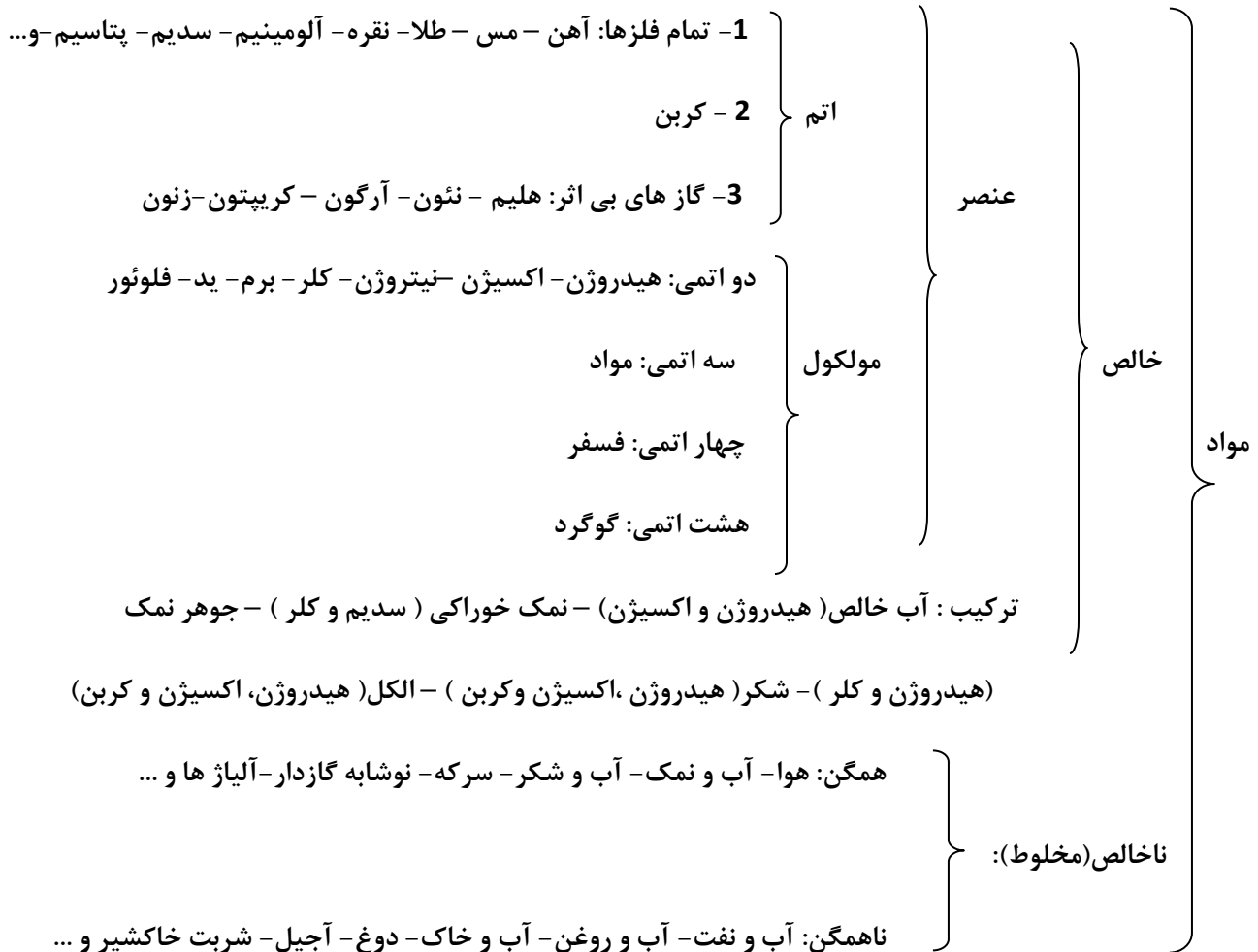


## فصل 1- مواد و نقش آنها در زندگی

مواد براساس تعداد اجزای سازنده ی آن به طور کلی به دو گروه خالص و ناخالص (مخلوط) تقسیم می شوند. که به صورت جزئی تر در پایین به آن می پردازیم:



تعریف ماده خالص : به موادی که فقط از یک نوع ماده (یک جزء) تشکیل شده باشد.

تعریف عنصر: مواد خالصی هستند که ذره ی سازنده ی آن ها اتم یا مولکولی است که از اتم های یکسان تشکیل شده باشند.

تعریف ترکیب: مواد خالصی هستند که ذره ی سازنده ی آن ها مولکول هایی هستند که از دو یا چند نوع اتم متفاوت تشکیل شده باشند.

مولکول: به ذره ای که از پیوند دو یا چند اتم به وجود آمده باشند.

مواد را از نظر روش تهیه یا چگونگی تولید به دو دسته تقسیم می کنند: 1-مواد طبیعی 2-مواد مصنوعی

مواد طبیعی: موادی هستند که در طبیعت وجود دارند و به همان شکلی که یافت می شوند استفاده می شوند.

مانند: اکسیژن - نیتروژن - آب - نمک خوراکی - گوگرد - الماس - طلا و ...

مواد مصنوعی: موادی هستند که انسان آنها را از مواد موجود در طبیعت می سازند و این مواد به شکلی که وجود

دارند در طبیعت یافت نمی شوند. مانند: شیشه - آهن - آلومینیم - مس - پلاستیک - بنزین - و ...

سؤال: دانشمندان چگونه توانسته اند فرآورده های جدید تر و با کارایی و خواص بهتر را عرضه کنند؟

با مطالعه خواص مواد و ایجاد تغییر در آنها

بعد از این مقدمه در این فصل با برخی از مواد و نقش آنها در زندگی خواهیم پرداخت:

### طبقه بندی عنصر ها

عنصر ها را بر اساس خواص و ویژگی ها ی آنها به سه دسته تقسیم می کنند.

1-فلز ها                      2- نافلز ها                      3- شبه فلز ها

2 - فلز ها: بیشتر از  $\frac{4}{5}$  یا 80٪ عناصر، فلز ها هستند. در تمام دوره های جدول تناوبی بجز دوره ی اول فلز وجود دارد.

و در تمام گروه های جدول تناوبی بجز گروه های 16، 17 و 18 فلز وجود دارد. با این حال کم تر از 25٪ مواد موجود در زمین را می سازند. زیرا تعداد زیادی از فلز ها کمیابند. عناصر واسطه همگی فلزند. همچنین عناصر گروه اول و دوم

جدول نیز فلزند.

ویژگی های مشترک فلز ها: 1- سطح براق و درخشانی دارند. 2-قابلیت چکش خواری و مفتول شدن دارند.

3-رسانای گرما و جریان الکتریسیته هستند. 4-دمای ذوب و جوش بالایی دارند.

5-اغلب آنها چگالی بالایی دارند. 6-همه ی فلز ها در شرایط عادی جامدند به جز جیوه که مایع است.

7- ذره ی سازنده ی فلزها، اتم هستند.

نکته: چگالی فلز هایی مانند لیتیم، سدیم و پتاسیم کمتر از آب است.

فلز های معروف عبارتند از: آهن- مس- طلا- نقره- آلومینیم- منیزیم- روی - سدیم- پتاسیم- کلسیم  
مس (  $29Cu$  ) : فلز مس فلزی براق و سرخ رنگ است . و مانند آهن از طریق ذوب سنگ معدن آن در دمای بالا به دست می آیند.

نکته: اولین فلزی که انسان آن را از سنگ معدن استخراج کرد، فلز مس است.

سؤال: به چه دلایلی امروزه فلز مس کاربرد گسترده ای دارد؟ 1- چکش خواری (قابلیت مفتول شدن) دارد.

2- رسانایی الکتریکی بالایی دارد. 3- مقاومت در برابر خوردگی یا اکسید شدن (زنگ نمی زند)

کاربرد های فلز مس: 1-سیم کشی ساختمان و شبکه ی مخابرات 2-ساخت لوله های مسی

3-مجسمه سازی 4-دستگیره های در و سایر وسایل 5-آهن ربای الکتریکی

6-وسایل آشپزی بویژه ماهی تابه 7-شیر آلات ساختمانی 8-وسایل موسیقی به ویژه ساز های بادی

9- از آلیاژ های مس در ساخت سلاح های قدیمی و مهمات جنگی استفاده می شود.

10-از ترکیبات مس (مس سولفات) برای جلوگیری از رشد جلبک ها در آب جهت تصفیه آب آشامیدنی استفاده می شود.

آلیاژ های مس: 1- برنج 2- برنز (مفرغ)

1-برنج: مخلوطی از مس و روی است و از مس سخت تر است و در ساخت شیرآلات و ابزار موسیقی استفاده می شود.

نکته: آهن گالوانیزه (آهن سفید) ، مخلوطی از آهن و روی است.

2- برنز (مفرغ) : مخلوطی از مس و قلع است که سخت تر از مس است و قدیمی ترین آلیاژ ساخته بشر است. و در ساخت ظروف تزئینی قدیمی و مجسمه ها استفاده می شود.

واکنش پذیری فلزات:

واکنش پذیری: تمایل یک اتم برای ترکیب با سایر اتم ها یا میل به واکنش دادن و سرعت بیشتر یک واکنش.

نکته: هر چه یک فلز با مواد بیشتری واکنش دهد و در واکنش ها، سریع تر عمل کند، می گوئیم آن فلز واکنش پذیر تر است.





منیزیم اکسید  $\longrightarrow$  اکسیژن + منیزیم



واکنش انجام پذیر نیست  $\longrightarrow$  اکسیژن + طلا

فرآورده ای تولید نمی شود.  $\longrightarrow$   $\text{Au} + \text{O}_2$

با توجه به واکنش های بالا نتیجه می گیریم که آهن به کندی با اکسیژن واکنش می دهد ، مس از آهن کندتر با اکسیژن ترکیب می شود ؛ اما منیزیم به سرعت با اکسیژن هوا ترکیب شده، می سوزد و نور خیره کننده ای تولید می کند؛ در حالی که طلا بر اکسیژن اثر نمی کند و واکنشی انجام نمی شود.

پس واکنش پذیری: طلا > مس > آهن > منیزیم

ب) واکنش فلزات با آب و اسید: همه فلزات فعال ، مثل گروه اول و نیز گروه دوم به جز فلز بریلیوم (Be)، هم در آب و هم در اسیدها حل می شوند ؛ اما سرعت واکنش پذیری فلزات مختلف با آب و اسید متفاوت است.

نکته: فلزات طلا، مس و نقره نه در آب حل می شوند و نه با اسیدها واکنش می دهند.

ج) واکنش فلزات با محلول مس سولفات (کات کبود): مس سولفات با فرمول شیمیایی  $\text{CuSO}_4$ ، جامد آبی رنگ است که در آب حل شده و محلول آبی رنگ تولید می کند (حل شدن فیزیکی).

اگر تیغه هایی از فلزهای روی (Zn)، منیزیم و آهن را به طور جداگانه در شرایط و غلظت یکسانی از محلول مس سولفات قرار دهیم ، مشاهده می شود که با گذشت زمان رنگ محلول در ظرف ها تغییر می کند و سرعت تغییر رنگ در ظرف ها با هم متفاوت است؛ به طوری که سرعت تغییر رنگ در ظرفی که محتوی منیزیم است، بیشتر از بقیه و سرعت تغییر رنگ ظرف حاوی آهن، کمتر از دیگر ظروف است.

$\text{Mg} > \text{Zn} > \text{Fe}$

بنابراین با مقایسه آن ها نتیجه می گیریم که:

د) مقایسه واکنش پذیری چند فلز مهم:

پلاتین > طلا > نقره > مس > سرب > قلع > آهن > روی > آلومینیم > منیزیم > کلسیم > لیتیم > سدیم > پتاسیم

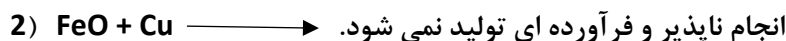
$\text{K} > \text{Na} > \text{Li} > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Sn} > \text{Pb} > \text{Cu} > \text{Ag} > \text{Au} > \text{Pt}$

جایگاه کربن به عنوان نافلز در جدول واکنش پذیری میان فلزات:



در نتیجه می توان از کربن جهت استخراج برخی فلزات مثل آهن، سرب و... استفاده کرد.

نکته: واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است، هرچه واکنش پذیری اتم های عنصری بیشتر باشد در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است. بنابراین هرچه فلز فعال تر باشد میل بیشتری برای ایجاد ترکیب دارد و ترکیب هایش پایدار تر از خودش است. به عبارت دیگر هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد استخراج آن سخت تر و دشوارتر است.



در مثال شماره یک، واکنش انجام پذیر است؛ زیرا واکنش پذیری سدیم از آهن بیشتر است.

در مثال شماره دو، واکنش انجام پذیر نیست؛ زیرا واکنش پذیری مس از آهن کمتر است پس نمی تواند آهن را از اکسیژن جدا کند.

سؤال: آیا واکنش مس با هیدروکلریک اسید (HCl) انجام پذیر است؟ چرا؟



سؤال: اگر در واکنش زیر به جای مس سولفات ( $\text{CuSO}_4$ ) از محلول نمک خوراکی استفاده شود، آیا واکنش انجام پذیر است؟



2- نافلزها: عناصری از جدول تناوبی که در سمت راست و قسمت بالای آن قرار گرفته اند که نه تنها میل به از دست دادن الکترون ندارند؛ بلکه تمایل به دریافت الکترون از سوی عناصر دیگر دارند تا به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب پس از خود (هم دوره ی خود) برسند.

ویژگی های مشترک نافلزها: 1- در حالت جامد شکننده اند. یعنی بر اثر ضربه شکسته و خرد می شوند.

2- رسانای الکتریسیته و گرما نیستند به جز کربن که رسانای برق است. 3- در حالت عادی (در دمای اتاق) به شکل گاز

یا جامد هستند به جز برم که مایع است. 4- دمای ذوب و جوش پایینی دارند. 5- برخلاف فلزها، کدر و مات هستند.

نکته : نافلز ها در مدار آخر خود چهار، پنج، شش یا هفت الکترون دارند. نافلزی فعال تر است که تمایل بیشتری جهت دریافت الکترون و تشکیل یون منفی داشته باشد.

فعال ترین گروه نافلزها، گروه هفدهم یا هفتم اصلی جدول تناوبی(هالوژن ها) می باشند و فعال ترین نافلز عنصر فلوئور است.

نکته : به طور کلی در جدول تناوبی هرچه به سمت راست و بالای جدول حرکت کنیم خاصیت نافلزی بیشتر می شود.

نکته : گروه هجده جدول تناوبی چون مدار آخر آنها تکمیل است واکنش پذیری آن ها صفر است.

### بررسی برخی از عناصر نافلزی و کاربرد آنها

هوا مخلوطی همگن از گازهای مختلفی مانند نیتروژن، اکسیژن، آرگون و کربن دی اکسید است.

اکسیژن: اکسیژن به صورت مولکول های دو اتمی ( $O_2$ ) در هوا کره یافت می شود؛ البته اکسیژن به صورت مولکول سه

اتمی ( $O_3$ ) به نام اوزون نیز وجود دارد که در لایه های بالایی هوا کره (استراتوسفر) وجود دارد.

فایده لایه اوزون: گاز اوزون مانع از رسیدن پرتوهای پرنرژی و خطرناک فرابنفش خورشید به زمین می شود و به صورت یک لایه محافظ عمل می کند.

عنصر اکسیژن به شکل های مختلف گاز اکسیژن ( $O_2$ ) و گاز اوزون ( $O_3$ ) وجود دارد.

آلوتروپ یا دگرشکلی: به شکل های مختلف از یک عنصر، دگر شکل یا آلوتروپ می گویند. بنابراین گاز اکسیژن و گاز اوزون، دگر شکل یا آلوتروپ های اکسیژن هستند.

برخی از کاربرد های گاز اکسیژن: 1- در تنفس جانداران 2- جهت اکسایش و سوختن کاربرد دارد.

3- در ساختار بسیاری از مواد شیمیایی مانند سولفوریک اسید ، نیتریک اسید و ... کاربرد دارد.

کاربرد های سولفوریک اسید: 1- در ساخت انواع رنگ 2- در تهیه ی کود های شیمیایی سولفات

3- در تهیه ی چرم 4- در صنایع فولاد 5- در صنایع خودرو سازی

6- در تهیه ی شوینده ها(پاک کننده های ) غیر صابونی 7- در باتری خودرو 8- در تهیه ی لباس

9- در تهیه ی پلاستیک 10- در سنتز شیمیایی

در ساختار سولفوریک اسید علاوه بر هیدروژن و اکسیژن ، گوگرد هم وجود دارد.

گوگرد جامد زرد رنگی است که در دهانه ی آتشفشان های نیمه فعال یا خاموش یافت می شود.

کاربرد های گوگرد: 1- در کبریت سازی 2- تهیه ی باروت سیاه 3- لاستیک سازی

4- تهیه مواد دارویی و آرایشی 5- در ترکیب قارچ کش ها

6- به عنوان ضد عفونی کننده و نگهدارنده ی محصولات کشاورزی کاربرد دارد.

نکته: گوگرد مستقیماً با همه ی فلز ها به جز طلا ترکیب می شود.

گوگرد در مواد با ارزشی جمله گوگرد تری اکسید ( $SO_3$ )، هیدروژن سولفید ( $H_2S$ ) و سولفوریک اسید وجود دارد.

فکر کنید کتاب درسی: با توجه به مدل اتمی بور عنصر های گوگرد ( $16S$ ) و اکسیژن ( $8O$ )، شباهت و تفاوت آنها را بنویسید.

شباهت: هر دو در لایه ی آخر خود 6 الکترون دارند

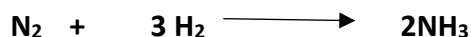
پس خواص شیمیایی مشابه دارند.

تفاوت: گوگرد سه لایه ی الکترونی اما اکسیژن، دو لایه الکترونی دارد.

عنصر نیتروژن: یکی دیگر از عناصر نافلزی مهم در هواکره نیتروژن است که بیش ترین درصد حجمی را در هوای خشک به خود اختصاص می دهد. این عنصر به شکل مولکول دو اتمی ( $N_2$ ) در طبیعت وجود دارد. این عنصر را می توان بر اثر تقطیر جزء به جزء هوای مایع جداسازی و استخراج کرد.

نکته: عنصر نیتروژن در پروتئین های گیاهی و جانوری یافت می شود.

مهم ترین مورد استفاده ی نیتروژن جهت تولید آمونیاک است و به عنوان ماده ی اولیه، طی واکنش زیر استفاده می شود:



معادله ی فوق نشان می دهد که برای تولید 2 مولکول آمونیاک، 3 مولکول هیدروژن و یک مولکول نیتروژن لازم است.

سؤال: برای تولید 60 مولکول آمونیاک، چند مولکول نیتروژن و چند مولکول هیدروژن لازم است؟

برخی کاربرد های گاز نیتروژن (آمونیاک): 1- ساخت آمونیاک 2- ساخت کود های شیمیایی نیتروژن دار

3- تولید دینامیت و مواد منفجره 4- ... 5- ساخت گاز سرد کننده ی سرد خانه ها

## چرخه نیتروژن در طبیعت

چرخه نیتروژن در واقع مبادله ی نیتروژن ، بین محیط و جانداران است.

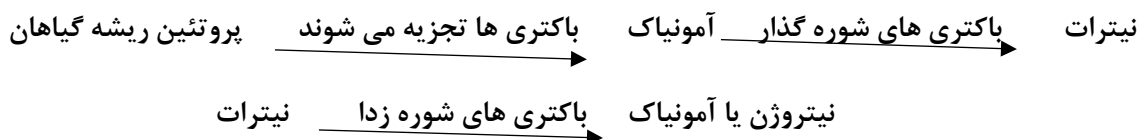
1) هنگام رعد و برق و تخلیه الکتریکی ، انرژی لازم برای ترکیب شدن نیتروژن و اکسیژن هوا، فراهم می شود و نیتروژن به ترکیباتی مثل اکسید های نیتروژن ( نیترات ) تبدیل می شوند. این اکسید ها در آب حل شده و وارد خاک و جذب گیاه می شوند.

2) گیاهان نیترات جذب شده را به آمینو اسید و آمینو اسید را به نیتروژن تبدیل می کنند.

