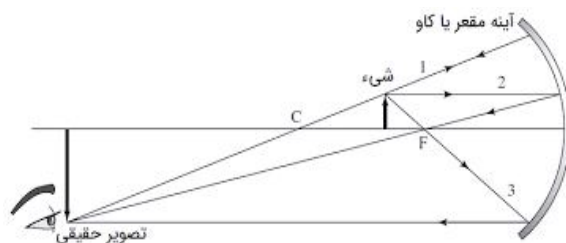
.....-۲



.....-۱



.....-۴



.....-۳

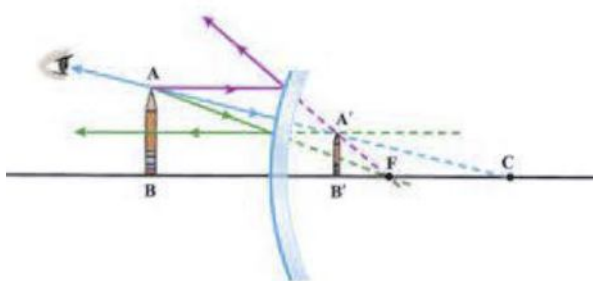
۱۸- هنگام عبورعابران پیاده از خیابان ها در شب ،چه نکات ایمنی برای دیده شدن آنها توسط رانندگان باید رعایت شود؟

۱۹- الف- از کاربرد آینه های کوژ چند مثال بنویسید.

ب- چند مورد از کاربرد آینه کاو را بنویسید.

۲۰- الف- نوع آینه چیست؟ مثال بزنید.

ب- سه ویژگی تصویر ایجاد شده در این آینه ها را بنویسید.



### گزینه درست را انتخاب کنید

۱- در هنگام خورشید گرفتگی (کسوف)، ..... بین ..... و ..... است.

- الف- خورشید- ماه- زمین  ب- ماه- زمین- خورشید  پ- زمین- خورشید- ماه  ت- زمین- ماه- خورشید

۲- سطح درون قاشق استیل همانند، آینه ..... و سطح بیرون قاشق مانند آینه ..... می باشد.

- الف- کوژ-کاو  ب- کوژ- تخت  پ- تخت- کاو  ت- کاو- کوژ

۳- پرتوهای بازتاب شده از سطح آینه تخت ..... و پرتوهای بازتاب شده از سطح کاغذ سفید ..... هستند.

- الف- منظم- نا منظم  ب- نا منظم- نا منظم  پ- منظم- منظم  ت- نا منظم- منظم

۴- فاصله کانون تا آینه کاو را فاصله ..... نامیده می شود.

- الف- شیئی  ب- جسمی  پ- کانونی  ت- مرکزی

۵- اگر اندازه زاویه تابش در آینه تخت  $60^\circ$  درجه باشد، اندازه زاویه بین سطح آینه و پرتو بازتاب چند درجه است؟

- الف-  $90^\circ$   ب-  $35^\circ$   پ- صفر  ت-  $30^\circ$

۶- دو پرتو نوری آبی و قرمز را با زاویه  $64^\circ$  درجه به سطح آینه تخت می تابانیم زاویه بازتاب ..... خواهد بود؟

- الف- آبی بیشتر از قرمز  ب- رنگ نور در زاویه بازتاب موثر است  پ- هر دو برابر  $64^\circ$  درجه  ت- قرمز بیشتر از آبی

۷- تصویر اجسام در آینه بغل اتومبیل ها چگونه است؟

- الف- همواره مجازی، کوچکتر از جسم  ب- برابر  پ- بزرگتر  ت- مستقیم و حقیقی

۸- به کمک کدام آینه می توانید فضای بیشتری را در پشت سر خود ببینید؟

- الف- کاو  ب- تخت  پ- کوژ  ت- هر سه

۹- دسته پرتو موازی به آینه تخت بتابد چگونه بازتاب می شود؟

- الف- واگرا  ب- همگرا  پ- ناموازی  ت- موازی

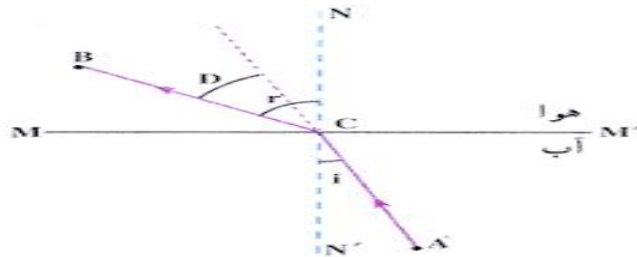
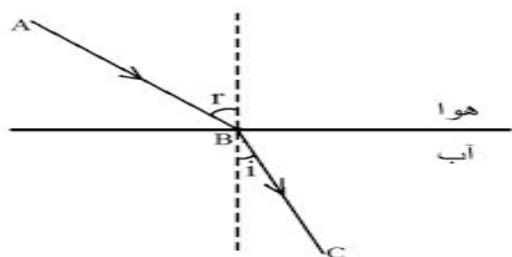
۱۰- دسته پرتو موازی به آینه کوژ بتابد چگونه بازتاب می شود؟