3) جانوران گیاهخوار، نیتروژن را از طریق خوردن گیاهان وارد بدنشان می کنند.

4) پس از مرگ گیاهان و جانوران، اندام های آنها توسط تجزیه کنندگان تجزیه شده و نیتروژن مجدداً به هوا کره باز می گردد.

گیاهان نمی توانند نیتروژن موجود در هوا را جذب کنند، اما بعضی از باکتری ها با جذب نیتروژن هوا با آن پروتئین می سازند که به آنها باکتری های تثبیت کننده ی نیتروژن می گویند. این باکتری ها به صورت آزاد در خاک یا هم زیست با ریشه ی گیاهان خانواده ی نخود( نخود، لوبیا، عدس ، باقلا، شبدر و یونجه) زندگی می کنند. این باکتری ها نیتروژن هوا را به نیترات تبدیل می کنند که این نیترات توسط گیاهان به پروتئین تبدیل می شود. پس از مرگ گیاهان، ریشه ی آنها توسط باکتری ها تجزیه می شود و پروتئین به آمونیاک تبدیل می شود.



باکتری های شوره گذار خاک را برای رشد گیاهان مناسب می کنند. باکتری ها و قارچ های تجزیه کننده پروتئین های بدن جانداران مرده را به آمونیاک تبدیل می کنند، ادرار جانداران نیز پس از مدتی به آمونیاک تجزیه می شود.

نکته: نیتروژن در حالت عنصری ( $N_2$ ) ، گازی بی اثر است؛ ولی زمانی که با اتم عناصری مانند کربن و اکسیژن ترکیب می شود، به ماده ی کلیدی بیشتر بمب های شیمیایی تبدیل می شود.

عنصر فسفر (P): عنصر نافلزی است که به سه شکل فسفر سفید، قرمز و سیاه یافت می شود. که به آنها آلوتروپ های فسفر می گویند. متداول ترین نوع فسفر ، فسفر سفید ( $P_4$ ) می باشد که در آب نامحلول است.

نکته: فسفر سفید به طور خود به خودی با اکسیژن واکنش داده ، در هوا می سوزد. به همین دلیل، آن را زیر آب نگه داری می کنند.

کاربرد های مهم عنصر فسفر: 1- در تهیه ی کودهای شیمیایی فسفاته 2-در رشد گیاهان

3-کبریت سازی 4-تولید انواع صابون 5-در تهیه ی حشره کش ها 6-در تهیه و سایل آتش بازی

عنصر کربن: عنصر نافلز جامدی است که به چهار شکل : گرافیت، الماس، دوده و فولرن در طبیعت یافت می شود. بنابراین چهار دگر شکل یا آلوتروپ دارد.

کاربرد های عنصر کربن: از الماس به دلیل سختی در جواهر سازی و مته ها استفاده می شود. از گرافیت در مغز مداد و از فولرن برای نگه داشتن اتم های فلزی ، ساخت ترکیب هایی که شبیه نیمه رسانا ها رفتار می کنند، استفاده می شود.

عنصر فلئور (F): شکل پایدار این عنصر در طبیعت به صورت مولکول دو اتمی ( $F_2$ ) می باشد. و گاز سمی و زرد رنگ است . به صورت آزاد در طبیعت وجود ندارد و قابلیت اکسید کنندگی بسیار قوی دارد.

کاربرد های عنصر فلئور:

1-از نمک های آن که فلوراید نامیده می شود در خمیر دندان ها برای جلوگیری از پوسیدگی دندان استفاده می شود.

2- در تهیه تفلون که ماده ای نجسب و با اصطکاک پایین است استفاده می شود.

3-در مایع درون لوله های یخچال استفاده می شود.

4-از سدیم فلئورید ( $NaF$ ) ، به عنوان حشره کش مخصوص، علیه سوسک ها استفاده می شود.

5-فلئوریدریک اسید ( $HF$ ) را نمی توان در شیشه نگه داشت و از آن، برای حکاکی روی شیشه لامپ استفاده می شود.

عنصر کلر ( $Cl$ ): شکل پایدار این عنصر در طبیعت مانند فلئور به صورت مولکول دو اتمی ( $Cl_2$ ) است. که گازی بسیار

بد بو و خفه کننده و بسیار سمی است.

کاربرد های کلر و ترکیبات آن: 1- استفاده در تصفیه آب آشامیدنی 2-به عنوان ضد عفونی کننده آب استخر ها

3-تهیه مواد سفید کننده 4-ساخت انواع آفت کش ها 5-تولید حشره کش ها 6-تهیه جوهر نمک

7-به عنوان ماده ی تولید کننده ی رنگ ها 8-به عنوان میکروب کش قوی 9- در تهیه دهان شویه

10-سفید کردن خمیر چوب در کاغذ سازی 11- در در تهیه پلاستیک

فکر کنید کتاب درسی: مدل اتمی بور را برای  $N$ ،  $C$ ،  $Si$  و  $P$  رسم کنید ، مدل اتمی چه عنصر هایی به هم

شباهت دارند؟ چرا؟

کربن و سیلیسیم به هم شبیه اند؛ زیرا در مدار آخر تعداد الکترون مساوی (4 تا) دارند. بنابراین هم گروه اند و خواص شیمیایی مشابه دارند.

نیتروژن و فسفر نیز به هم شبیه اند؛ زیرا تعداد الکترون های مدار آخر آنها (6 تا) باهم برابرند. پس این دو عنصر نیز هم گروه اند و خواص شیمیایی مشابهی دارند.

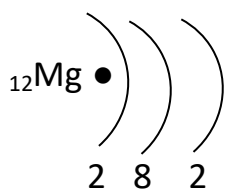
از طرفی نیتروژن و کربن، هر دو دارای دو لایه ی الکترونی هستند؛ بنابراین در یک دوره (تناوب) قرار دارند.

همچنین سیلیسیم و فسفر، هر دو دارای سه لایه ی الکترونی هستند؛ بنابراین در دوره ی سوم جدول قرار می گیرند.

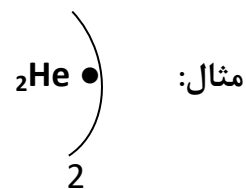
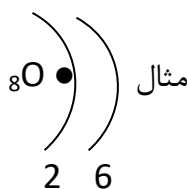
### 3-شبه فلز ها

عناصری هستند که در برخی خواص (فیزیکی) شبیه فلز ها و در برخی خواص (شیمیایی) شبیه نافلز ها عمل می کنند؛ به گونه ای که نمی توان آنها را جزو فلز ها یا نافلز ها شمرد. مانند: سیلیسیم، که هم مثل فلزات درخشان بوده و هم مثل نافلز ها شکننده است. همچنین شبه فلز سیلیسیم نیمه رسانا است. و عناصری مانند آرسنیک، آنتیموان، بور و ژرمانیوم

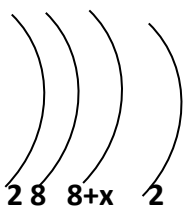
آرایش الکترونی: نحوه ی قرار گرفتن الکترون ها در سطوح (لایه های) انرژی مختلف اطراف هسته را آرایش الکترونی می گویند.



مثال:

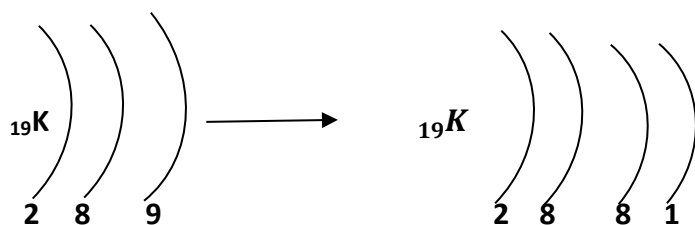


نکته ی مهم در رابطه با آرایش الکترونی: در مدار آخر نباید بیشتر از 8 الکترون باشد. یعنی از مدار سوم به بعد نمی توانیم در مدار بیشتر از 8 الکترون قرار دهیم. پس به طور کلی آرایش به صورت زیر انجام می شود:



یعنی در صورتی می توانیم در مدار سوم بیشتر از 8 الکترون قرار دهیم که در مدار

چهارم 2 الکترون داشته باشیم.



مثال: آرایش الکترونی  $^{19}\text{K}$

سؤال: آرایش الکترونی  $^{17}\text{Cl}$  و  $^{20}\text{Ca}$  و  $^{26}\text{Fe}$  و  $^{21}\text{Sc}$  را رسم کنید.

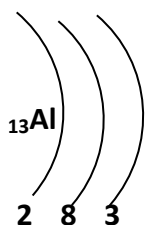
بارسم آرایش الکترونی یک عنصر اطلاعات زیر را می توان به دست آورد:

1- تعداد مدار های آرایش الکترونی ، دوره ی (تناوب ) عنصر را در جدول تناوبی مشخص می کند.

2- تعداد الکترون های لایه (مدار) آخر مشخص کننده ی گروه (خانواده ) در جدول تناوبی هستند.

3- اگر تعداد الکترون های لایه ی آخر 1 یا 2 یا 3 باشد ، عنصر فلز است. و اگر تعداد الکترون ها از 3 تا بیشتر باشد ، عنصر نافلز است.

مثال: دوره ، گروه و فلز یا نافلز بودن عنصر زیر را مشخص کنید.



دوره سوم : چون آرایش الکترونی سه لایه دارد.

گروه سوم : چون در آرایش الکترونی در لایه آخر 3 الکترون دارد.

عنصر فلز است چون در لایه آخر خود سه الکترون دارد.

4- اگر در مدار چهارم 2 الکترون و در مدار سوم بیشتر از 8 الکترون قرار گیرد. عنصر واسطه است. و عناصر واسطه همگی فلز هستند. و برای تعیین گروه، الکترون هایی که در مدار سوم به 8 الکترون اضافه شده ، با 2 الکترون مدار چهارم جمع می کنیم





نکته: یکی از ویژگی‌هایی که می‌توان بر اساس آن عنصرها را طبقه‌بندی کرد تعداد الکترون‌های مدار آخر اتم آنهاست. مدار آخر را لایه ی ظرفیت می‌گویند و به الکترون‌های موجود در مدار آخر، الکترون‌های ظرفیتی می‌گویند.

نظم موجود در گروه‌های جدول تناوبی:

1- در هر گروه از بالا به پایین، عدد اتمی، عدد جرمی و شعاع یونی افزایش می‌یابد.

2- در هر گروه از بالا به پایین، تعداد لایه‌های الکترونی زیاد می‌شود و در نتیجه، شعاع و حجم اتم‌ها افزایش می‌یابد.

3- شماره ی هر گروه معرف تعداد الکترون‌های مدار آخر است، یعنی عنصرهایی که در یک گروه قرار دارند، همگی در لایه ی آخر خود الکترون‌های برابر دارند، بنابراین، خواص شیمیایی نزدیک به هم دارند. (بجز هیدروژن)

4- در هر گروه از بالا به پایین، فعالیت شیمیایی فلزی افزایش و خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد.

نظم موجود در ردیف‌ها (دوره‌های) جدول تناوبی:

1- در هر دوره، از چپ به راست، عدد اتمی افزایش می‌یابد.

2- در هر دوره از چپ به راست، شعاع اتمی و شعاع یونی کاهش می‌یابد. زیرا در تناوب تعداد لایه‌ها ثابت است ولی هرچه به سمت راست می‌رویم، با افزایش تعداد پروتون‌ها در هسته، بار مثبت هسته زیاد شده و نیروی ربایش وارد بر الکترون‌ها افزایش می‌یابد.

3- شماره ی دوره یا تناوب، معرف تعداد مدارها یا لایه‌های الکترونی است که از K تا Q نام گذاری می‌شوند.

4- در هر دوره تعداد مدارها یا لایه‌های الکترونی با هم برابرند.

5- در هر دوره از چپ به راست، خاصیت فلزی، کاهش و خاصیت غیر فلزی، افزایش می‌یابد.

نکته: عناصری که در یک ستون یا گروه قرار می‌گیرند تعداد الکترون‌های مدار آخر آنها با هم برابرند؛ در نتیجه خواص شیمیایی آنها مشابه است.

فعالیت کتاب درسی: از بین عناصر  ${}_{12}Mg$  و  ${}_{3}Li$ ، کدام یک به  ${}_{11}Na$  شبیه است؟ چرا؟

ویژگی‌های عناصر گروه اول (فلزهای قلیایی) جدول تناوبی (یا سدیم):

1-چگالی اغلب آنها کمتر از آب است. 2-همگی در مدار آخر خود یک الکترون دارند.

3-نرم هستند و با چاقو بریده می شوند. 4-با آب و اکسیژن هوا به سرعت و شدت واکنش می دهند.

5-زیر نفت نگه داری می شوند تا با بخار آب و اکسیژن هوا واکنش ندهند.

6- اگر چه در دمای اتاق به صورت جامد هستند؛ نقطه ی ذوب بسیار پایین تری نسبت به دیگر فلزات دارند.

7-عناصر این گروه ، حتی با آب سرد نیز به سرعت واکنش می دهند و گاز هیدروژن آزاد می کنند.



8-اکسید های فلزی این گروه، در آب خاصیت قلیایی (بازی) دارند، به همین دلیل به فلز های این گروه ، فلز های قلیایی



نکته: علت واکنش پذیری بسیار زیاد فلز های قلیایی این است که تنها با از دست دادن یک الکترون می توانند به آرایش الکترونی پایدار 8 تایی مشابه گاز نجیب دوره ی قبل از خود برسند.

${}^3\text{Li}$
${}^{11}\text{Na}$
${}^{19}\text{K}$
${}^{37}\text{Rb}$
${}^{55}\text{Cs}$
${}^{87}\text{Fr}$

مقایسه ی واکنش پذیری عناصر گروه اول ( فلز های قلیایی):

واکنش پذیری فلز های قلیایی، از بالا به پایین گروه، افزایش می یابد، به طوری که واکنش پذیری عنصر سزیم ( Cs ) ، بسیار بیشتر از لیتیم ( Li ) است. زیرا از بالا به پایین، تعداد لایه های الکترونی بیشتر، و فاصله ی آن از هسته ی اتم ( شعاع اتمی) بیشتر، نیروی جاذبه ی هسته روی لایه ی آخر کمتر و آسان تر از اتم جدا می شوند.

نکته: در گروه فلز های قلیایی، دمای ذوب و جوش از بالا به پایین کاهش می یابد.

نقش عناصر در فعالیت های بدن:

عنصر	آهن	سدیم و پتاسیم	ید	کلسیم	فلوئور
نقش در فعالیت های بدن	ساختمان هموگلوبین خون	فعالیت های قلب	تنظیم فعالیت های بدن	رشد استخوان ها	جلوگیری از پوسیدگی دندان

گفت و گو کنید : مقایسه ی میزان عناصر موجود در بدن انسان با پوسته ی زمین

عناصر موجود در بدن انسان	درصد	عناصر موجود در پوسته ی زمین	در صد
اکسیژن	65 %	اکسیژن	46/4 %
کربن	18 %	سیلیسیم	28/2 %
هیدروژن	10 %	آلومینیم	8/3 %
نیتروژن	3 %	آهن	5/6 %
کلسیم	1/5 %	کلسیم	4/1 %
فسفر	1 %	منیزیم	2/3 %
دیگر عناصر ها	1/5 %	پتاسیم	2/1 %

دسته بندی مواد از نظر تعداد اتم های سازنده ی آنها: الف) کوچک مولکول ها ب) درشت مولکول ها

الف) کوچک مولکول ها (ریز مولکول ها): موادی هستند که در مولکول آنها تعداد محدودی اتم موجود است. مثل:  $O_2$  ،  $NH_3$  ،  $CO_2$  ،  $H_2SO_4$  و ...

ب) درشت مولکول ها (ماکرو مولکول ها): موادی هستند که هر مولکول آنها از تعداد بسیار زیادی اتم ساخته شده است . مانند سلولز، نشاسته، گلیکوژن، پروتئین، لیپید، پشم، ابریشم، پلاستیک و ...

درشت مولکول ها به دو دسته تقسیم می شوند: 1- پلیمری 2- غیر پلیمری

پلیمر ( بسپار ) : دسته ای از درشت مولکول ها هستند که از زنجیره های بلندی که از اتصال تعداد زیادی واحد های کوچک تکرار شونده درست شده اند. به هر واحد مونومر ( تک پار ) می گویند.

نکته: پلیمر ها (بسپار ها) زیر مجموعه ای از درشت مولکول ها هستند. پس هر پلیمری درشت مولکول است ؛ اما هر درشت مولکولی پلیمر نیست.

نکته: بعضی پلیمرها از یک نوع واحد تکرار شونده تشکیل شده اند و بعضی از چند نوع واحد تکرار شونده تشکیل شده اند.

انسولین و پروتئین موجود در پشم نمونه هایی از پلیمر ها هستند که مونومر های سازنده آنها متفاوت هستند.

پلیمر	سلولز	پروتئین	نشاسته	پشم، مو، ابریشم	پلی اتن
مونومر	گلوکز	آمینواسید	گلوکز	آمینو اسید	اتن

## انواع پلیمر (بسیار) از نظر منشأ تولید: 1- پلیمر های طبیعی 2- پلیمر های مصنوعی

1- پلیمر های طبیعی: پلیمر هایی هستند که به طور طبیعی ایجاد می شوند و از جانوران یا گیاهان به دست می آیند.

مانند: سلولز، نشاسته، پنبه، کتان، کف پلیمر های طبیعی گیاهی هستند.

پشم، ابریشم، پروتئین های جانوری، گوشت و انسولین پلیمر های طبیعی جانوری هستند.

پلیمر های مصنوعی: به پلیمر هایی که توسط انسان ساخته شده اند و بیشتر از نفت خام ساخته می شوند. مانند: پلاستیک ها، نایلون، تفلون و الیاف مصنوعی دیگر

2- درشت مولکول های غیر پلیمری: گروهی از درشت مولکول ها هستند که اتم های زیادی به صورت نامنظم به

یکدیگر متصل هستند و واحد تکرار شونده ندارند. مانند: موم زنبور عسل، هموگلوبین، روغن زیتون

با توجه به افزایش روز افزون جمعیت و افزایش تقاضا برای مصرف بسیار ها و از طرفی کمیاب بودن و پرهزینه بودن بسیار های طبیعی، دانشمندان و متخصصان را بر آن داشت تا پلیمر های مصنوعی را بسازند.

پلاستیک نمونه ای از بسیار های مصنوعی است که در ساخت مصالح ساختمانی، قطعات خودرو، ظروف پلاستیکی، انواع بطری ها، مواد بسته بندی، پوشاک و وسایل شخصی، به کار می رود.

معایب پلاستیک ها: 1- در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی شوند و برای مدت های طولانی در طبیعت باقی می مانند.

2- سوزاندن آنها بخار های سمی تولید می کنند. 3- در دماهای بالا استحکام خود را از دست می دهند.

4- حجم زباله ی آنها زیاد است.



8- در کدام یک از ظرف های زیر تغییر شیمیایی رخ می دهد؟

الف) یک بشر حاوی کات کبود که به آن یک قطعه طلا اضافه می کنیم.

ب) بشر حاوی محلول هیدرو کلریک اسید که به آن یک قطعه فلز لیتیم اضافه می کنیم.

ج) بشر حاوی نمک خوراکی که درون آن پودر فلز روی می ریزیم.

د) بشر حاوی یون های منیزیم که درون آن یک الکتروود پلاتینی قرار می دهیم.

9- بر اساس قدرت واکنش پذیری کدام ترتیب درست بیان نشده است؟

الف)  $Mg > Cu > Fe$       ب)  $Fe > Cu > Au$       ج)  $Zn > Fe > Au$       د)  $Mg > Zn > Fe$

10- اتم یک عنصر مانند  $P_{15}$  ، سه مدار الکترونی دارد و تعداد الکترون های مدار آخر آن یک واحد بیشتر از تعداد الکترون

های مدار آخر اتم فلئوئور است. اتم این عنصر چند پروتون دارد؟

الف) 14      ب) 16      ج) 17      د) 18

11- کدام عنصر در ساختار پروتئین های گیاهی و جانوری وجود داد؟

الف)  $H_2$       ب) C      ج)  $N_2$       د)  $O_2$

12- کدام کاتیون زیر شعاع کوچکتری دارد؟

## فصل 2- رفتار اتم ها با یکدیگر

مواد پیرامون ما ویژگی های گوناگونی دارند و به حالت های جامد، مایع و گاز یافت می شوند. همه ی مواد از اتم ساخته شده اند. اتم ها به روش های مختلف با هم ترکیب می شوند و یون ها و مولکول ها را می سازند.

مواد موجود در طبیعت بیشتر ترکیب هستند. تعداد کمی از عنصر ها در طبیعت به حالت آزاد (عنصری) یافت می شوند. مانند هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، آرگون، نئون، طلا و ...

برخی از ترکیبات شیمیایی مهم موجود در طبیعت و کاربرد آنها:

ترکیب شیمیایی	فرمول شیمیایی	برخی کاربردهای مهم
آب	H <sub>2</sub> O	منبع حیات، و مهم ترین حلال در زندگی است.
مس سولفات	CuSO <sub>4</sub>	از رشد و تکثیر جلبک ها در آب جلوگیری می کند.
سدیم کلرید	NaCl	مصرف خوراکی دارد و برای بدن ضروری است.
اتانول	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	برای ضد عفونی کردن بیمارستان ها و لوازم پزشکی به کار می رود.
آب آهک	Ca(OH) <sub>2</sub>	ترد کردن مربای کدو حلوایی (قبل از پختن آن را داخل آب آهک) می ریزند.
آمونیاک	NH <sub>3</sub>	تهیه ی کود شیمیایی برای رشد گیاهان و در مواد منفجره (دینامیت)
اتیلن گلیکول	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub>	از یخ زدن آب رادیاتور اتومبیل در زمستان جلوگیری می کند.
شکر	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	مصرف خوراکی دارد.

به طور کلی، عموماً ترکیبات ویژگی های مختلفی دارند. ویژگی مواد به نوع ذره های سازنده ی آنها بستگی دارد. ذره های سازنده ی برخی مواد مولکول و برخی از آنها، یون می باشد.

بنابراین بر اساس نوع ذره ی سازنده ی مواد (ترکیب ها) دو نوع ترکیب داریم: 1- ترکیب یونی 2- ترکیب مولکولی

ترکیب های یونی: به ترکیبی گفته می شود که ذره های سازنده آن یون باشد و از ترکیب شدن یک فلز و یک نافلز به وجود آید. مانند: سدیم کلرید، مس سولفات، پتاسیم پرمنگنات، آهک (کلسیم اکسید)، سدیم فلوئورید و ...

آزمایش کنید کتاب درسی:

بلور: به مواد جامدی که ذره های سازنده ی آنها به طور منظم کنار یکدیگر قرار داشته باشند، بلور می گویند. ذره های سازنده ممکن است مولکول، یون یا اتم باشد.

شباهت بلورها: بلور ها ساختمان سه بعدی منظمی دارند.

تفاوت بلور ها: در رنگ، اندازه، حجم و شکل هندسی آنهاست.

آزمایش کنید کتاب درسی: بررسی رسانایی الکتریکی آب مقطر و محلول آبی چند ماده

اگر یک مدار ساده ی الکتریکی در اختیار داشته باشیم با استفاده از آن می توانیم به موارد زیر پی ببریم:

1- اگر در ظرف آب مقطر بریزیم لامپ روشن نمی شود؛ چون آب یک ترکیب مولکولی است.

2- اگر مقداری نمک خوراکی در آب خالص بریزیم لامپ روشن می شود. چون نمک خوراکی یک ترکیب یونی است و وقتی در آب حل شود، یونهای مثبت و منفی آن از هم جدا شده و در آب پراکنده می شوند.

3- اگر مقداری شکر را در آب خالص حل کنیم، لامپ روشن نمی شود؛ زیرا شکر یک ترکیب مولکولی است و به صورت مولکولی حل می شود بنابراین مولکول های خنثی توانایی رسانایی الکتریکی ندارند.

4- اگر در آب مقداری اتانول(الکل) حل کنیم لامپ روشن نمی شود؛ پس اتانول مانند شکر یک ترکیب مولکولی است و مولکول ها رسانایی الکتریکی ندارند.

5- اگر در آب مقداری کات کبود (مس سولفات) بریزیم، لامپ روشن می شود؛ زیرا مس سولفات یک ترکیب یونی است و حل شدن آن در آب موجب ایجاد یون های جدا از هم می شوند و این یون ها با حرکت خود بار های الکتریکی را جابه جا می کنند پس محلول مس سولفات رسانا است.

نتیجه: ترکیبات یونی مانند نمک خوراکی، مس سولفات و ... در حالت جامد رسانای الکتریکی نیستند؛ چون در حالت جامد، یون های مثبت و منفی توانایی حرکت و جابه جایی ندارند. اما در حالت محلول رسانای الکتریکی هستند.

نکته: ترکیبات مولکولی به حالت خالص یا محلول، رسانای الکتریکی نیستند.

نکته: یک جسم در صورتی رسانای الکتریکی است که یا مانند فلزات الکترون آزاد داشته باشد یا مانند محلول یا مذاب ترکیبات یونی دارای یونهای آزاد باشد.

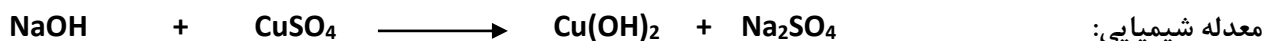
به ترکیباتی مانند ترکیبات یونی که محلول یا مذاب آنها رسانای الکتریکی باشند، الکترولیت می گویند.

به ترکیباتی مانند ترکیب های مولکولی، که محلول یا مذاب آنها رسانای الکتریکی نباشند، غیر الکترولیت می گویند.

## آزمایش کنید کتاب درسی: بررسی حرکت یون ها در آب

ابتدا در یک ظرف شیشه ای (پتری) تا نیمه آب مقطر می ریزیم ، سپس مقداری سدیم هیدروکسید یا سود سوزآور (NaOH) در کنار دیوار ظرف درون آب قرار می دهیم و در سمت دیگر ظرف در مقابل آن و درکناره ی دیوار یک دانه بلور کات کبود قرار می دهیم، پس از چند ثانیه مشاهده می شود که وسط ظرف رسوب سیاه رنگ مس هیدروکسید ( $\text{Cu(OH)}_2$ ) تشکیل می شود.(نامحلول) که معادله ینوشتاری و شیمیایی آن به صورت زیر است:

معادله نوشتاری: سدیم سولفات + مس هیدروکسید  $\longrightarrow$  مس سولفات + سدیم هیدروکسید



نتیجه: یونها در محلول در حال حرکت هستند چون رسوب وسط ظرف تشکیل می شود .

نکته: هر چه مقدار یون در یک محلول افزایش یابد، رسانایی الکتریکی بیشتر می شود.

## داد و ستد الکترون و پیوند یونی و تشکیل ترکیب یونی

هر گاه یک اتم فلزی در کنار یک اتم نافلزی قرار گیرد ، فلز ها برای رسیدن به آرایش الکترونی پایدار یا همان 8 تایی در مدار آخر با از دست دادن الکترون به یون مثبت یا کاتیون و اتم نافلز با گرفتن الکترون به یون منفی یا آنیون تبدیل می شود و سپس بین یون های مثبت و منفی نیروی جاذبه ( پیوند یونی) ایجاد می شود و یون ها در کنار هم باقی می مانند و ترکیب یونی تولید می شود.

نحوه ی تشکیل برخی از ترکیب های یونی:

مثال: نحوه ی تشکیل سدیم کلرید (NaCl) ، از اتم های  $^{11}\text{Na}$  و  $^{17}\text{Cl}$

ابتدا آرایش الکترونی (مدل بور) اتم ها را رسم می کنیم، سدیم در مدار آخر خود یک الکترون دارد فلز است و کلر چون 7 الکترون دارد نافلز است، پس سدیم برای رسیدن به حالت 8 تایی یک الکترون از دست می دهد و به یون  $\text{Na}^+$  تبدیل می شود و کلر یک الکترون می گیرد تا به حالت 8 تایی برسد و به صورت یون  $\text{Cl}^-$  در می آید .

بنابراین یکی از راه هایی که اتم ها به حالت پایدار می رسند داد و ستد الکترون است؛ یعنی یک اتم الکترون از دست می دهد و اتم دیگر الکترون می گیرد و حاصل این داد و ستد الکترونی ایجاد یون های مثبت و منفی است که ترکیب یونی را تشکیل می دهد.

ملاک داد و ستد الکترون: اگر تعداد الکترون های مدار آخر 3 یا کمتر باشد اتم فلز است و برای رسیدن به حالت 8 تایی و پایدار شدن باید الکترون های مدار آخر را از دست دهد و به یون مثبت یا کاتیون تبدیل شود. و شعاع آن کاهش یابد.

و اگر در مدار آخر تعداد الکترون ها 4 تا و بیشتر باشد اتم یک نافلز است و برای رسیدن به حالت پایداری باید آنقدر الکترون بگیرد تا 8 تایی شود و به یون منفی یا آنیون تبدیل شود و شعاع آن افزایش یابد.

تمرین: نحوه ی تشکیل منیزیم اکسید (MgO) از اتم های  $^{12}Mg$  و  $^{8}O$

## یون ها در بدن

یون ها در تنظیم فعالیت های بدن نقش اساسی دارند. یون سدیم یکی از مهم ترین آنهاست که مقدار آن در خون از کاتیون های دیگر بیشتر است. یون سدیم در حالت محلول رسانای جریان الکتریکی است. یکی از وظایف اصلی این یون ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه های بدن به ویژه قلب است.

نمک خوراکی (NaCl) از یون های سدیم ( $Na^{+}$ ) و کلرید ( $Cl^{-}$ ) تشکیل شده است. بنابر این با مصرف نمک خوراکی می توانیم یون سدیم مورد نیاز بدنمان را تأمین کنیم. اما باید بدانیم که اگر مقدار نمک خوراکی مصرفی به مقدار زیادی کاهش یا افزایش یابد، فعالیت یاخته های بدن مختل می شود. به همین دلیل باید مقدار نمک خوراکی موجود در مواد رژیمی غذایی را کنترل کرد.

یکی دیگر از یون های ضروری و اساسی برای بدن یون آهن با بار دومتبیت ( $Fe^{2+}$ ) است. که در ساختار هموگلوبین گلبول های قرمز خون وجود دارد. گلبول های قرمز خون به دلیل داشتن اتم های آهن می تواند گاز اکسیژن را از شش ها بگیرد و به همه ی یاخته های بدن برساند و گاز کربن دی اکسید تولید شده در یاخته های بدن را به شش ها برگرداند.

آهن مورد نیاز بدنمان را می توانیم با مصرف مواد پروتئینی مانند گوشت، جگر، سویا و ... تأمین کنیم. اما در شرایط ویژه برای درمان کم خونی و جبران کمبود آهن، پزشکان علاوه بر مصرف مواد پروتئینی مصرف قرص آهن (فروس سولفات) را نیز سفارش و تجویز می کنند.

## ویژگی های ترکیب های یونی:

1- ترکیب های یونی دمای ذوب و جوش بالایی دارند.

2- ترکیب های یونی سخت و شکننده ان و بر اثر ضربه شکسته و خرد می شوند.

3- ترکیب های یونی به صورت محلول یا مذاب رسانای الکتریسیته هستند.

4- ترکیب های یونی ساختمان شبکه بلوری یا کریستالی دارند.

5- ترکیب های یونی در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی هستند؛ زیرا تعداد بار های مثبت با تعداد بار های منفی برابرند.

6- ترکیب های یونی وقتی در آب حل می شوند، سبب تغییر در خواص فیزیکی آب می شوند. نقطه ی جوش، چگالی و رسانایی الکتریکی آب را افزایش می دهند و نقطه ی انجماد آب را کاهش می دهند.

فکر کنید کتاب درسی: همان طور که بیان شد با حل شدن نمک در آب خالص، چگالی آن افزایش می یابد. به همین دلیل تخم مرغ سالم در آب مقطر (خالص) فرو می رود چون چگالی تخم مرغ بیشتر است؛ اما در محلول آب نمک غوطه ور می شود چون چگالی تخم مرغ با محلول آب نمک تقریباً برابر است.

همچنین علت این که انسان می تواند روی دریاچه ها مانند دریاچه ی ارومیه شناور شود؛ چون چگالی آب دریاچه از چگالی بدن انسان بیشتر است.

ظرفیت یونی (الکترووالانسی): به تعداد الکترون هایی که یک اتم برای تشکیل پیوند یونی از دست می دهد یا به دست می آورد. ظرفیت یونی یا الکترووالانسی آن اتم می گویند.

ظرفیت یونی فلز های گروه 1 و 2 و 3

شماره گروه	1 اصلی	2 اصلی	3 اصلی
ظرفیت یونی	1	2	3
بار کاتیون	1+	2+	3+
مثال	$Na^+$	$Mg^{2+}$	$Al^{3+}$

شماره گروه اصلی - 8 = ظرفیت نافلزات

ظرفیت یونی نافلزهای گروه های 5 و 6 و 7 اصلی:

شماره گروه	اصلی 5	اصلی 6	اصلی 7
ظرفیت یونی	$8-5 = 3$	$8-6 = 2$	$8-7 = 1$
بار آنیون	$3-$	$2-$	$1-$
مثال	$N^{3-}$	$O^{2-}$	$Cl^{-}$

فرمول نویسی ترکیبات یونی: با توجه به این که ترکیبات یونی از نظر بار الکتریکی خنثی هستند. پس تعداد بار های منفی باید با تعداد بار های مثبت برابر باشد. بنابراین از این ویژگی برای نوشتن فرمول ترکیب های یونی کمک می گیریم.

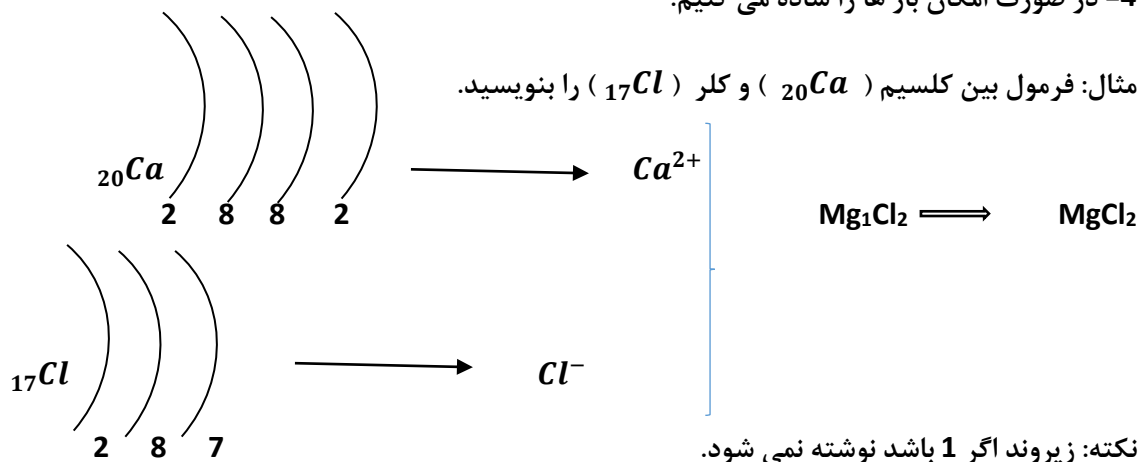
برای نوشتن فرمول شیمیایی یک ترکیب یونی مراحل زیر را انجام می دهیم:

1- آرایش الکترونی فلز و نافلز را رسم می کنیم ، کاتیون و آنیون و بار آنها را مشخص می کنیم.

2- ابتدا نشانه ی شیمیایی کاتیون، و سپس نشانه ی شیمیایی آنیون را از سمت چپ به راست می نویسیم.

3- بار کاتیون را به صورت زیروند جلوی نشانه ی شیمیایی آنیون و بار آنیون را به صورت زیروند جلوی کاتیون می نویسیم.

4- در صورت امکان بار ها را ساده می کنیم.



تمرین: فرمول بین لیتیم ( ${}_{3}Li$ ) و فلوئور ( ${}_{9}F$ ) را بنویسید.

تمرین: فرمول بین منیزیم ( $12Mg$ ) و اکسیژن ( $8O$ ) را بنویسید.

نام گذاری ترکیب های یونی: برای نام گذاری ترکیب های یونی ، نام کاتیون را در سمت راست و نام آنیون را در سمت چپ می نویسیم.

مثال:  $Na_2O$  (سدیم اکسید) و  $AlF_3$  (آلومینیم فلوئورید)

اگر تعداد بسیار زیادی یون مثبت و منفی در ساختار بلوری منظم کنار هم قرار گیرند، یک جامد یونی ساخته می شود. تمام ترکیبات یونی خنثی هستند به همین دلیل است که یون های  $Ca^{2+}$  و  $Cl^{-}$  به نسبت 1 به 2 در کنار هم قرار می گیرند و  $CaCl_2$  را می سازند.

همچنین  $Na^{+}$  و  $Cl^{-}$  به نسبت 1 به 1 کنار هم قرار می گیرند و  $NaCl$  را می سازند. یا  $Mg^{2+}$  و  $O^{2-}$  به نسبت 1 به 1 کنار هم قرار می گیرند و  $MgO$  را می سازند.

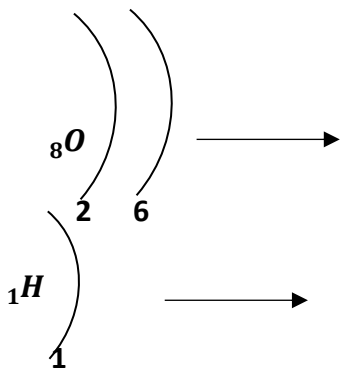
اشتراک الکترون ها و پیوند اشتراکی (کووالانسی): هر گاه اتم های عنصر های نافلزی کنار هم قرار بگیرند نمی توانند الکترون داد و ستد کنند چون هیچ کدام مایل نیستند الکترون از دست بدهند؛ پس با هم الکترون به اشتراک می گذارند تا آخرین مدارشان کامل شود.

پیوند کووالانسی (اشتراکی): هر گاه اتم های نافلزی در کنار هم قرار می گیرند، با هم مشارکت الکترونی دارند و نوعی نیروی جاذبه اتم های آنها را به هم متصل نگه می دارد که به آن پیوند اشتراکی می گویند.

پیوند کووالانسی ، نیروی جاذبه ای است که اتم ها را محکم به یکدیگر متصل می کند و مولکول ها را به وجود می آورد؛ مانند مولکول های آب ( $H_2O$ )، اکسیژن ( $O_2$ ) و آمونیاک ( $NH_3$ ) و ...

نکته: پیوند کووالانسی پیوندی است که حاصل به اشتراک گذاشتن الکترون های فرد (الکترون های پیوندی) است.

نحوه ی تشکیل برخی از ترکیب های مولکولی:



مثال: چگونگی اشتراک الکترون ها ی اتم های هیدروژن و اکسیژن در مولکول آب:

تمرین: نحوه ی تشکیل مولکول متان از اتم های کربن ( ${}^6C$ ) و هیدروژن ( ${}^1H$ ):

تمرین: نحوه ی تشکیل مولکول آمونیاک ( $NH_3$ ) از اتم های نیتروژن ( ${}^7N$ ) و هیدروژن ( ${}^1H$ ):

ویژگی های ترکیب های مولکولی:

- 1- در دمای معمولی به صورت گاز یا مایع اند.
  - 2- نقطه ی ذوب و جوش پایینی دارند، زیرا نیروی بین مولکولی آنها ضعیف است.
  - 3- ترکیب های مولکولی در هیچ حالتی (جامد، مایع و گاز) رسانای الکتریسیته نیستند. (به جز چند مورد)
  - 4- ترکیب های مولکولی اغلب نرم هستند به جز الماس.
- ساختار لوویس مولکولها (مدل الکترون - نقطه ای):
- یک راه ساده تر و سریعتر برای تعیین تعداد الکترونی که هر اتم به اشتراک می گذارد، مدل لوویس است.

در این روش مراحل زیر را باید انجام دهیم:

- 1- برای نمایش هسته ی هر اتم و تمام الکترون های درونی، فقط از نماد آن عنصر استفاده می کنیم.