- الف- واگرا  ب- همگرا  پ- ناموازی  ت- موازی

## فصل پانزدهم: شکست نور

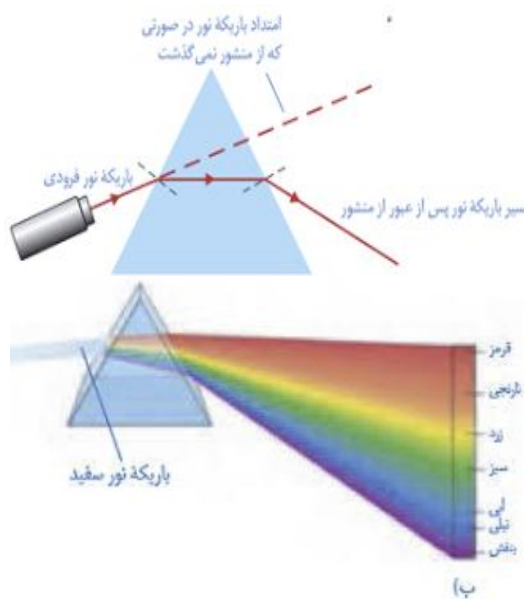
**شکست نور:** تغییر مسیر پرتو نور به هنگام عبور از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر را شکست نور می گویند. وقتی باریکه نور به طور عمود بر سطح یک تیغه شیشه ای یا هر جسم شفاف دیگری بتابد، بدون شکست به مسیر خود ادامه می دهد. وقتی نور از محیطی رقیق مانند هوا وارد محیطی غلیظ مانند آب می شود (شکل سمت چپ)، باریکه نور به طرف خط عمود بر سطح نزدیک می شود یعنی زاویه شکست کوچکتر از زاویه تابش می شود. هنگامی که باریکه نور با زاویه ای به غیر از ۹۰ درجه از آب (محیط غلیظ) بخواهد وارد هوا (محیط رقیق) شود (شکل سمت راست) از خط عمود بر سطح، دور می شود. در این صورت زاویه شکست بزرگتر از زاویه تابش می شود.

**منشور:** قطعه ای شفاف از جنس شیشه یا پلاستیک است که کاربرد زیادی در وسیله های نوری دارد. قاعده منشورها



معمولاً به شکل مثلث است. باریکه نور هنگام ورود از هوا به منشور، طوری شکسته می شود که به خط عمود نزدیک شود. همچنین هنگام خروج باریکه نور از منشور به هوا، طوری شکسته می شود که از خط عمود دور شود.

**پاشندگی نور:** تجزیه نور سفید به نورهای رنگی مختلف توسط منشور را پاشندگی نور می نامند.



**طیف نور:** به مجموعه رنگ های تشکیل دهنده نور سفید، طیف نور سفید می گویند. رنگ های تشکیل دهنده نور سفید، در رنگ های حاصل از رنگین کمان نیز دیده می شوند. ترتیب پاشندگی نور سفید توسط منشور از (کمترین شکست) به بیشترین شکست عبارت است از **قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی، بنفش**، رنگ بنفش بیشتر و رنگ قرمز کمتر شکسته می شود.

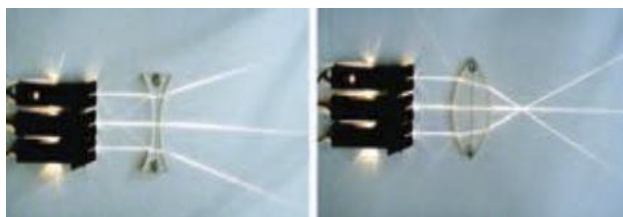
### انواع عدسی ها

**عدسی همگرا (محدب):** وسط این عدسی از لبه ها ضخیم تر است. این نوع عدسی پرتوهای نور را در یک نقطه متمرکز می کند یا به عبارت دیگر پرتوهای نور را به یکدیگر نزدیک می کند و به هم گره می زند در ساخت انواع لنزها، ساخت عینک های مطالعه و ذره بین ها استفاده می شود.