2- الکترون های مدار آخر را به شکل نقطه هایی در چهار طرف نماد آن اتم ابتدا به صورت تک تک و اگر اضافی داشته باشد بقیه را به صورت جفت قرار می دهیم.

3- اتم های اطراف اتم مرکزی را می نویسیم و آنقدر الکترون به اشتراک گذاشته می شود تا مدار آخر 8 الکترونی شود.

4- هر جفت الکترون مشترک بین دو اتم را به شکل یک خط ( — ) نشان می دهیم. و جفت الکترون های غیر اشتراکی را به صورت دو نقطه نشان می دهیم.

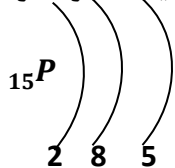
مثال: ساختار لوویس مولکول آب ( $H_2O$ ) از اتم های  $8O$  و  $1H$

پس دو جفت الکترون اشتراکی (پیوندی) و دو جفت الکترون غیر اشتراکی (غیر پیوندی) داریم.

نکته: مهم است که بدانیم در مدار آخر چند الکترون فرد یا تک وجود دارد.

برای به دست آوردن تعداد الکترون تک (فرد) می توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$( \text{الکترون های مدار آخر} ) \times X - 8 = \text{الکترون های فرد یا تک در مدار آخر}$$



مثلا فسفر ( $15P$ ) چند الکترون فرد دارد؟

$$8 - 5 = 3$$

الکترون پیوندی

تمرین: ساختار لوویس (الکترون - نقطه ای) مولکول آمونیاک ( $NH_3$ ) را رسم کنید.

در رسم ساختار لوویس (مدل الکترون - نقطه ای) ، به الکترون های مشترک بین دو اتم ، الکترون های پیوندی یا اشتراکی می گوئیم که منجر به تشکیل پیوند اشتراکی می شود.

الکترون های غیر پیوندی : الکترون های غیر مشترک ( آنهایی که در پیوند شرکت نمی کنند) و به شکل نقطه هستند.

نکته: در رسم ساختار لوویس ، اتم مرکزی، اتم عنصری است که تعداد آن در ترکیب از بقیه کم تر باشد.



## قانون پایستگی جرم (فکر کنید کتاب درسی)

یکی از مهم ترین قوانین طبیعی، قانون پایستگی جرم در واکنش های شیمیایی است. که به صورت زیر بیان می شود:

قانون پایستگی جرم بیان می کند که مجموع جرم واکنش دهنده ها با مجموع جرم فراورده ها برابر است. به عبارت دیگر در یک واکنش نه اتمی از بین می رود و نه به وجود می آید. پس تعداد اتم های هر عنصری باید در دو طرف واکنش یعنی واکنش دهنده ها و فراورده ها برابر باشد. پس با توجه به این قانون، واکنش ها را موازنه می کنند.

موازنه کردن واکنش های شیمیایی: برای موازنه کردن واکنش های شیمیایی مراحل زیر را انجام می دهیم.

1- معادله ی نمادی (شیمیایی) واکنش را می نویسیم.

2- اتم ها را شمارش می کنیم و از ترکیبی شروع می کنیم که بیشترین تعداد اتم ها را داشته باشد.

3- با دادن ضریب مناسب ، اتم ها را در دو طرف واکنش موازنه می کنیم. که این ضریب باید کوچکترین عدد صحیح باشد ؛ یعنی نباید کسری باشد.

مثال: واکنش سوختن گاز پروپان ( $C_3H_8$ ) را بنویسید و موازنه کنید.



مثال: واکنش پتاسیم یدید با سرب نیترات را بنویسید. و موازنه کنید.



نمونه سؤالات چهار گزینه ای فصل 2- رفتار اتم ها با یکدیگر

1- در مورد آب در کدام حالت زیر پیوند اشتراکی (کووالانسی) قوی تر است؟

الف) جامد (ب) مایع (ج) گاز (د) هر سه حالت یکسان است.

2- پیوند بین  $A_6$  و  $B_8$  از نوع ..... است و ترکیب ..... می تواند تشکیل دهد.

الف) یونی -  $AB_2$  (ب) یونی -  $A_2B$  (ج) اشتراکی -  $AB_2$  (د) اشتراکی -  $A_2B$

3- میزان رسانایی الکتریکی کدام یک از محلول هایی زیر بیشتر است؟

الف) محلول 100 گرم اتانول در یک لیتر آب (ب) محلول 60 گرم نمک در یک لیتر آب

ج) محلول 120 گرم شکر در یک لیتر آب (د) محلول 150 گرم اتیلن گلیکول در یک لیتر آب

4- کدام گزینه در ارتباط با ترکیبات داده شده درست بیان شده است؟ (  $C_6H_6$  و  $H_1$  )

اتان ( $C_2H_6$ ) ، اتن ( $C_2H_4$ ) ، اتین ( $C_2H_2$ )

الف) تعداد الکترون های پیوندی در آنها زیاد است. (ب) همگی حاصل پیوند یونی هستند.

ج) تعداد پیوند های اشتراکی در اتان 4 تا بیشتر از اتین است. (د) تعداد پیوند های اشتراکی در آنها متفاوت است.

5- کدام گزاره های زیر نادرست است؟

1) سوزاندن پلاستیک ها روش مناسبی برای رهایی از آنهاست.

2) با افزودن اگزالیک اسید به مقدار مشخصی از آب و افزایش غلظت محلول اگزالیک اسید ، مقاومت الکتریکی محلول کاهش می یابد.

3) سلولز و نشاسته بسیار هایی هستند که از اتم های کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده اند.

4) هر مولکول سولفوریک اسید از 7 نوع اتم ساخته شده است.

الف) 1 و 2 (ب) 1 و 3 (ج) 1 و 4 (د) 2 و 4

6- یون رایج  $Mg^{12}$  دارای چند مدار الکترونی است و یون رایج  $N^{7-}$  چه باری دارد؟

الف) دو مدار ، بار +3 (ب) سه مدار ، بار -3 (ج) دو مدار ، بار -3 (د) دو مدار ، بار -1

7- در اثر واکنش ..... مولکول آمونیاک با 3 مولکول اکسیژن، 2 مولکول نیتروژن و ..... مولکول آب حاصل می شود.

الف) 2 - 3      ب) 4 - 8      ج) 4 - 6      د) 2 - 6

8- در  $\text{CaF}_2$  ، چند الکترون مبادله می شود؟  ${}_{20}\text{Ca}$  و  ${}_{9}\text{F}$

الف) 3      ب) 2      ج) 6      د) 4

9- مجموع تعداد الکترون های لایه ی آخر + تعداد لایه های الکترونی کدام اتم از بقیه بیشتر است؟

الف)  ${}_{37}\text{Rb}$       ب)  ${}_{7}\text{N}$       ج)  ${}_{16}\text{S}$       د)  ${}_{5}\text{B}$

10- در کدام هیدروکربن زیر نسبت شمار پیوند های کربن- هیدروژن به شمار پیوند های کربن- کربن برابر 3 است؟

الف)  $\text{C}_2\text{H}_6$       ب)  $\text{C}_3\text{H}_8$       ج)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$       د)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$

## فصل 3- به دنبال محیطی بهتر برای زندگی

انسان ها با مصرف بی رویه و غیر منطقی منابع کره ی زمین ، سبب برهم خوردن چرخه های طبیعی آن شده اند. به همین خاطر در این فصل با چرخه های طبیعی و روش های بهتر استفاده از آنها و همچنین عوامل تأثیر گذار بر چرخه های طبیعی ، به خصوص تأثیر مصرف سوخت های فسیلی بر زندگی روز مره و چرخه های طبیعی خواهیم پرداخت.

چرخه: مجموعه ای از تغییرهاست که هیچ گاه به پایان نمی رسند و بارها و بارها تکرار می شوند.

چرخه های طبیعی: به انتقال مداوم مواد بین محیط زیست و موجودات زنده ، چرخه های طبیعی گفته می شود.

چرخه های طبیعی کره ی زمین عبارتند از: چرخه آب ، چرخه ی سنگ ها، چرخه ی غذا( مواد) ، چرخه ی گیاهان، چرخه ی جانوران، چرخه ی کربن، چرخه ی فصل ها و ...

ادامه ی زندگی همه ی جانداران در کره ی زمین به رعایت توازن در چرخه های طبیعی بستگی دارد، از این رو دانستن اینکه چرخه ها چگونه کار می کنند باعث می شود بتوانیم زندگی خود را بهبود ببخشیم و محیط بهتری برای زندگی فراهم کنیم.

برخی از تبعات بر هم خوردن چرخه های طبیعی عبارتند از:

1- باز شدن زود هنگام شکوفه های درختان در زمستان

2- انقراض برخی از گونه های جانوری

3- ذوب شدن یخ های قطبی و بالا آمدن سطح آب دریاها و اقیانوس ها

گفت و گو کنید کتاب درسی: علت باز شدن زود هنگام شکوفه های درختان در زمستان

افزایش مصرف سوخت های فسیلی، باعث افزایش گاز کربن دی اکسید و در نتیجه افزایش دمای هوای کره ی زمین می شود که باعث کاهش بارندگی و جابه جایی فصل ها شده و در روز ها هوا بسیار گرم و در شب هوا سرد می شود.

چرخه ی کربن: به تبادل کربن میان هواکره، سنگ کره و آب کره که در آن طی فرایندی به طور مداوم ، عنصر کربن تولید و آزاد می شود " چرخه ی کربن " گفته می شود.

در این چرخه ، عنصر کربن به شکل کربن دی اکسید ، مصرف یا تولید می شود و تغییرات گوناگونی در هواکره ، سنگ کره و آب کره رخ می دهد ، به طوری که در مجموع مقدار آن در طبیعت ، ثابت می ماند.

چرخه ی کربن، شامل سه دوره است که هر دوره شامل دو مسیر می باشد:

1) کربن ذخیره شده در هوا با کربن ذخیره شده در بدن جانوران به صورت زیر جابه جا می شود:

الف) طی فرایند فتوسنتز، کربن ذخیره شده در هواکره که در ساختار مولکول  $CO_2$  وجود دارد توسط گیاهان سبز مصرف می شود. سپس حیوانات با خوردن گیاهان، آن را وارد بدن خود می کنند.

ب) حیوانات نیز طی فرایند تنفس یا پس از مرگ و تجزیه ی اندام هایشان، آن را به صورت کربن دی اکسید به هوا کره پس می دهد.

2) کربن ذخیره شده در بدن جانداران با کربن ذخیره شده در آب، خاک و سوخت های فسیلی به صورت زیر جابه جا می شود:

الف) پس از اینکه گیاهان به زغال سنگ و بقایای جانوران نیز به نفت تبدیل شد، کربن ذخیره شده در این جانداران با کربن ذخیره شده در سوخت های فسیلی جا به جا می شود.

ب) سپس با مصرف آب و خاک توسط جانداران، کربن ذخیره شده در آنها به کربن ذخیره شده در جانداران تبدیل می شود.

3) کربن ذخیره شده در آب، خاک و سوخت های فسیلی با کربن ذخیره شده در هواکره به صورت زیر جابه جا می شود:

الف) بر اثر سوختن و سوزاندن سوخت های فسیلی کربن موجود در آنها به صورت کربن دی اکسید آزاد و به هواکره می رود.

ب) کربن دی اکسید موجود در هوا کره، در آب باران حل شده و به آب دریاها و اقیانوس ها ریخته می شود، و به این ترتیب با کربن ذخیره شده در آب و خاک جابه جا می شود.

سوزاندن بیش از حد سوخت های فسیلی، نه تنها باعث آلودگی ها، بلکه سبب افزایش غلظت  $CO_2$  و گرم تر شدن دمای سطح کره ی زمین و هوای اطراف آن می شود.

سؤال: افزایش کربن دی اکسید چه مشکلاتی را به وجود می آورد؟ 1- افزایش دمای کره ی زمین

2- جابه جایی فصل ها 3- ذوب شدن یخ های قطبی 4- تغییرات آب و هوایی و کاهش بارندگی

5- آلودگی محیط زیست و هواکره 6- افزایش گاز های گلخانه ای

نفت خام و زندگی امروز

نفت خام یکی از مهم ترین سوخت های فسیلی و مایع غلیظ و تیره رنگی و بد بو است.

اثرات و نتایج شناخت نفت خام در زندگی بشر عبارتند از:

1- متحول شدن صنعت حمل و نقل و ساخت انواع خودروها و هواپیماها

2- سهولت مسافرت

3- تولید انرژی نورانی و گرمایی

4- غلبه کردن بر اغلب بیماریها یا ریشه کن کردن کامل آنها به دلیل رشد خوب صنایع غذایی، دارویی و بهداشتی و ....

امروزه به طور میانگین بیش از  $\frac{4}{5}$  یا 80٪ نفت خام صرف سوختن و تأمین انرژی می شود. در حالی که فقط  $\frac{1}{5}$  یا 20٪ آن صرف ساختن فراورده های جدید سودمند و تازه می شود.

با توجه به نمودار و خود را بیازمایید کتاب درسی:

بیشترین میزان کشف نفت خام مربوط به سال 1960 می باشد.

پیش بینی می شود ذخایر نفت خام در سال 2030 به حد اقل برسد.

در سال 1980 میزان اکتشاف نفت خام با میزان مصرف آن برابر است.

از سال 1980 به بعد میزان مصرف نفت خام از میزان اکتشاف آن بیشتر بوده است.

سؤال: به چه دلایلی همچنان از نفت خام بیشتر برای تهیه ی سوخت استفاده می شود؟ 1- آسانی دسترسی به نفت خام

2- افزایش نیاز به انرژی به دلیل افزایش جمعیت

ترکیب های نفت خام:

نفت خام مایعی غلیظ و تیره رنگ است که مخلوطی از هیدروکربن های متفاوت است.

نکته: به همراه نفت خام ، همواره مقداری نمک، آب و گوگرد یافت می شود.

هیدروکربن ها : ترکیباتی هستند که فقط از اتم های کربن و هیدروژن تشکیل شده اند. در هیدروکربن ها ، اتم ها با پیوند های اشتراکی به یکدیگر متصل شده اند و مولکول های هیدروکربن با پیوند بین مولکولی، در کنار یکدیگر قرار می گیرند.

به عنوان مثال در متان که ساده ترین هیدروکربن است ، هر اتم کربن با 4 اتم هیدروژن پیوند داده است.

نکته: با افزایش تعداد کربن ها و هیدروژن ها ، هیدروکربن های بزرگ تر ساخته می شوند. ویژگی هیدروکربن ها به تعداد

اتم های سازنده ی آنها بستگی دارد.

جدول مقایسه فرمول مولکولی چند هیدرو کربن با دمای جوش آنها

نام هیدروکربن	فرمول مولکولی	دمای جوش (°C)
متان	CH <sub>4</sub>	-168
بوتان	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-0/5
اوکتان	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	125
آیکوزان	C <sub>20</sub> H <sub>42</sub>	343

همان طور که مشاهده می شود هر چه فرمول مولکولی (تعداد اتم های کربن و هیدروژن) بزرگتر شود ، دمای جوش نیز بیشتر می شود.

علت: زیرا با افزایش تعداد اتم های کربن در هیدرو کربن ها ، نیروی ربایش بین ذره ها (مولکول ها) بیشتر و با افزایش نیروی ربایش بین ذره ها، دمای جوش بیشتر می شود.

مثال فکر کنید کتاب درسی: کدام ترکیب دمای جوش بالاتری دارد؟ الف) C<sub>10</sub>H<sub>20</sub> ب) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>

دمای جوش ترکیب الف بیشتر است ؛ زیرا هرچه تعداد ذره های هیدرو کربن ها بیشتر باشد، نیروی ربایش بین ذره ها بیشتر و با افزایش نیروی ربایش بین ذره ها، دمای جوش بیشتر می شود.

فکر کنید کتاب درسی: یکی دیگر از ویژگی های هیدرو کربن ها ، میزان جاری شدن آنها ست. هرچه تعداد ذره های هیدرو کربن ها بیشتر باشد ، نیروی ربایش بین ذره ها بیشتر ، و میزان جاری شدن آنها کمتر می شود.

گرانروی: به طور کلی گرانروی یک مایع، به میزان عدم تمایل آن مایع برای جاری شدن گفته می شود.

به عبارت دیگر: هر چقدر عدم تمایل مایعی برای جاری شدن بیشتر باشد، گرانروی آن مایع بیشتر است. مثلا گرانروی عسل از شیر بیشتر است.

علت: با افزایش تعداد اتم های کربن (افزایش جرم مولکولی هیدرو کربن ها)، نیروی ربایش بین ذره ها (مولکول ها) بیشتر، در نتیجه گرانروی افزایش می یابد.

مثال: کدام یک از ترکیبات مقابل آسان تر جاری می شود؟ چرا؟ الف) C<sub>7</sub>H<sub>16</sub> ب) C<sub>11</sub>H<sub>24</sub> ج) C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>

میزان جاری شدن مایع (ج) بیشتر است، زیرا هرچه تعداد ذره های هیدرو کربن ها کمتر باشد ، نیروی ربایش بین ذره ها کمتر ، و میزان جاری شدن آنها بیشتر می شود.



تمرین: کدام ترکیب دمای جوش بالاتری دارد؟ چرا؟ الف)  $C_{12}H_{26}$  ب)  $C_{17}H_{36}$  ج)  $C_{22}H_{46}$

تمرین: کدام ترکیب گرانروی آن بیشتر است؟ الف)  $C_{11}H_{24}$  ب)  $C_{17}H_{36}$  ج)  $C_{14}H_{30}$

### مواد آلی و مواد معدنی (غیر آلی)

مواد آلی: مواد کربن داری هستند که هم منشأ زنده دارند و هم از منابع غیر زنده به دست می آیند. (به جز کربن دی اکسید، کربن مونوکسید، کربنات ها و سیانید ها)

هیدرو کربن ها، پلاستیک ها، پروتئین ها، چربی ها، کربو هیدرات ها و نوکلئیک اسید ها همگی مواد آلی هستند. در این مواد کربن عنصر اصلی و مشترک است.

مواد غیر آلی (معدنی): موادی که منشأ غیر زنده دارند و معمولاً فاقد عنصر کربن هستند. و همین طور استثناهایی که در بالا ذکر شد. (خود عنصر کربن یک ماده ی معدنی محسوب می شود)

### طبقه بندی ترکیبات آلی

ترکیبات آلی را با توجه به عناصر تشکیل دهنده ی آنها می توان در سه گروه اصلی زیر قرار داد:

الف) هیدرو کربن ها مانند: آلکان ها، آلکن ها و آلکین ها

ب) ترکیبات اکسیژن دار مانند: الکل ها و ...

ج) ترکیبات نیتروژن دار مانند: آمینو اسید ها و پروتئین ها

هیدرو کربن ها: به ترکیبی گفته می شود که فقط از اتم های کربن و هیدروژن تشکیل شده است. و فرمول عمومی آنها به صورت  $C_xH_y$  می باشد. ( X و Y عدد می باشد)

نکته: در هیدرو کربن ها، دو اتم کربن می توانند به شکل های مختلفی به یکدیگر متصل شوند و این مورد باعث تنوع در هیدرو کربن ها می شود.

با توجه به چگونگی اتصال اتم های کربن به یکدیگر، هیدرو کربن ها را به سه دسته تقسیم می کنند:

1- آلکان ها: در این نوع هیدرو کربن ها ، تمام 1 پیوند بین اتم های کربن باید به شکل ساده، ( C - C ) باشد.

2 - آلکن ها: دست کم یک پیوند دو گانه بین اتم های کربن دارد. ( C = C )

3- آلکین ها: حداقل دو اتم کربن دارد که با پیوند سه گانه به یکدیگر متصل هستند. ( C ≡ C )

آلکان ها(هیدرو کربن های سیر شده ی زنجیری): اتم های کربن در آلکان ها، با بیشترین تعداد اتم ممکن ( 4 اتم)، پیوند برقرار کرده اند و ظرفیت خالی برای برقراری پیوند دیگری ندارند. بنابراین به آلکان ها ، هیدرو کربن های سیر شده یا اشباع می گویند.

نام گذاری آلکان های راست زنجیر: برای نام گذاری آلکان های راست زنجیر: تعداد اتم کربن ( به زبان یونانی) + " ن "

اعداد یونانی: مونو: یک ، دی: دو ، تری: سه، تترا: چهار ، پنتا: پنج، هگزا: شش، هپتا: هفت، اکتا: هشت، ننا: نه و دکا: 10

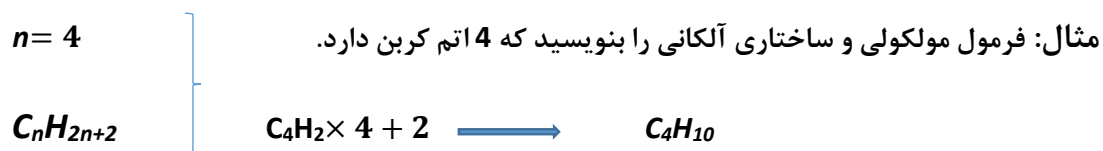
نکته: چهار آلکان اول(متان، اتان، پروپان، و بوتان) ارتباطی به اعداد یونانی از 1 تا 4 و نحوه ی نام گذاری گفنه شده ندارند و با توجه به تاریخچه ی کشف آنها ، نام گذاری شده اند.

برخی از آلکان های معروف

نام هیدرو کربن	فرمول مولکولی	دمای جوش	حالت ماده در دمای 25°C
متان	CH <sub>4</sub>	-161	گاز
اتان	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	-89	گاز
پروپان	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	-42	گاز
بوتان	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-0/5	گاز
پنتان	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	36	مایع
هگزان	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	69	مایع
هپتان	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	98	مایع
اکتان	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	125	مایع
ننان	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	150	مایع

دکان	$C_{10}H_{22}$	174	مایع
آیکوزان	$C_{20}H_{42}$	343	جامد
فرمول عمومی آکان ها	$C_nH_{2n+2}$	$n =$ تعداد اتم های کربن	

هومولوگ یا هم خانواده: همان طور که در بالا مشاهده می شود. هیدرو کربن های آلکان ها فقط در یک یا چند واحد  $-CH_2$  با هم تفاوت دارند و هر دو هیدروکربن متوالی فقط در یک واحد  $-CH_2$  با هم فرق دارند که اصطلاحاً به آنها هومولوگ یا هم خانواده می گویند.



تمرین: برای آلکانی با 5 اتم کربن ، فرمول مولکولی و 3 فرمول ساختاری رسم کنید.

به سه فرمول ساختاری بالا ایزومر یا هم پار می گویند. ایزومر ها خواص شیمیایی و فیزیکی متفاوتی دارند.

ایزومر: به ترکیباتی که فرمول مولکولی یکسان ، ولی فرمول ساختاری متفاوت دارند، ایزومر می گویند. یعنی گاهی می توان برای یک فرمول مولکولی ، دو یا چند فرمول ساختاری متفاوت رسم کرد.

نکته: ایزومر ها خواص شیمیایی و فیزیکی متفاوتی دارند.

برای به دست آوردن تعداد ایزومر ی های کربن های 4 تا 7 می توان از رابطه ی  $2^{n-4} + 1$  استفاده کرد.

## آلکان ها دارای چهار ویژگی مهم می باشند:

1- همه ی آلکانها (چه گاز، چه مایع و چه جامد) ، بی رنگ هستند.

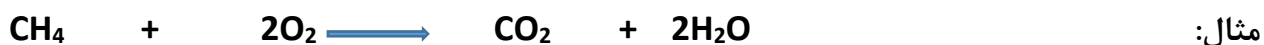
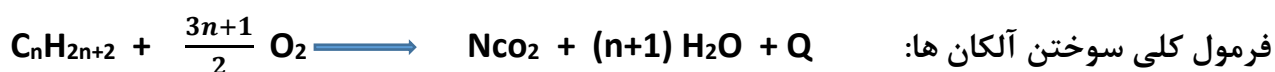
2- نقطه ی ذوب، جوش و گرانروی آنها با افزایش تعداد اتم های کربن زیاد می شود.

3- همه ی آنها در هوا با شعله ی آبی- زرد تمیزی می سوزند. و از سوختن کامل آنها بخار آب ، گاز کربن دی اکسید و انرژی گرمایی قابل توجهی حاصل می شود.

4- واکنش پذیری (میل ترکیبی) آلکان ها بسیار کم است و به همین جهت به آنها پارافین (کم اثر یا کم میل ) می گویند.

نکته: تمایل آلکان ها به شرکت در واکنش های سوختن بیشتر است.

سوختن آلکان ها: اگر سوختن کامل باشد(یعنی مقدار گاز اکسیژن کافی در دسترس باشد) همواره کربن دی اکسید ، بخار آب و انرژی قابل توجهی آزاد می شود.



آلکن ها: گروهی از هیدرو کربن ها هستند که بین دو اتم کربن، یک پیوند دو گانه وجود دارد . هیدرو کربن های با پیوند دو گانه، هیدرو کربن های غیر اشباع یا سیر نشده با فرمول شیمیایی کلی (  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  ) هستند که در پیوند دو گانه  $\text{C} = \text{C}$  ، کربن ها هنوز ظرفیت خالی دارند.

بنابر این در آلکن ها: 1-تعداد هیدروژن ها دو برابر تعداد کربن هاست. 2- دارای یک پیوند دو گانه هستند.

نکته: وجود پیوند دو گانه بین آلکن ها اجازه می دهد تا با برخی اتم های دیگر واکنش دهند. به همین دلیل به آنها، مولکول های سیر نشده می گویند. واکنش پذیری هیدرو کربن های سیر نشده، بسیار بیشتر از واکنش پذیری آلکان ها ست.

نکته: آلکن ها به طور طبیعی در نفت خام وجود ندارند، بلکه در هنگام فرایند تصفیه نفت خام و جداسازی ناخالصی ها تشکیل می شوند.

نام آلکن	اتن	پروپن	بوتن	پنتن	هگزن	هپتن	اوکتن	نونن	دکن	فرمول کلی
فرمول مولکولی	$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{C}_3\text{H}_6$	$\text{C}_4\text{H}_8$	$\text{C}_5\text{H}_{10}$	$\text{C}_6\text{H}_{12}$	$\text{C}_7\text{H}_{14}$	$\text{C}_8\text{H}_{16}$	$\text{C}_9\text{H}_{18}$	$\text{C}_{10}\text{H}_{20}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n}$

آلکین ها: به هیدرو کربن های اشباع نشده که یک پیوند سه گانه ( $C=C$ ) دارند. فرمول عمومی آلکین ها دارای یک پیوند سه گانه به صورت  $C_nH_{2n-2}$  است. مثلا ترکیب زیر یک آلکین است زیرا دارای پیوند سه گانه است.



نکته: آلکین ها نیز به دلیل این که هیدرو کربن سیر نشده اند، واکنش پذیری بالایی دارند و با مواد شیمیایی مختلف، میل به واکنش دارند.

### جداسازی اجزای نفت خام:

یکی از روش های جداسازی مخلوط دو هیدرو کربن با اختلاف نقطه ی جوش زیاد ، استفاده از روش تقطیر ساده است که در دستگاه مخصوص آن انجام می شود.

نکته: به عمل تبخیر و میعان متوالی آب ، تقطیر می گویند.

تقطیر ساده: برای تقطیر ساده حداقل اختلاف مناسب در نقطه ی جوش مواد مختلف  $25^{\circ}C$  است. مانند آب و متانول که نقطه ی جوش آب  $100^{\circ}C$  و متانول  $65^{\circ}C$  است. که اختلاف آنها  $35^{\circ}C$  است.

در این دستگاه ابتدا مخلوط دو مایع ( آب و الکل) را حرارت می دهیم، مایعی که نقطه ی جوش کمتری دارد زود تر تبخیر و جدا می شود؛ سپس مولکول های بخار شده ی آن را از یک لوله ی سرد کننده ( مبرد) عبور می دهیم تا در آنجا میعان انجام شده و به مایع تبدیل شوند. به این ترتیب دو مایع از یکدیگر جدا می شوند.

پالایش نفت خام: در پالایشگاه نفت برای جداسازی اجزای نفت خام به روش تقطیر جزء به جزء از دستگاهی به نام برج تقطیر استفاده می شود. در برج تقطیر ابتدا نفت خام را حرارت می دهند که در اثر گرما هیدرو کربن ها تبخیر می شوند و در برج بالا می روند و در قسمت های مختلف برج از هم جدا می شوند.

از آنجایی که نقطه ی جوش برخی از اجزای نفت خام به یکدیگر بسیار نزدیک است، نمی توان همه ی آن ها را به طور کامل از هم جدا نمود. بلکه آنها را به صورت مخلوطی از چند هیدرو کربن که نقطه جوش نزدیک به هم دارند، از هم جدا می کنند، که به آن برش نفتی می گویند.

برش نفتی چیست؟ مخلوطی از هیدرو کربن هایی که نقطه جوش نزدیک به هم دارند و با یکدیگر و به صورت مخلوط از نفت خام جدا سازی می شوند.

نکته: در پالایشگاه، نفت خام به هشت برش نفتی با نقطه جوش متفاوت جداسازی می شود. که به شکل زیر است:

نام برش	گاز	حلال	بنزین	سوخت هواپیما	گازوئیل	موم و انواع روغن	نفت کوره	قیح
تعداد کربن	1 تا 3	3 تا 5	5 تا 10	10 تا 16	16 تا 20	20 تا 30	30 تا 40	40 به بالا
محدوده دمای جوش	کم تر از 20	20 تا 40	40 تا 200	200 تا 250	250 تا 300	300 تا 350	350 تا 400	بالا تر از 400
کاربرد	سوخت پالایشگاه ها	استفاده در عطر ها و ادکلن ها	سوخت خودرو	سوخت جت و هواپیما	سوخت کامیون	روان کننده ها	سوخت کشتی	آسفالت خیابان ها

فکر کنید کتاب درسی: هرچه هیدرو کربن سنگین تر باشد یا تعداد اتم های مولکول آن بیشتر باشد نقطه جوش بالاتری دارد و در قسمت پایین برج جداسازی می شود. و هیدرو کربن های سبک تر با تعداد اتم های کمتر و نقطه ی جوش کمتر در قسمت های بالای برج جداسازی می شوند.

هرچه تعداد اتم های کربن در هیدرو کربن ها بیشتر باشد ، نیروی ربایش بین مولکولی قوی تر است ؛ بنابراین مولکول هایی که تعداد کربن آنها 40 به بالا باشد به حالت جامد در می آیند و نقطه جوش آنها بیشتر می شود. و رنگ آنها تیره تر است و در پایین برج تقطیر جدا می شوند.

برعکس هر چه تعداد اتم های کربن کمتر باشد نیروی ربایش بین مولکولی کمتر، نقطه ی جوش کمتر، رنگ آن روشن تر است و در بالای برج جدا می شود.

نفت منبعی برای ساختن

امروزه نفت خام کاربرد بسیار زیادی در زندگی ما دارد ، یکی از موادی که از نفت خام جدا می شود گازی به نام اتن یا اتیلن با فرمول شیمیایی  $C_2H_4$  است .

نکته: گاز اتن به طور طبیعی به وسیله ی برخی میوه های رسیده مانند موز و گوجه فرنگی آزاد می شود.

کاربرد های گاز اتن: 1- در صنعت کشاورزی برای تبدیل میوه های نارس به رسیده استفاده می شود.

2- از حرارت گاز اتن در یک محیط بسته، یک ماده ی مصنوعی به نام پلاستیک تولید می شود.

طرز تهیه ی پلاستیک از گاز اتن: مولکول های گاز اتن را در یک محیط بسته گرما می دهند تا یک تغییر شیمیایی به نام پلیمری شدن یا بسیاری شدن روی دهد. در این تغییر شیمیایی مولکول های کوچک اتن به مولکول های بزرگ پلی اتن تبدیل می شوند، به این صورت که ابتدا پیوند دو گانه ی بین اتم های کربن در مولکول های اتن می شکند و مولکول هایی با پیوند کووالانسی ساده ( یگانه) تشکیل می شود که به یکدیگر متصل می شوند و یک زنجیره ی بلند کربنی را به شکل پلیمر پلی اتن می سازند. که به این فرایند، واکنش پلیمری شدن (بسیاری شدن) می گویند.

### تأثیرات نفت خام روی زندگی ما

روزانه حجم بسیار زیادی از نفت خام و فراورده های آن را می سوزانند تا گرما و انرژی تولید کنند. که این عمل حجم انبوهی از گاز کربن دی اکسید را تولید می کند.

به عنوان مثال از سوختن گاز متان که از نفت خام به دست می آید، طی واکنش زیر گاز کربن دی اکسید تولید می شود:



سؤال: افزایش کربن دی اکسید در هوا کره سبب ایجاد چه مشکلاتی می شود؟

- 1- گرم شدن زمین
- 2- آلودگی هوا
- 3- ذوب شدن یخ های قطبی
- 4- جابه جایی فصل ها

فعالیت کتاب درسی: میزان برق مصرفی و نوع خودرو و میزان استفاده از آنها ، روی مقدار کربن دی اکسید تأثیر گذار است.

در صورتی که منبع تولید برق، زغال سنگ باشد، ضریب تولید  $\text{CO}_2$  ، 0/9 می باشد.

در صورتی که منبع تولید برق، نفت خام باشد، ضریب تولید گاز کربن دی اکسید ، 0/7 می باشد.

در صورتی که منبع تولید برق باد باشد ، ضریب تولید گاز کربن دی اکسید، 0/01 می باشد.

در صورتی که منبع تولید برق گرمای زمین باشد، ضریب تولید کربن دی اکسید، 0/03 می باشد.

در صورتی که منبع تولید برق انرژی نور خورشید باشد، ضریب تولید گاز کربن دی اکسید ، 0/05 می باشد.

بنابراین زغال سنگ آلوده ترین منبع تولید برق است ؛ زیرا میزان تولید کربن دی اکسید آن زیاد است و باد تمیز ترین است.و بعد از باد، گرمای زمین و سپس نور خورشید است.

نکته: هر درخت میان سال به طور میانگین، سالانه 10 کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف می کند.

ویژگی های پلاستیک ها: 1- ارزان قیمت هستند. 2- عمر طولانی دارند. 3- استحکام و ماندگاری بالایی دارند.

نکته: مصرف پلاستیک ها و انباشته شدن زباله های پلاستیکی در طبیعت مشکلات زیادی را به وجود می آورد.  
راه حل : برای رهایی از مشکلات ناشی از مصرف پلاستیک ها باید با اقدامات زیر ، مصرف پلاستیک را کاهش داد:

1- استفاده ی کمتر از پلاستیک ها و ظروف یک بار مصرف

2- تولید پلاستیک های زیست تخریب و استفاده ی از آنها

3- استفاده از کیسه های پارچه ای به جای کیسه های پلاستیکی

4- جداسازی زباله های پلاستیکی از سایر زباله ها

5- استفاده ی چند باره از محصولات پلاستیگ

6- بازیافت زباله های پلاستیکی

نمونه سؤالات چهار گزینه ای فصل 3- به دنبال محیطی بهتر برای زندگی

1- کدام یک از عنصر های اصلی سازنده ی پلاستیک ها است؟

الف) نیتروژن      ب) اکسیژن      ج) کربن      د) اکسیژن و کربن

2- فراورده ی واکنش شیمیایی سوختن کامل هیدرو کربن ها کدام گزینه است؟

الف) کربن دی اکسید و بخار آب      ب) کربن مونوکسید و بخار آب

ج) دوده و بخار آب      د) بخار آب و انرژی

3- کدام یک از ویژگی های اتن نیست؟

الف) اتن به حالت مایع بی رنگ در طبیعت وجود دارد.      ب) دارای پیوند دو گانه است.

ج) فرمول مولکولی آن  $C_2H_4$  است.      د) به طور طبیعی توسط برخی از میوه های رسیده آزاد می شود.

4- کدام عبارت برای مخلوطی از پنتان، هگزان ، نونان و دکان صحیح است؟

الف) مدار آخر تمام اتم های موجود در این مولکول ها هشت اتمی است.      ب) نوع پیوند این مولکول ها کووالانسی است.

ج) نقطه ی جوش نونان از دکان کمتر است.      د) تنها پنتان و دکان به دلیل اختلاف نقطه جوش قابل جداسازی هستند.

5- در کدام مورد تعداد کل الکترون های در گیر در پیوند یا انتقال یافته در حین تشکیل پیوند بیش تر است؟

(  ${}_{25}Br$  -  ${}_{13}Al$  -  ${}_{20}Ca$  -  ${}_{17}Cl$  -  ${}_8O$  -  ${}_1H$  -  ${}_6C$  )

الف)  $CaCl_2$       ب)  $AlBr_2$       ج)  $CO_2$       د)  $C_2H_4$

6- کدام یک از مواد زیر چرخه ندارد؟

الف) کربن      ب) نیتروژن      ج) آب      د) آهن

7- در کدام مرحله از چرخه ی کربن ، گاز کربن دی اکسید مصرف می شود؟

الف) از بین رفتن گیاهان      ب) تنفس جانوران      د) فتوسنتز      د) سوزاندن سوخت های فسیلی

8- در یک هیدرو کربن که 5 اتم کربن به کار رفته باشد، در مجموع در این مولکول چند الکترون به اشتراک گذاشته می شود؟

الف) 16      ب) 24      ج) 30      د) 32

9- در واکنش پلی مری شدن اتن ، کدام تغییر در ساختمان اتن به وجود می آید؟

الف) پیوند هیدروژن با کربن شکسته می شود.

ب) پیوند های دو گانه بین کربن ها شکسته می شود و مولکول های کوچک به هم متصل می شوند و زنجیره بلند کربنی را می سازند.

ج) بین کربن ها پیوند دو گانه ایجاد می شود و زنجیره ی بلند کربنی را ایجاد می کند.

د) مولکول های کوچک با پیوند اشتراکی جدید به هم متصل می شوند و زنجیره ی بلند کربنی را می سازند.

10- کدام یک از گزینه ها ی زیر نا درست است؟

1) سلولز و نشاسته بسیار هایی هستند که از اتم های کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده اند.

2) سوزاندن پلاستیک ها روش مناسبی برای رهایی از آن هاست.

3) هر مولکول سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ )، از 7 نوع اتم ساخته شده است.

4) با افزودن اگزالیک اسید به مقدار مشخص به آب و افزایش غلظت محلول اگزالیک اسید، مقاومت محلول کاهش می یابد.

الف) 1 و 2      ب) 3 و 4      ج) 2 و 3      د) 1 و 4

نکته: با افزایش غلظت اسید در محلول، مقاومت محلول کاهش می یابد.

11- در چرخه ی کربن ، چند مورد از عبارات زیر می تواند صحیح باشد؟

1) با تغییر های گونانی که در هواکره ، سنگ کره، و آب کره رخ می دهد کربن دی اکسید مصرف می شود.

2) در این چرخه مقدار کربن تغییر می کند.

3) مهم ترین عامل که بر چرخه ی کربن تأثیر می گذارد افزایش مصرف سوخت های فسیلی است.

4) فرایند فتوسنتز می تواند موجب کاهش کربن در چرخه ی کربن شود.

الف) 1      ب) 2      ج) 3      د) 4

12- کدام یک از ویژگی های زیر ، برای ترکیب های سازنده ی نفت خام رابطه ی معکوس با سایرین دارد؟

الف) نقطه ی جوش      ب) تعداد اتم های سازنده      ج) تمایل به جاری شدن      د) نیروی ربایش بین ذرات

13- اگر حجم یک بشکه نفت خام را 160 لیتر در نظر بگیریم، حدوداً چند لیتر آن برای ساختن مواد سودمند به کار می رود؟

الف) 130      ب) 100      ج) 55      د) 30

14- کدام گزینه نادرست است؟

الف) برای جداسازی اجزای نفت خام از دستگاه برج تقطیر استفاده می شود.

ب) نقطه ی جوش اکتان بیش تر از نقطه ی اتان است.

ج) به همراه استخراج نفت خام، مقداری آب ، نمک و گوگرد به دست می آید.

د) اتن فراورده ای است که در طی یک تغییر شیمیایی از پلی اتن به دست می آید.