**کانون عدسی همگرا:** نقطه پرنوری (لکه روشن) در جلوی عدسی است که نورهای شکسته شده یکدیگر را قطع می کنند. به این نقطه کانون عدسی همگرا می گویند. به فاصله بین عدسی تا نقطه کانون را فاصله کانونی عدسی می گویند.

**ویژگی های تصویر در عدسی همگرا:** با توجه به فاصله جسم از عدسی همگرا تصویرهای گوناگونی تشکیل می شود:

- ۱- اگر جسم در فاصله کانونی (بین کانون تا آینه) باشد مانند وقتی که با ذره بین به اجسام نگاه می کنید، تصویر مجازی، بزرگتر از جسم و مستقیم تشکیل می شود. و شما اشیاء را بزرگتر می بینید.
- ۲- اگر جسم خارج از کانون باشد: تصویر حقیقی، وارونه (معکوس)، بزرگتر از جسم بر روی پرده تشکیل می شود.
- ۳- اگر جسم در نقطه کانون باشد: تصویر حقیقی، وارونه (معکوس)، کوچکتر از جسم در فاصله بسیار دور تشکیل می شود.
- ۴- اگر جسم در فاصله بسیار دور از آینه باشد مانند خورشید: تصویر حقیقی، وارونه کوچکتر از جسم در کانون عدسی (لکه روشن) تشکیل می شود.



**عدسی واگرا:** لبه های این عدسی از وسط عدسی ضخیم تر است (شکل سمت چپ) این نوع عدسی پرتوهای نور موازی را واگرا می کند یا به عبارت دیگر پرتوهای نور را از یکدیگر دور می کند. مانند ته لیوان، تصویر اجسام از

پشت عدسی واگرا، همواره کوچکتر از جسم، مستقیم و مجازی است. از این عدسی در ساخت انواع عینک ها استفاده می شود. افرادی که بیماری دوربینی چشم دارند اشیاء دور را به خوبی می بینند اما در فاصله نزدیک نمی توانند اشیاء و نوشته ها را ببینند. در انسان بعد از چهل سالگی، عدسی چشم نمی تواند برای فاصله های نزدیک تمرکز کند به این جهت افراد بالای چهل سال معمولاً به عینک مطالعه نیاز دارند.

### پرسش های فصل پانزدهم

۱- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- شکست نور:

ب- منشور:

پ- طیف نور:

ت- پاشندگی نور:

۲- جملات زیر را کامل کنید.

الف- تصویر همه اجسام در عدسی واگرا ..... از جسم و نسبت به جسم ..... است.

ب- وقتی باریکه نور از هوا وارد شیشه شود به خط عمود بر سطح ..... می شود. هنگام ورود نور از محیط غلیظ به محیط رقیق از خط عمود ..... می شود.

پ- باریکه نور هنگام ورود از هوا به منشور طوری شکسته می شود که به خط عمود ..... شود و هنگام خروج باریکه نور از منشور به هوا، طوری شکسته می شود که از خط عمود ..... شود و به سمت قاعده منشور (قسمت ضخیم) کج می شود.

ت- وقتی به طور مایل به استخر پر آب نگاه می کنیم به علت ..... نور عمق آن کمتر از عمق واقعی بنظر می رسد.

۳- جمله های درست و نادرست را مشخص کنید.

الف- نور قرمز بیشترین شکست را در منشور دارد.

ب- هر عدسی واگرا در واقع شبیه دو منشور است که از رأس بر روی هم قرار دارند.

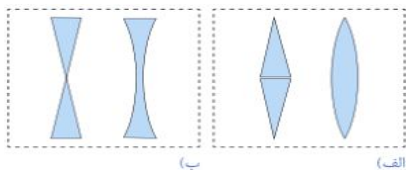
پ- پرتوهای موازی نور پس از خروج از عدسی همگرا، از یکدیگر دور می شوند.

ت- لبه های عدسی واگرا نازک تر از وسط آن است.

۴- هنگامی که در یک لیوان آب، خود کاری را به طور مایل بگذاریم، خودکار کج و بزرگ دیده می شود. چرا؟



۵- در یک منشور، رنگ های تشکیل دهنده طیف نور سفید را به ترتیب از کمترین شکست به بیشترین شکست بنویسید.



۶- با توجه به شکل، عدسی های همگرا و واگرا را مشخص نمود ویژگی آنها را بنویسید

۷- در عدسی همگرا، کانون و فاصله کانونی را با رسم شکل توضیح دهید.

۸- تصویر اجسام در عدسی واگرا چگونه است؟

۹- چند کاربرد برای عدسی های همگرا و واگرا بنویسید.