15- با افزایش تعداد اتم ها کربن در هیدرو کربن ها به تعداد (از راست به چپ)، نقطه ی جوش، سرعت جاری شدن و ربایش

مولکول ها چگونه تغییر می کند؟

الف) افزایش - افزایش - افزایش      ب) کاهش - افزایش - کاهش

ج) کاهش - کاهش - افزایش      د) افزایش - کاهش - افزایش

16- پلاستیک هایی که از نفت خام درست می شوند، کدام ویژگی را ندارند؟

الف) ارزان قیمت هستند      ب) ماندگاری بالایی دارند      ج) استحکام بالایی دارند      د) منبع آنها تجدید پذیر است.

17- کدام ویژگی زباله های پلاستیکی آینده را تهدید می کند و برای رهایی از آن کدام راهکار مناسب تر است؟

الف) پایین بودن نقطه ذوب پلاستیک ها - جایگزین کردن آنها با مواد طبیعی

ب) زیست تخریب ناپذیر بودن آنها - باز گردانی و بازیافت

ج) کم بودن چگالی و بالا بودن حجم آنها - دفن کردن آنها زیر خاک

د) فراوانی و کاربرد گسترده ی پلاستیک ها - سوزاندن زباله های پلاستیکی

18- در برش نفتی ، اجزای سازنده ی نفت خام به صورت ..... می باشند.

الف) مخلوطی از هیدرو کربن های بی که نقطه ی جوش نزدیک به هم دارند.

ب) مخلوطی از هیدرو کربن هایی که اختلاف نقطه ی جوش زیادی دارند.

ج) هیدرو کربن هایی که نقطه ی جوش بسیار پایین دارند.

د) هیدرو کربن هایی که اختلاف چگالی زیادی دارند.

19- در کدام هیدرو کربن زیر پیوند اشتراکی سه گانه داریم؟

الف) اتن      ب) اتین      ج) پروپین      د) ب و ج

20- نسبت تعداد هیدروژن به تعداد کربن در کدام هیدرو کربن زیر بیشتر از بقیه ی گزینه هاست؟

الف) بوتان      ب) اتن      ج) آیکوزان      د) متان



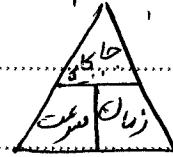






سرعت متوسطه به مقدار جا به جایی در واحد زمان و با سرعت متوسط می گویند.  
 یا به عبارتی به نسبت جا به جایی به مدت زمان صرف شده، سرعت متوسط می گویند.

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جا به جایی (m)}}{\text{زمان صرف شده} \left(\frac{m}{s}\right)}$$



\* سرعت متوسط علاوه بر اندازه جهت نیز است.

\* اگر مسافت طی شده = جا به جایی باشد آن گاه تندی متوسط = سرعت متوسط.

\* در حرکت یکسره، سرعت متوسط بین دو نقطه دلخواه برابر با سرعت لحظه ای است.

مثال: دو چرخه سوار در مسیر مستقیم و در جهت یکدیگر در مسافت ۳۵۰ م قرار می گیرند.

$$\text{الف) تندی متوسط هر سوار} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{350 \text{ m}}{35 \text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{ب) سرعت متوسط هر سوار} = \frac{\text{جا به جایی}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{350 \text{ m}}{35 \text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{و} \quad \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 3.6 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

پس تندی متوسط و سرعت متوسط را در این دو چرخه سوار مقایسه کنید. تندی متوسط با

سرعت متوسط برابر است زیرا مسافت طی شده با جا به جایی برابر است.

سؤال: فاصلی جاده ای شهر کوهستانی کرج تا رامسر حدود ۲۵۰ km و فاصلی مستقیم آن

حدود ۱۷۰ km می باشد. اگر خودرویی فاصلی بین دو شهر را در زمان ۱.۵ دقیقه طی کند.

$$\text{الف) تندی متوسط خودرو در چند} \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{و} \quad \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad \text{است؟} \quad 1.5 \text{ دقیقه} = 90 \text{ s} = 1.5 \text{ h}$$

$$\text{ب) سرعت متوسط خودرو در چند} \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{و} \quad \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad \text{است؟}$$

شتاب متوسط: به تغییر سرعت در واحد زمان، شتاب متوسط می گویند.

سرعت اولیه - سرعت ثانویه =  $\frac{m}{s}$  تغییرات سرعت - شتاب متوسط

زمان اولیه - زمان ثانویه (s) مدت زمان تغییر سرعت

شتاب

زمان

$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$

$\frac{m}{s^2}$

تکثیر چون سرعت یک کمیت برداری است پس شتاب هم یک کمیت برداری است و جهت دارد. نکته: اتومبیل که با انرژی در سرعت ثابت، دور میدان در حال دور زدن است، شتاب دارد؛ چون

جهت سرعت آن در حال تغییر است.

سؤال: اگر موقعی که یک جسم در حرکت متحرک دارای شتاب است، هندامی که سرعت یک متحرک

در حال تغییر است.

سؤال: شتاب متوسط متحرکی که در یک مسیر مستقیم حرکت می کند و در مدت ۵۵ s از سرعت

$4 \frac{m}{s}$  به  $44 \frac{m}{s}$  می رسد، چند  $\frac{m}{s^2}$  می باشد؟

$4 \frac{m}{s}$  - سرعت اولیه

$44 \frac{m}{s}$  - سرعت ثانویه

$\Rightarrow$  تغییرات سرعت =  $44 \frac{m}{s} - 4 \frac{m}{s} = 40 \frac{m}{s}$

شتاب متوسط =  $\frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان تغییرات سرعت}} = \frac{40 \frac{m}{s}}{55} = 12 \frac{m}{s^2}$

سؤال: اتومبیلی با شتاب متوسط  $10 \frac{m}{s^2}$  حرکت می کند. مدت زمانی که طول می کشد تا سرعت

این اتومبیل از صفر به  $40 \frac{m}{s}$  برسد چند ثانیه است؟

تکثیر: اگر در مسائل شتاب سرعت بر حسب  $\frac{km}{h}$  باشد با گره  $\frac{m}{s}$  تبدیل شود و پس مسئله را حل کنیم.

سؤال: اتومبیلی با سرعت  $72 \frac{km}{h}$  به سمت شرق در حرکت است و مانده تر از آن می گذرد و طرف

مدت ۲۵ s سرعت اتومبیل را به  $54 \frac{km}{h}$  می رساند. شتاب متوسط متحرک را محاسب کنید.

تمرین: متحرکی با سرعت های  $50 \frac{m}{s}$ ،  $80 \frac{m}{s}$  و  $20 \frac{m}{s}$  طی زمان های کاملاً مساوی، در مسیر

مستقیم حرکت می کند. متوسط این متحرک در کل مسیر حرکت جقدر است؟

چون متحرک در طی زمان های کاملاً مساوی، در مسیر مستقیم حرکت می کند، در این حالت می توانیم

مجموع سرعت ها را بر تعداد سرعت تقسیم کنیم (برای نظری مستقل از زمان).

$$\text{مجموع سرعت ها} = \frac{\text{مجموع سرعت ها}}{n}$$

$n$  تعداد (سرعت ها متفاوت)

تمرین: خود روی نصف یک مسیر مستقیم را با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  و لقیف دیگر را با سرعت  $30 \frac{m}{s}$

(در همان جهت) می پیماید. سرعت متوسط خود رو در کل این مسافت جقدر است؟

$$v_{\text{کل}} = \frac{X}{\frac{X}{v_1} + \frac{X}{v_2}} \Rightarrow v_{\text{کل}} = \frac{X}{\frac{X}{20} + \frac{X}{30}} = \frac{X}{\frac{X}{40} + \frac{X}{60}}$$

$t_1 = \frac{X_1}{v_1}$  و  $t_2 = \frac{X_2}{v_2}$

$$v_{\text{کل}} = \frac{X}{\frac{3X+2X}{120}} = \frac{120X}{5X} \Rightarrow v_{\text{کل}} = 24 \frac{m}{s}$$

نکته: چون در زمان های مساوی، تغییر است سرعت رخ نداد، پس می بینیم که نمی توان سرعت ها

را با هم جمع و بر تعداد تقسیم کرد، به عبارت دیگر سرعت متوسط  $25 \frac{m}{s}$  نیست.

حالت حل این گونه مسائل که متحرک در مسیر را با یک سرعت  $(v_1)$  و نیم دیگر مسیر را با سرعت

دیگر  $(v_2)$  رفته باشد، می توان از برای نظری زیر عملی سریع به پاسخ رسید:

$$v_{\text{کل}} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$$

$$v_{\text{کل}} = \frac{3v_1 v_2 v_3}{v_1 v_2 + v_2 v_3 + v_3 v_1}$$

و اگر این مسیر به دست قسمت تقسیم شده باشد:

## فصل پنجم نیرو

نیرو: نیرو عاملی است که اگر بر یک جسم وارد شود، باعث تغییر در وضعیتش می‌شود یا

نیرو به کشش و برانش بین اجسام می‌گویند.

انواع تأثیر نیرو بر اجسام: ۱- شروع به حرکت کردن جسم ۲- توقف جسم

۳- کند یا تند شدن حرکت جسم (تغییر سرعت) ۴- تغییر جهت حرکت ۵- تغییر شکل جسم

نکته: نیرو اثر متقابل بین دو جسم است. به عبارت دیگر در هر وجودی که نیرو وجود دارد، دو

جسم مشارکت دارند و هر جسم به جسم دیگر نیرو وارد می‌کند.

نکته: تأثیر دو جسم بر هم ممکن است ناشی از تماس بین دو جسم باشد یا دو جسم از راه دور بر یکدیگر

نیرو وارد کنند. به عنوان مثال در برخورد بین چکش با چکش یا میخ نیرو وارد می‌گردد و میخ نیز

به چکش یا تأثیر نیرو می‌دهد. (نیروهای غیر تماسی)

یادآوری: واحد اندازه‌گیری نیرو در SI نیوتن (N) نام دارد.

مشخصات نیرو: ۱- دارای جهت است ۲- دارای مقدار است

### نیروهای متوازن

اگر نیروهای وارد بر جسم، اثر یکدیگر را خنثی کنند یا به عبارتی بر آن‌ها نیروهای وارد بر

جسم صفر باشد، می‌گوئیم نیروهای وارد بر جسم متوازن اند.

### تأثیر نیروهای متوازن بر اجسام

الف) تأثیر بر اجسام ساکن: جسم ساکن، همچنان ساکن باقی می‌ماند

ب) تأثیر بر اجسام متحرک: اگر در حال حرکت باشد همچنان به حرکت خود ادامه خواهد داد

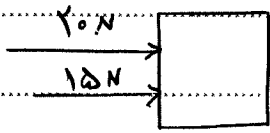
و تغییر در نحوه حرکت آن (تغییر سرعت) ایجاد نخواهد شد.

قانون اول نیوتن: بیان می‌کند که اگر نیروهای وارد بر جسم متوازن باشد جسم ساکن

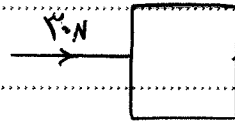
همچنان ساکن باقی می‌ماند و اگر در حال حرکت باشد به حرکت خود ادامه می‌دهد.

مگر آنکه نیروی (نیروی خالص غیر صفر) بر آن اثر کند.

مثال: با توجه به شکل های زیره برای آنکه نیروی خالص وارد بر جسم صفر شود، نیروهای وارد بر جسم وارد کرده و جهت و اندازه آن را مشخص کنید.



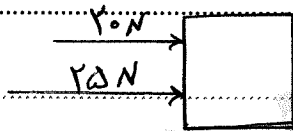
(ب)



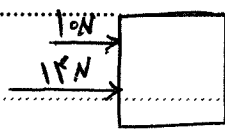
(الف)

حال اگر نیروهای وارد بر جسم متوازن نباشند یا به عبارتی اثر یکدیگر را خنثی نکنند، آنگاه نیروی خالص غیر از صفر بر جسم اثر خواهد کرد و جسم ساکن شروع به حرکت می کند یا اگر در حال حرکت باشد تغییر در حرکت آن به وجود خواهد آمد.

مثال: در شکل های زیر، اندازه و جهت نیروی خالص را که بر هر جسم وارد می شود، محاسبه و تعیین کنید.



(ب)



(الف)

نیروی خالص عامل ستاب است.

اگر نیروهای وارد بر جسم در تعادل باشند، یعنی نیروی خالص صفر باشد، سرعت جسم

تغییر نمی کند، یعنی ستاب حرکت صفر است.

اما اگر نیروهای وارد بر جسم متوازن نباشند، آنگاه نیروی خالص وارد بر جسم سبب تغییر

سرعت آن می شود، یا به عبارتی سبب ایجاد ستاب در جسم می شود.

سوال: اگر خواهیم جسمی را به حرکت در آوریم یا سرعت آن را تغییر دهیم، چه باید کنیم؟ باید نیروی

خالص غیر از صفر به آن وارد کنیم.

سوال: اگر خودرویی نخواهد متوقف شود، باید در کدام جهت به آن نیرو وارد شود؟

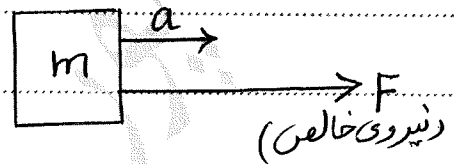
باید نیروی در خلاف جهت حرکت آن به خودرو وارد شود تا متوقف نشود.

با توجه به آزمایش کتاب درسی نتیجه می گیریم که: شتاب جسم با نیروی وارد بر جسم متناسب است یعنی با افزایش نیرو شتاب جسم نیز به همان نسبت افزایش می یابد. همچنین با افزایش جرم جسم، شتاب جسم کاهش می یابد یعنی شتاب با جرم جسم نسبت وارون (عکس) دارد.

قانون دوم نیوتن: هرگاه بر جسم نیروی خالصی وارد شود، جسم تحت تأثیر آن نیرو شتاب می گیرد که این شتاب نسبت مستقیم با نیروی وارد بر جسم دارد و در همان جهت نیرو است و با جرم نسبت وارون دارد.

$$a = \frac{F}{m} \quad \text{یا} \quad \begin{matrix} \uparrow \text{نیروی خالص} \\ \downarrow \text{جرم جسم} \end{matrix} \quad \text{شتاب جسم}$$

$$\Rightarrow F = m \cdot a$$



یکای شتاب  $\frac{N}{kg}$  است که هم لبریا با معادل همان  $\frac{m}{s^2}$  است. مثال: دو چرخه ای  $50 kg$  با سرشش خود با نیروی  $200 N$  به سمت راست در حال حرکت است. شتاب حرکت دو چرخه در جهت نیرو چند  $\frac{N}{kg}$  است؟

مثال: شتاب حرکت جسمی  $45 \frac{m}{s^2}$  است اگر جرم جسم  $900$  گرم باشد، نیروی خالص چند نیوتن است؟

سوال: در شکل روی یک مسیر مستقیم با شتاب است نیروی  $4 kg$   $F=15 N$  در حال حرکت است. اندازه ی نیروی مقاوم در برابر حرکت چقدر است؟ جواب: با توجه به این که شتاب حرکت جسم  $2 \frac{m}{s^2}$  و جرم آن  $4 kg$  است

$$F = m \cdot a \Rightarrow F = 4 \times 2 = 12 N$$

چون نیروی پیشران  $15 N$  است بنابراین:  $F = F_{\text{پیشران}} - F_{\text{مقاوم}} \Rightarrow F = 15 - 12 = 3 N$

نیروی وزن: وزن نیروی گرانش (جاذبه ای) است که از طرف زمین بر جرم جسم وارد می شود.

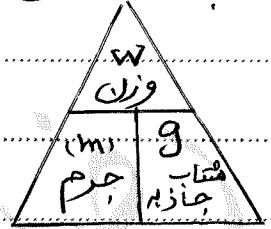
و جسم را به سمت پایین می کشد.

یکای اندازه گیری وزن، نیوتن و وسیله اندازه گیری آن نیروسنج است.

برای بدست آوردن وزن یک جسم از رابطه زیر استفاده می شود:

$$W = m \cdot g$$

$1.4 \frac{N}{kg}$  ماه  
 $9.8 \frac{N}{kg}$  زمین  
 $4 \frac{N}{kg}$  مریخ  
 شتاب جاذبه  $\times$  جرم جسم = وزن جسم  
 $(\frac{N}{kg})$   $(kg)$   $(N)$



نکته: هر چه از سطح زمین بالاتر رویم، شتاب گرانش (g) کمتر می شود.

مثال: جرم دانش آموزی ۲۰۰۰۰ گرم است. وزن این دانش آموز در سطح زمین چند نیوتن است؟

مثال: شتاب گرانش سیاره ای  $7.5 \frac{N}{kg}$  است. سفینه ای به جرم  $800 kg$  روی آن فرود می آید.

الف) جرم سفینه در این سیاره چقدر است؟

ب) وزن این سفینه در این سیاره چه قدر با وزن آن در سطح زمین متفاوت است؟

نکته: وزن اجسام در فضا صفر می باشد.

نیروهای کشش و واکنش: هرگاه به توب ضرب به می زنیم، توب هم نیروی به همان اندازه در راستای خلاف جهت به پای شما وارد می کند. در این صورت نیروی که پای شما به توب وارد می کند، نیروی کشش و واکنش معاویه می شود.

نکته: نیروهای کشش و واکنش همیشه همراه هم ظاهر می شوند و هیچ یک بدون دیگری نمی توانند وجود داشته باشند.

قانون سوم نیوتن: هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیروی هم اندازه و در خلاف جهت جسم اول وارد می کند.

ویژگی های قانون سوم نیوتن (نیروهای کشش و واکنش):

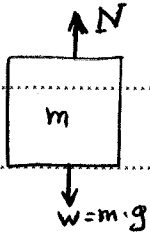
- ۱- نیروهای کشش و واکنش هم نوعند. مثلاً هر دو الکتریکی هستند.
- ۲- این دو نیرو همواره هم اندازه، هم راستا و در خلاف جهت یکدیگرند.
- ۳- این دو نیرو بر دو جسم وارد می شوند.

مثال: جسمی ۴۸۰ کیلوگرمی که توب جنگی ۴ کیلوگرمی و جسم خود توب جنگی ۴۸۰ کیلوگرمی است توب را روی یک سطح بدون اصطکاک قرار داده و گلوله ای را شلیک می کنیم (اگر تا زمان خروج گلوله از لوله توب به لوله متوسط نیروی معادل  $54000\text{ N}$  به گلوله وارد شود، شتاب توب و گلوله را تا لحظه خروج گلوله از لوله توب حساب کنید.

جواب: نیروی که توب به گلوله وارد می کند، نیروی کشش  $(F_1)$  و نیروی که گلوله به توب وارد می کند، نیروی  $(F_2)$  است. طبق قانون سوم این دو نیرو هم اندازه و با هم بر این دو جسم گلوله و توب نیروی به اندازه  $54000\text{ N}$  در خلاف جهت نیروی کشش به توب وارد می کند.

$$F_1 = F_2 = 54000\text{ N}$$

$$a = \frac{F_1}{m} \Rightarrow a = \frac{54000}{4} = 9000 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{و} \quad a = \frac{F_2}{m} \Rightarrow a = \frac{54000}{480} = 112.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



نیروی عمودی بسط و یا نیروی تسلطگاه:

چیزی وارد نظر بگیریم که روی بسط افقی میز ساکن است و حرکت نمی کند.

اگر جسم را  $m$  در نظر بگیریم، نیروی وزن یعنی  $w = m.g$  از طرف زمین به

جسم وارد می شود و آن را به طرف پایین می کشد. حالا این سؤال مطرح می شود که چرا جسم به طرف

پایین حرکت نمی کند؟

چون جسم ساکن و شتاب جسم صفر است بنابراین نیروهای وارد بر جسم ساکن و متوازن هستند

و این بدان معنی است که نیروی در خلاف جهت نیروی وزن جسم و برای آن به جسم وارد

شده و وزن جسم را خنثی کرده است

این نیرو که از طرف بسط به جسم وارد شده است را با نماد  $N$  نشان داده و نیروی عمودی بسط می نامیم



مثال: اگر در شکل مقابل، جسم  $20 \text{ kg}$  باشد و جسم روی میز ساکن باشد

وزن جسم و مقدار نیروی عمودی بسط چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

جواب: ابتدا مطابق شکل، نیروهای وارد بر جسم را رسم می کنیم. پس طبق قانون

$$F = m \cdot a \quad \frac{a=0}{\text{چون جسم ساکن است}} \quad N - W = 0 \Rightarrow N = W = m \cdot g = 20 \times 10 = 200 \text{ N}$$

## نیروی اصطکاک

وقتی جسمی را که بر روی زمین قرار دارد می کشیم یا هل می دهیم، نیروی در خلاف جهت

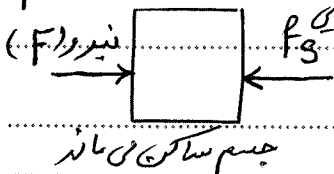
نیروی ما به وجود می آید. همچنین وقتی جسم بر روی زمین در حال حرکت است، نیروی در

خلاف جهت حرکت از طرف زمین وارد می شود، به این نیروها نیروی اصطکاک می گویند

الف) نیروی اصطکاک ایستایی ( $f_s$ ): هرگاه جسمی را روی بسط افقی هل می دهیم

و جسم به حرکت در نمی آید در این حالت نیروی اصطکاک می که در خلاف جهت نیروی ما به

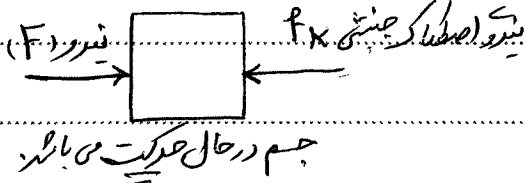
جسم وارد می شود، مانع حرکت جسم می شود. این نیرو را نیروی اصطکاک ایستایی می گویند



$$F = 0 \Rightarrow F_{\text{خالص}} = F - f_s = 0 \Rightarrow F = f_s \text{ (نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم)}$$

ب) نیروی اصطکاک جنبشی ( $F_k$ ):

اگر جسمی در اثر هل دادن یا کشیدن روی سطح افقی شروع به حرکت کند آنگاه از هل دادن یا کشیدن دست برداریم، سرعت جسم کاهش می یابد و پس از مدتی می ایستد علت تغییر سرعت جسم، نیروی است که در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد شده است. این نیرو، اصطکاک جنبشی می باشد.



$$F = m \cdot a \Rightarrow F = F_k = m \cdot a$$

غالب      بیشتر

نکاتی در رابطه با نیروی اصطکاک:

- ۱- اصطکاک ایستایی دقیقاً هم اندازه نیروی پیشرانی است که به جسم وارد می شود.
- ۲- اصطکاک جنبشی به اندازه نیروی پیشران بستگی ندارد و می تواند کم تر، بیشتر یا هم اندازه آن باشد.
- ۳- نیروی اصطکاک جنبشی با طول جسمی که مساحت سطح تماس دو جسم بستگی ندارد.
- ۴- روی سطح افقی یا سطح شیب دار هر چه جسم سنگین تر باشد، اندازه نیروی اصطکاک جنبشی نیز بیشتر است.

عوامل مؤثر بر نیروی اصطکاک ایستایی:

- ۱- جنس سطح تماس دو جسم
  - ۲- وزن جسم
- نابراین برای بدست آوردن نیروی اصطکاک از رابطه زیر استفاده می شود:

$$F_s = \mu \cdot F_N = \mu \cdot m \cdot g$$

نکته: نیروی اصطکاک در مواردی مانند ترمز کردن (توپیست)، راه رفتن انسان، روشن کردن کبریت و غیره است.

انسان با آج دار کردن کف کفش یا لاستیک خود در عهدها، زبر کردن دیواره های قوطی کبریت، ریختن ماسه در جاده های برف زده، استفاده از زبرچسب چرخ و ... سعی در افزایش مقدار نیروی اصطکاک دارد.

نکته: نیروی اصطکاک در مواردی مانند قطعات متحرک اتومبیل ها، لولای در و پنجره، چرخ خودروه ها، بازی اسکیت و ... غیره است و انسان با به کار بردن تیرا نیروی سعی در

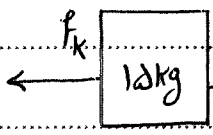
کاهش نیروی اصطکاک در برخی موارد دارد.

## روش های کاهش اصطکاک:

۱. صاف و صیقلی کردن دو سطح تماس، مانند آسفالت کردن جاده ها یا گرانیت، یا کاهش اصطکاک بستن یا بستن.
۲. استفاده از مواد لغزنده مانند روغن و گریس در موتور خودروها یا قیمت ها متحرک مانند لولای در و پنجره.
۳. استفاده از ساچمه، غلتک و مانند بلیزرنگ در چرخ خودروها یا ساچمه در دوچرخه.

مثال: شخصی با نیروی افقی  $45\text{ N}$  کمدی به جرم  $15\text{ kg}$  را روی سطحی هل می دهد:

الف) اگر شتاب جسم  $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، اندازه نیروی اصطکاک جنبشی چه قدر است؟



$$F_{\text{خالص}} = F_1 - f_k \quad \text{نیروی شخص}$$

$$F_{\text{خالص}} = m \cdot a$$

$$\Rightarrow F_1 - f_k = m \cdot a \Rightarrow 45 - f_k = 15 \times 2 = 30$$

$$\Rightarrow f_k = 45 - 30 = 15\text{ N}$$

ب) اگر پس از مدتی شخص کمد را رها کند، کمد با چه شتابی متوقف می شود؟

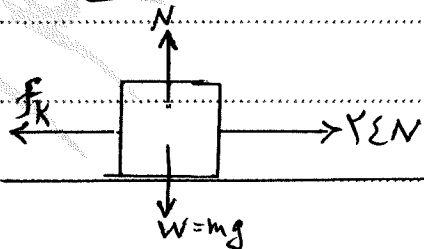
جواب: هنگامی که شخص کمد را رها می کند، نیروی خالصی که بر کمد وارد می شود فقط نیروی اصطکاک جنبشی است. چون این نیرو برخلاف جهت حرکت بر جسم وارد می شود، علامت منفی ناشی از آن می شود:

$$f_k = m \cdot a \Rightarrow -15 = 15 \times a \Rightarrow a = \frac{-15}{15} = -1\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

کمد با شتاب  $1\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  متوقف می شود.

سوال: جسمی به جرم  $40\text{ kg}$  روی یک سطح افقی قرار دارد. اگر به جسم، نیروی افقی  $24\text{ N}$  وارد کنیم، شتاب حرکت  $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می شود. ضریب اصطکاک لغزشی بین سطح و جسم کدام است؟

$$N = W = m \cdot g = 40 \times 10 = 400\text{ N} \quad (g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



$$\sum F = m \cdot a \Rightarrow 24 - f_k = 40 \times 2 = 80$$

$$f_k = 24 - 80 = -56\text{ N} \Rightarrow f_k = 56\text{ N}$$

$$f_k = \mu_k \cdot N \Rightarrow \mu_k = \frac{f_k}{N} = \frac{56}{400} = 0.14 \Rightarrow \mu_k = 0.14$$

نکته: ضریب اصطکاک ( $\mu$ )، مقدار آن بین ۰ و ۱ می باشد.

## فصل ۶ - زمین ساخت و ورقه ای

حدود ۲۰۰ میلیون سال قبل تمام خشکی های روی زمین به هم متصل بودند و خشکی بزرگ و واحدی به نام «دیاناگم آ» را می ساختند که اطراف آن را یک اقیانوس بزرگ به نام «دیانتالا سا» فراگرفته بود.

میلیون ها سال بعد این خشکی بزرگ به دو خشکی کوچک تر به نام «لوورازیا» (شمال) و «گندوانا» (جنوب) تقسیم شد که بین آنها دریا می تشکیل می داده بود. با گذشت زمان، هر کدام از دو خشکی مذکور، خود نیز به قطعات کوچک تر تبدیل شده و پس از جابه جایی، قاره های امروزی را به وجود آورده اند.

سؤال: قاره ی لوورازیا شامل کدام سرزمین های امروزی بوده اند؟ شامل آمریکای شمالی، گرینلند، اروپای امروزی و بیشتر قسمت های آسیا بوده است.

سؤال: گندوانا شامل کدام سرزمین های امروزی بوده اند؟ شامل استرالیا، هند، آمریکای جنوبی، آفریقا و قطب جنوب بوده است.

نکته: دریای خزر، مدیترانه و دریای سیاه از باقی مانده های دریای تیس هستند.

سؤال: دلایل یا شواهد اثبات جابه جایی قاره ها را بنویسید.

۱- تشابه فسیل جانداران در قاره های مختلف

۲- انطباق جانشینی شیمی قاره ی آمریکای جنوبی با جانشینی غربی آفریقا

۳- تشابه سنگ سنی در قاره های آفریقا و آمریکای جنوبی

۴- وجود آثار پخیال های قدیمی در قاره های مختلف

سؤال: نظر به زمین ساخت و ورقه ای را توضیح دهید؟ سنگ گوه از تعدادی ورقه ای

کوچک و بزرگ مجزا از هم تشکیل شده است. این ورقه ها نسبت به هم حرکت دارند

گاهی به هم نزدیک می شوند، در جاهایی از هم دور می شوند و در بعضی جاها کنار هم می لغزند.

نکته: بزرگ ترین ورقه های سنگ کوه، ورقه های اقیانوس آرام است.

سؤال: علت حرکت ورقه های سنگ کوه چیست؟ جریان های همرفتنی نوشتار است (است کوه).

بخلاف صدی چگونگی و دلیل به وجود آمدن حرکت ورقه های سنگ کوه.

حرکت ورقه ها سنگ کوه → ایجاد جریان همرفتنی → ایجاد اختلاف چگالی → اختلاف دما

تفاوت ورقه های اقیانوس با ورقه های قاره ای را بنویسید؟

۱- ضخامت ورقه های اقیانوس کمتر از ورقه های قاره ای است.

۲- ورقه های اقیانوس کمتر از ورقه های قاره ای است.

۳- چگالی ورقه های اقیانوس بیشتر از ورقه های قاره ای است.

نکته: وقتی ورقه های قاره ای با اقیانوس برخورد می کنند، ورقه های اقیانوس به زیر ورقه های قاره ای

می رود. زیرا چگالی ورقه های اقیانوس سنگین تر از ورقه های قاره ای است.

فرضیه های گسترش بستر اقیانوس ها:

بر اساس این فرضیه که جری هس مطرح کرد، مواد مذابی که از عمیق کوه نشأت گرفته اند

در قسمت وسط اقیانوس ها به بستر اقیانوس ها صعود می کنند و پس از آنجا در ورقه های

اقیانوس جدید برآید و خود را آفریند.

انواع حرکت ورقه های سنگ کوه:

نکته: حرکت ورقه های سنگ کوه باعث آزاد شدن انرژی درونی زمین و ایجاد تعادل

در سطح زمین می شود.

ورقه‌های سنگک کوره پخته شکل من تراشید نسبت به هم چابک‌جا شوند.

① حرکت واکورا یا دور شوند.

بیشترین محل‌هایی که ورقه‌ها از هم دور می‌شوند، در دستر اقیانوس‌ها قرار دارند. در این مناطق مراد مغز آب، از شکاف بین دو ورقه خارج شده و در همان جا سفت می‌شوند. در نتیجه پوسته‌های اقیانوس جدیدی به وجود می‌آید. خروج این مراد باعث ایجاد رشته کوه‌های میان اقیانوسی، زمین لرزه و آتشفشان‌ها می‌شود.

سوال: پدیده‌های حاصل از حرکت ورقه‌های دور شوند را بنویسید.

۱- ایجاد رشته کوه‌های میان اقیانوسی ۲- زمین لرزه

۳- تشکیل پوسته‌های جدید اقیانوسی ۴- آتشفشان

نکته: بیشتر تن بیشتر اقیانوس اطلس، باعث حرکت ورقه‌های دور شوند است.

نکته: آتشفشان‌ها و زمین لرزه‌ها بیشتر در جانشین ورقه‌های سنگ کوره اتفاق می‌افتند.

② حرکت همگرایی نزدیک شوند.

از آنجایی که ورقه‌های نزدیک خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مختلف دارند، محل برخوردشان بر حسب نوع ورقه‌های که با یکدیگر برخورد می‌کنند، پدیده‌های مختلفی را به وجود می‌آورد. پدیده‌های حاصل به دست شکل صورت می‌گیرد که به شرح زیر می‌باشد:

الف) برخورد ورقه‌های اقیانوسی با قاره‌ای: در این برخورد، ورقه‌های اقیانوسی که چگالی

بیشتری دارند، به زیر ورقه‌های قاره‌ای فرو می‌روند. در این محل مقداری از رسوبات به

همراه ورقه به داخل کشیده شده، سپس در عمق حدود ۱۰۰ کیلومتری زمین فرو می‌رود و در

قاره‌ها شروع به بالا آمدن می‌کند؛ پس به سطح زمین رسیده و تشکیل آتشفشان‌هایی از

نوع انفجاری را می‌دهد.

پدیده‌های حاصل در اثر برخورد ورقه‌های اقیانوسی با قاره‌ای را بنویسید.

۱- تشکیل گودال‌های عمیق اقیانوسی ۲- زمین لرزه

۳- آتشفشان‌های روی خشکی ۴- سونامی (آبناز)

ب) بر خورد دو ورقه ای اقیانوسی:

در اثر این برخورد یکی از ورقه ها به زیر ورقه ای فرو می رود و پدیده های آتشفشانی مانند حالت قبل رخ می دهد؛ با این تفاوت که محل آتشفشان ها در سمت اقیانوس ها و دریاها است.

سؤال پدیده های حاصل از برخورد دو ورقه ای اقیانوسی را بنویسید.

- ۱- گودال های عمیق اقیانوسی
- ۲- تشکیل جزایر آتشفشانی در اقیانوس ها (جزایر قوسی)
- ۳- زمین لرزه
- ۴- آتشفشان های زیر دریایی
- ۵- آتفا زیاد سونامی

ج) برخورد دو ورقه ای قاره ای:

در اثر برخورد این دو ورقه، هیچ کدام از ورقه ها به زیر دیگری فرو نمی رود؛ زیرا چگالی هر دو کم و مساوی است.

سؤال: پدیده های حاصل از برخورد دو ورقه ای قاره ای را نام ببرید.

- ۱- زمین لرزه
  - ۲- چین خوردگی و تشکیل کوه
- نکته: در رشته کوه های آلپس که حاصل برخورد ورقه ای عرضی است نیز حاصل این نوع برخورد است.

### ۳) حرکت امتداد لغز یا ورقه های لغزنده:

در این نوع حرکت، نه پوسته ای چپ روی حاصل می آید نه ورقه ای مخرب می شود. فقط این دو ورقه در کنار هم می لغزند. در این محل ها گسل های متعددی به وجود می آید. بعضی از این گسل ها در پوسته ای اقیانوسی و تعدادی نیز در قاره ها قرار دارند و در اثر آنها زلزله های مکرر رخ می دهد.

نکته: در تمام حرکت های ورقه های سنگ کوه (در زمین لغزنده و نزدیک زمین لرزه اتفاق می افتد...  
نکته: منشأ انرژی همگی حرکت های ورقه های سنگ کوه، انرژی گرمایی در عمق زمین است.

پیامدهای حرکت ورقه‌های سنک کوه عبارتند از:

۱- ایجاد چین خوردگی و تشکیل رسته کوه

سؤال: رسته کوه‌ها چگونه بوجود می‌آیند؟ ابتدا وسو یا است به صورت لایه لایه و افقی در دریاها تشکیل می‌شوند پس از آنکه ضخامت وسو یا است زیاد شد، در اثر حرکت و برخورد ورقه‌های سنک کوه، وسو یا است از حالت افقی خارج می‌شوند و به حالت چین خوردده در می‌آیند و رسته کوه‌ها را به وجود می‌آورند.

۳- آتش‌فشانی

۲- زمین لرزه

سؤال: در اثر برخورد ورقه‌های عرضی (سوان) با ورقه‌های ایران چه پدیده‌ای رخ می‌دهد؟ رسته کوه زلزله‌ها به وجود می‌آید، همچنین باعث ایجاد زمین لرزه‌هایی با بزرگی معمولاً کمتر از ۵ ریشتر در نواحی غرب و جنوب غرب ایران می‌شود.

۵- شکستگی‌ها

۴- سوان (دکته‌زار)

شکستگی‌های پوسته که به دلیل انواع حرکت ورقه‌ها رخ می‌دهد به دو دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از: الف) درزه آلترست‌ها: دو طرف شکستگی نسبت به هم جابه‌جا نشوند، درزه به وجود می‌آید ب) گسل: آلترست‌های دو طرف شکستگی نسبت به هم جابه‌جا شوند، گسل را به وجود می‌آورند.

سؤال: یکی از مهم‌ترین نواحی لرزه خیز جهان کجاست؟ علت آن را بنویسید.  
کمر بند لرزه خیز اطراف اقیانوس آرام است، علت آن برخورد ورقه‌های اقیانوس آرام با ورقه‌های قاره‌ای اطراف آن است.

## فصل هفتم - آثاری از گذشته زمین

انسان های کنجکاو همیشه در فکر این بودند که در گذشته ها چه چیزهایی بوده است و چگونه بوده است.

درست و زمین چگونه بوده است؟

دانشمندان زمین شناسی برای مطالعه تاریخ گذشته زمین از آثار تاریخی مانده از جانوران گذشته

استفاده می کنند.

هنا نظری که در مورد بعضی از موجودات زنده با گذشته زمان تغییر کرده (از بعضی از آن ها به دلایل

مختلف از زمین رفته اند و مقروض شده اند؛ مانند دایناسورها.

دلایل انقراض دایناسورها عبارتند از:

۱- فعالیت های آتشفشانی زیاد و تغییرات آب و هوایی زمین

۲- تغییر در مدار کوره ی زمین و سرد شدن آب و هوایی زمین

۳- کم شدن غذای دایناسورها (بنا بر فرضی که زمین آتشفشانی است) برای دایناسورها گوشت خوار

۴- خوردن شدن تخم های دایناسورها توسط پستانداران

۵- سیوچ بیماری های مختلف

۶- برخورد دنبه های بزرگ به زمین

فرضیه ای که در مورد برخورد دنبه های بزرگ به سطح زمین گفته شده است اعتبار بیشتری دارد.

یکی از راه های مطالعه گذشته زمین استفاده از سنگ های رسوبی است

\* دو ویژگی مهم سنگ های رسوبی در مطالعه تاریخچه زمین:

۱- لایه لایه بودن سنگ های رسوبی ۲- داشتن فسیل (وجود فسیل در بعضی از آن ها)

فسیل (سنگواره) چیست؟ به آثار و بقای اجساد جانوران قدیمی که در زمین رسوب کرده است

و سنگ های رسوبی پیوسته زمین قرار دارند را فسیل می گویند.

نکته: فسیل سنگ های رسوبی به عنوان سواد علمی برای تفسیر و باستان شناسی تاریخچه

زمین استفاده می کنند.