۱۰- یکی از عوامل آتش سوزی مراتع و جنگل ها ، رها نمودن بطری های شیشه ای و پلاستیکی در طبیعت است. به نظر شما چگونه

این مورد سبب آتش سوزی می شود؟

## گزینه درست را انتخاب کنید

- ۱- تصویر تشکیل شده در آینه دندان پزشکی شبیه تصویر در کدام وسیله است ؟  
 الف- آینه کوژ  ب- عدسی همگرا  پ- عدسی واگرا  ت- آینه تخت
- ۲- در کدام ابزار زیر کانون حقیقی است؟  
 الف- عدسی همگرا  ب- عدسی واگرا  پ- آینه کوژ  ت- آینه تخت
- ۳- در کدام ابزار تصویر همیشه نسبت به جسم کوچکتر و مجازی است ؟  
 الف- عدسی همگرا و آینه کوژ  ب- عدسی همگرا و آینه کاو   
 پ- عدسی واگرا و آینه کوژ  ت- عدسی واگرا و آینه کاو
- ۴- وقتی از هوا به ماهی داخل آکواریوم نگاه می کنیم ماهی را نسبت به حالت واقعی چگونه می بینیم ؟  
 الف- بزرگتر و نزدیک تر  ب- بزرگتر و دورتر  پ- کوچکتر و نزدیکتر  ت- کوچکتر و دورتر
- ۵- چشم های فرد عینکی . بزرگتر از اندازه واقعی دیده می شود . چشم این فرد چه عیبی دارد عینک او چه نوع عدسی دارد ؟  
 الف- دوربینی - همگرا  ب- دوربینی - واگرا  پ- نزدیک بینی، همگرا  ت- نزدیک بینی ، واگرا
- ۶- از این نوع عدسی در ساختن عینک برای افراد نزدیک بین و چشمی در های آپارتمانی استفاده می شود.  
 الف- عدسی همگرا  ب- عدسی واگرا  پ- آینه کوژ  ت- آینه تخت
- ۷- از اتصال دومنشور از قاعده به هم شکلی شبیه چه عدسی به وجود می آید؟  
 الف- عدسی همگرا  ب- عدسی واگرا  پ- آینه کوژ  ت- عدسی مقعر
- ۸- با کدام یک می توانید با کمک نور خورشید، کاغذ را بسوزانید؟  
 الف- عدسی همگرا  ب- آینه کوژ  پ- عدسی واگرا  ت- عدسی مقعر
- ۹- در میکروسکوپ ودوربین های شکاری ولنز دوربین عکاسی کدام وسیله نوری زیر حتما وجود دارد؟  
 الف- عدسی همگرا  ب- عدسی واگرا  پ- آینه کوژ  ت- منشور
- ۱۰- نیوتون دانشمند انگلیسی با عبور دادن نور سفید خورشید از ..... ، نشان داد که نور سفید، آمیزه ای از نورهایی به رنگ های مختلف است که در رنگین کمان نیز دیده می شود .  
 الف- عدسی همگرا  ب- عدسی واگرا  پ- آینه کوژ  ت- منشور

## پاسخنامه پرسش های چهار گزینه ای دفتر کار علوم هشتم

سوال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
فصل اول	پ	پ	پ	ت	ت	پ	ت	الف	الف	ب			
فصل دوم	الف	ب	پ	الف	الف	ت	پ	ت	پ				
فصل سوم	پ	ت	الف	ت	ت	پ	ت	الف	پ	ت			
فصل چهارم	الف	پ	ب	الف	ب	ت	ب	ت	پ	الف			
فصل پنجم	ب	ت	ت	پ	ت	ب	ت	الف	الف	ب	ب	ب	
فصل ششم	ب	ت	ت	پ	ت	ب	ت	الف	الف	ب	پ		
فصل هفتم	پ	پ	ب	پ	الف	پ	ت	ب					
فصل هشتم	الف	پ	ت	ب	ب	پ	ب	الف					
فصل نهم	ت	پ	ت	الف	ت	ت	الف	ب	ت	الف			
فصل دهم	ب	الف	پ	ب	الف	ب	پ	ب	ت	پ			
فصل یازدهم	ب	الف	ب	الف	ت	پ	ب	ب	الف	پ	ت		
فصل دوازدهم	الف	پ	پ	ت	ب	ت	پ	الف	ب	ب	ب	ب	الف
فصل سیزدهم	پ	ت	ب	ب	پ	ت	ت	پ	ت	ت	ب	ب	پ
فصل چهاردهم	ب	ت	الف	پ	ت	پ	الف	پ	ت	الف			
فصل پانزدهم	ب	الف	پ	الف	الف	ب	الف	الف	الف	ت			

موفق باشید