بشکل به چه دلیل شکل های آذری و دیگر توری فسیل بافتی می شود؟ زیرا اینت های  
 آذری از آنجا که در دریا به دست می آید و اگر فسیلی هم در آنجا وجود داشته باشد از  
 پس می رود اینت های دیگر توری نیز تحت فشار و حرارت زیاد از اینت های دیگر می آید و چون اینت  
 بلا بر اینت اگر فسیلی در اینت های اولی وجود داشته باشد با بهره آتوری از آن باقی می ماند

شکل های لازم برای تشکیل فسیل

- ۱- دریا بردن قسمت های بیست مانند آتوری، دریا بردن، هدف و کشتن، چوب
- ۲- دور ماندن (اجسام دریا بردان، از عوامل مخرب و تجزیه کننده مانند اکسژن هوا، آب، سرما، باکتری ها و ...)
- ۳- مدفون شدن سریع جسم جانداران در زیر رسوبات جهت جلوگیری از تجزیه و خوردن آن در آنجا

نکته: تنوع و تعداد فسیل ها در محیط های دریا به نسبت از بیابان ها است زیرا در بیابان ها رسوبات تزاری  
 در دریا می آید است و شکل های مدفون شدن جسم جانداران فراهم است، هم چنین تعداد و تنوع  
 جانداران دریا به نسبت است

نکته: به طور کلی در دریا های گرم و کم عمق شکل های مناسب تری برای تشکیل فسیل فراهم است. چون  
 کم آب موجب می شود تا بقایای موجودات سریع تر به نشین شده و با زمان مدفون شدن، کم تر  
 در معرض خوردن شدن، تجزیه یا اکسید شدن قرار گیرند.  
 در گرم بودن آب موجب کاهش حل شدن اکسژن در آب می شود و گاهی اکسید شدن جسم جانداران

\* در محیط های خشکی مانند بیابان ها و کوهستان ها به دلیل وجود عوامل مخرب مانند نور و گرمای  
 مستقیم خورشید، اکسژن هوا، باد و ... جسم جانداران به سرعت از بین می رود، بنابراین احتمال  
 تشکیل فسیل در محیط های خشکی کمتر است.  
 محیط های غیر دریا به احتمال تشکیل فسیل در آنجا وجود دارد و به ندرت در آنجا احتمال های طبیعی  
 معادن سنگ، مرداب ها و باتلاق ها، خاکستر های آتشفشانی، صهغ بیابان ها، مواد نفوذ  
 دریاچه ها و رسوبات رودخانه ای، غارها

## راه‌های تشبیه فسیل:

- ۱- فسیل شدن قسمت‌های سنگت بدون جاندار (مانند استخوان، دندان، فلس، صدف و ...)
- ۲- فسیل شدن تمام قسمت‌های بدون جاندار (فسیل کامل) مانند فسیل حشرات در سنگ‌ها، ماهی‌ها در خال‌ها، فسیل سر و تنگ در معادن، پیرهای پیرامون، داخل تودال‌های قمری و ...
- ۳- فسیل شدن با تبدیل بخش‌های سخت بدون جاندار به مواد دیگر (فسیل جایگزینی) - جایگزینی بدون تبدیل مواد در سوزی، به جای موکل‌های بدون جاندار، مانند تندی در چغندر، کربن در سیلیس یا آهک، جایگزینی موکل‌های عمل شده یا آن شده اند.
- ۴- فسیل شدن در اثر فعالیت‌های زیستی جاندار (فسیل آثری) - مانند اثر ردپا، اثر لانه‌ها، اثر جزیره، قالب داخلی یا خارجی بدون جانداران و ...

نکته: اثر ردپای جانوران اطلاعاتی در مورد زندگی، چگونگی، نوع جاندار، نوع تغذیه، آن، وزن، سرعت حرکت و ... در اختیار زمین‌شناسان قرار می‌دهد.

## کاربرد فسیل‌ها

۱- شناسایی و اکتشاف ذخایر زغال سنگ، نفت و گاز.

۲- اثبات چاه‌های قاره‌ها.

۳- تعیین سن لایه‌های تشبیه دهنده‌ی پوستری زمین.

۴- تفسیر و بازسازی شرایط گذشته‌ی زمین (مانند تعیین نوع آب و هوای گذشته‌ی زمین).

۵- بررسی و مطالعه‌ی مسیر تکامل جانداران.

۶- شناخت جغرافیای گذشته: با مطالعه‌ی فسیل‌ها می‌توان حدود خشکی‌ها و دریا‌های قدیمی را مشخص کرد.

\* پیدا کردن فسیل سر جان‌ها در یک مکان، نشان دهنده‌ی وجود دریا‌های گرم و کم‌عمق در گذشته است.

\* وجود زغال سنگ در یک منطقه، نشان‌دهنده‌ی جنگلی بودن آن منطقه و دریاچه‌ی آب و هوای گرم و مرطوب است.

\* وجود معادل سنگ نمک و گچ نشان دهنده‌ی آب و هوای گرم و خشک است در گذشته است.

\* یا فسیل‌های بی‌جان نشان دهنده‌ی آب و هوای گرم و مرطوب در گذشته است.

فسیل‌های راه‌ها

فسیل‌ها بسیار برای بعضی از فسیل‌ها نسبت به فسیل‌های دیگر، ارزش بیشتری قابل هستند و نام آن‌ها را فسیل‌های راه‌ها می‌نامند زیرا که هر یک از آن‌ها می‌توانند اطلاعاتی درباره‌ی گذشته‌ی زمین، به دست آورند.

ویژگی فسیل‌های راه‌ها

۱- در هیچ‌جا پیدا می‌شوند

۲- تشخیص آن‌ها آسان است

۳- نمونه‌های موجود آن فراوان است

۴- متعلق به جانداران ساده است، نه پیچیده

از میان فسیل‌های راه‌ها می‌توان ترتیب و دریا بسوزها را نام برد. ترتیب فسیل‌های راه‌های دوران پالئوزوئیک بوده و دریا بسوزها فسیل‌های دوران موزوزوئیک هستند.

دوران‌های زمین‌شناسی

تاریخ زمین را به چهار دوران زمین‌شناسی به شرح زیر تقسیم می‌کنند:

۱- دوران پیرکامبرین تا این دوره به دلیل قدمت زیاد و تغییرات فراوان در سنگ‌ها و شرایط

تشخیص ترتیب ولایه‌های اولیه‌ی آن به ندرت امکان پذیر است. فسیل‌های این دوران

بسیار کماب هستند. زیرا بیشتر جانداران در این دوره و بدون اجزای سخت در بدن بوده‌اند

۲- دوران پالئوزوئیک (حیات قدیم یا دوران بی‌مهرگان) در این دوران، دوران بی‌مهرگان

می‌گویند. زیرا بی‌مهرگان در این عصر به فراوانی یافت شده‌اند. ترتیب‌ها، باهنیت‌ها و ماهی‌نره در

از فسیل‌های راه‌های این دوران است.

۳- دوران موزوزوئیک (حیات میانی یا حیات خزندگان) در این دوران خزندگان به فراوانی

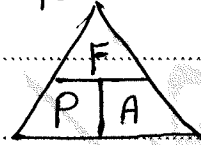
یافت می‌شوند. دریا بسوزها از خزندگان در وقت جنای این عصر محسوب می‌شوند که در

لواخ‌های این دوران از بین رفتند. آموئیت‌ها و زغال‌سنگ از دیگر فسیل‌های راه‌های این دوران است.

## فصل ۸ - فشار و آثار آن

فشار چیست؟ عبارت است از مقدار نیروی عمودی که بر واحد سطح وارد می شود.  
 بنا بر این اگر نیرو  $F$  و مساحت سطحی که نیرو بر آن وارد می شود را با  $A$  و فشار وارد بر سطح را با  $P$  نشان دهیم رابطه ی آن به صورت زیر است:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} \Rightarrow P = \frac{F(N)}{A(m^2)} \text{ (Pa)}$$



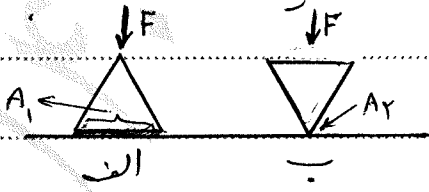
نکته: واحد اندازه گیری استاندارد فشار (Pa) است که هم لری با  $(\frac{N}{m^2})$  است.  
 $1 Pa = 1 \frac{N}{m^2}$

تعریف پاسکال: یک پاسکال معادل فشاری است که وقتی یک نیوتون  $(N)$  به طور عمودی بر سطح یک متر مربع وارد می شود، پدید می آید.  
 $1 Pa = \frac{1 N}{1 m^2}$

نکته: یکاهای دیگر اندازه گیری فشار عبارتند از:  $\frac{N}{cm^2}$ ، اتمسفر (atm)، میلی مترو جیوه (mmHg) سانتی مترو جیوه (cmHg) و KPa.

به فشار هوا در سطح دریایی آنرا  $P_0$  می گویند که با تقریب فشار جو بر سطح زمین است یک اتمسفر (1 atm) می گویند.  
 $1 atm = 101,3 KPa = 76 cmHg = 760 mmHg$

با توجه به فرمول فشار دریا بین فشار با نیرو و رابطه ی مستقیم و با سطح رابطه ی وارون دارد.  
 نکته: هرگاه نیروی معینی را بر دو سطح متفاوت وارد کنیم، فشار نیز متفاوت خواهد بود.



لحظ شکل رو بروی با توجه به این که نیروی وارد بر دو سطح الف و ب با هم برابر باشند، فشاری که بر سطح الف وارد می شود کمتر از فشاری است که بر سطح A وارد می شود.

پس نتیجه می گیریم اگر نیروی روی یک سطح بزرگ توزیع شود، فشار کوچکی ایجاد می کند و عکساً نیروی روی یک سطح کوچک وارد می شود، فشار بزرگی ایجاد می شود.

$$\left. \begin{matrix} P_1 = \frac{F}{A_1} \\ P_2 = \frac{F}{A_2} \end{matrix} \right\} \Rightarrow P_1 < P_2 \xrightarrow{\text{نیرو}} \left\{ \begin{matrix} F_1 = F_2 = F \\ A_1 > A_2 \end{matrix} \right.$$

مثال: وزن جسمی ۴۰۰ نیوتن است. اگر مساحت سطح مقطع آن  $5 \text{ m}^2$  باشد فشاری که جسم به سطح زمین وارد می کند چند نیوتن بر متر مربع است؟

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} \Rightarrow \text{فشار} = \frac{400 \text{ N}}{5 \text{ m}^2} = 80 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 80 \text{ Pa}$$

مثال: مکعبی به ابعاد  $1.0 \times 2.0 \times 3.0$  متر را روی کوچکترین سطح خود روی زمین قرار می دهیم. اگر وزن مکعب  $800 \text{ N}$  باشد فشار وارد بر زمین چند پاسکال است؟

نیرو = وزن =  $800 \text{ N}$

$$\left. \begin{aligned} \text{کوچکترین سطح} &= 1.0 \times 2.0 = 2.0 \text{ m}^2 \\ \text{فشار} &= \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} = \frac{800 \text{ N}}{2.0 \text{ m}^2} = 400 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 400 \text{ Pa} \end{aligned} \right\}$$

فشار = ? Pa

نکته: همان طور که گفتیم یک نیوتن بر متر مربع در هر دو طرف فشار  $\frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$  است که واحدی در زمین کاربرد دارد. هر نیوتن بر سانتی متر مربع برابر با  $10000$  نیوتن بر متر مربع یا پاسکال است.

$$\frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \times 10000 = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$$

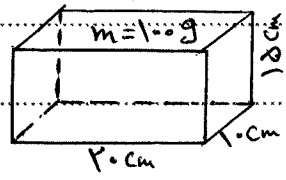
مثال: مکعب مستطیلی به ابعاد  $1.0$  و  $1.0$  و  $2.0$  سانتی متر را از سطح بزرگ تر روی زمین قرار می دهیم. اگر وزن آن  $2 \text{ N}$  باشد چاسی که چند پاسکال فشار وارد می کند؟

$$\text{سطح بزرگتر} = 2.0 \times 1.0 = 2.0 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} = \frac{2 \text{ N}}{2.0 \text{ cm}^2} = \frac{1}{1.0} = 100 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$$

$$100 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \times 10000 = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 100 \text{ Pa}$$

نکته: در اجسام جامد و مایع نیرویی که از طرف جسم به سطح آن وارد می شود و یا یک فشار می کند. نیروی وزن جسم است بنابراین:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P = \frac{mg}{A}$$



$$m = 100 \text{ g} \div 1000 = 0.1 \text{ kg}$$

$$A = 2.0 \text{ cm} \times 1.0 \text{ cm} = 2.0 \text{ cm}^2$$

$$F_w = m \times g = 0.1 \text{ kg} \times 10 = 1 \text{ N}$$

$$\Rightarrow P = \frac{F}{A} \Rightarrow P = \frac{mg}{A} = \frac{1 \text{ N}}{2.0 \text{ cm}^2} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2.0 \text{ cm}^2} \times 10000 = \frac{10000 \text{ N}}{2.0 \text{ m}^2} = 5000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 5000 \text{ Pa}$$

کمرین و فشاری که برکت زیر دریا بی در اعماق اقیانوس وارد می شود، یک میلیون یا سه سال است (اگر  
 ایجا ریخته می این زیر دریا بی ۲۵cm x ۲۵cm باشد، چه نیروی بر پیچیده می زیر دریا بی وارد می شود؟

سؤال: چرا وقتی با کفش های معمولی روی برف راه می رویم، کفش هایمان در آن فرو می رود، اما اگر  
 چوب اسکلی بر یا دانسته باشیم کمتر در برف فرو می رویم؟ چون مساحت چوب های اسکلی نسبت به  
 مساحت کفش ها خیلی بیشتر است، و فشار کمتری بر سطح برف وارد کرده و در برف فرو نمی رود.  
 سؤال: چرا پونز راحت تر از میخ به داخل چوب فرو می رود؟ چون سطح نوک پونز نسبت به  
 میخ کمتر است، بنابراین فشار بیشتری وارد کرده و راحت تر در چوب فرو می رود.  
 سؤال: چرا برای اتصال قطعه های چوبی، افزون بر پیچ و مهره، از واشر نیز استفاده می شود؟  
 زیرا واشر باعث می شود تا سطحی که نیرو بر آن وارد می شود، بیشتر شده و فشار کمتری بر چوب وارد کند.  
 سؤال: چرا در ترم کفش با زیگنال، تعدادی گل میخ وجود دارد؟ زیرا گل میخ ها باعث  
 می شود که سطح کمتر شود، در نتیجه فشار بیشتری وارد شده و با زیگنال سر نخورد.

### فشار در مایع ها:

وقتی یکی از انتهای خود را جلوی آن که از شلنگ بیرون می آید بگیرید، فشار آب را احساس می کنید.  
 نکته: در هر محلی از مایع فشار وجود دارد. می توان فشار مایع را ناشی از نیروی وزن مایع بدین سطح  
 فرضی و در عمق معینی از آن فرض کرد. چون هر چه در عمق مایع فرو رویم، مقدار بیشتری مایع روی  
 این سطح فرضی وجود دارد، پس هر چه عمق مایع بیشتر شود، فشار مایع نیز افزایش می یابد.  
 برای درک بهتر این موضوع، به آزمایش کتاب درسی توجه کنید.  
 فشار مایعات به عوامل زیر بستگی دارد:

۱- ارتفاع مایع از سطح آزاد مایع (h): هر چه ارتفاع مایع از سطح آزاد آن بیشتر باشد، فشار  
 نیز بیشتر خواهد بود.

۲- چگالی مایع  $(\rho)$  : هر چه چگالی مایع بیشتر باشد، فشار آن بیشتر خواهد بود.

۳- عمق جاذبه زمین  $(g)$  : فشار درون مایع با عمق جاذبه زمین، رابطه مستقیم دارد.

بنابراین برای محاسبه فشار در مایع ها از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$P = \rho \cdot g \cdot h \quad (m)$$

(Pa)     $\frac{kg}{m^3}$      $\frac{m}{s^2}$

نکته: فشار مایعات به شکل ظرف حجم مایع و سطح مقطع آن بستگی ندارد.

مثال: فشار ناشی از آب در عمق ۳ م (ستونی محصور است)  $(\rho = 1000 \frac{kg}{m^3})$  و  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$P = \rho \cdot g \cdot h \Rightarrow P = 1000 \times 10 \times 3 = 30000 Pa$$

### اصل پاسکال:

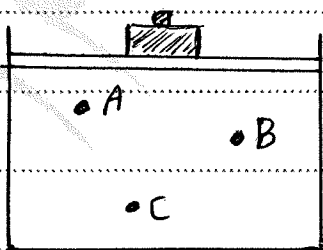
اگر بر مایع کم درون ظرفی محصور است، فشار وارد کنیم، این فشار به درون کم و زیاد می شود به بخش های دیگر مایع و دیواره های ظرف منتقل می شود به این و تشریح اصل پاسکال گفته می شود.

نکته: اصل پاسکال اساس کار سیستم های هیدرولیک (یعنی وسیله ای که با مایع ها کار می کند) هستند.

نکته: از این خاصیت در ترمزهای هیدرولیک، جک های برقی و بالابرها و هیدرولیک

در بسیاری هیدرولیک و مانند های آبی استفاده می شود.

مثال: در شکل زیر مقدار بی آب درون ظرفی که بسترون بسیار آب جیب شده است یک وزنه واروی بسترون قرار می دهیم:



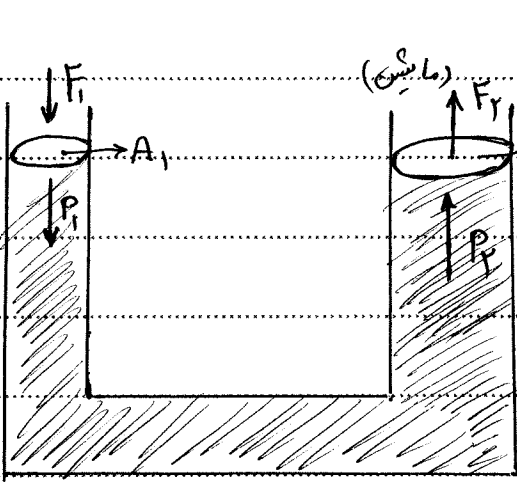
الف: فشار کدام نقطه بیشتر است؟ چرا؟

فشار نقطه بی، از همه بیشتر و فشار نقطه بی، از همه کمتر است، چون عمق نقطه بی، از همه بیشتر و عمق نقطه بی، از همه کمتر است.

ب: افزایش فشار کدام نقطه به علت اضافه شدن وزنه، بیشتر است؟ چرا؟

افزایش فشار همه بی تقابل یکسان است چون طبق اصل پاسکال، فشار اضافه به مایع محصور

به درون کم و زیاد می شود به همگی تقابل مایع منتقل می شود.



حک هیدروستاتیک: شکل مقابل یک طرف ساده از جانب هیدروستاتیک را نشان می دهد.

برای بلند کردن مایع با نیروی  $F_1$  و در دسترس استون (۱) وارد کرد در این حال اگر نیروی  $F_2$  بر سطح  $(A_2)$  فشاری برابر با  $P_1$  وارد کند این فشار بدون کم و زیاد شدن بر استون (۲) وارد می شود.  $(P_2)$

با توجه به اینکه نیروی مقاوم وارد بر استون (۲)  $F_2$  و مساحت آن  $A_2$  است، می توان

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

لیجه گرفت که:

این معادله بدین معنی است که اگر مساحت استون بزرگ  $(A_2)$ ،  $n$  برابر مساحت استون کوچک  $(A_1)$  باشد، نیروی  $F_2$  نیز باید  $(n)$  برابر نیروی  $F_1$  باشد تا تساوی برقرار شود. مثال: مساحت استون بزرگ  $200 \text{ cm}^2$  و مساحت استون کوچک  $20 \text{ cm}^2$  است. اگر نیروی مقاوم  $800$  نیوتون روی استون بزرگ قرار گیرد برای جابجایی آن چه نیروی باید به استون کوچک تر وارد کرد؟

$$\left. \begin{array}{l} A_2 = 200 \text{ cm}^2 \\ A_1 = 20 \text{ cm}^2 \\ F_2 = 800 \text{ N} \\ F_1 = ? \text{ N} \end{array} \right\} \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F_1}{20} = \frac{800}{200} \Rightarrow F_1 = \frac{20 \times 800}{200} = 80 \text{ N}$$

تمرین: قصد داریم به کمک یک حک هیدروستاتیک، اتومبیلی به جرم  $1000 \text{ kg}$  را بلند کنیم. اگر مساحت استون بزرگ  $5 \text{ m}^2$  و مساحت استون کوچک  $0.05 \text{ m}^2$  باشد، با چه نیرویی می توانیم مایع را بلند کنیم؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

فشار در گانه‌ها: فشار گانه‌ها شامل فشار گانه درون ظرف محبوس و فشار هوا می‌شود.

(الف) فشار گانه درون ظرف بسته (محبوس):

عوامل مؤثر بر فشار گانه درون ظرف بسته:

۱- تعداد ذرات: هر چه تعداد ذرات گانه درون ظرف محبوس بیشتر باشد، در نتیجه برخورد

آنها بیشتر شده و فشار گانه درون ظرف بیش‌تر می‌شود.

۲- دمای گانه: وقتی دمای گانه زیاد می‌شود، جنبش و برخورد ذرات گانه به ظرف نیز زیاد

می‌شود، در نتیجه فشار گانه درون ظرف بسته می‌شود.

۳- حجم ظرف: حجم ظرف که زیاد می‌شود، به طور ذرات گانه کم‌تر شده و در نتیجه فشار

گانه درون ظرف کمتر می‌شود.

سوال: اثر سوای اطمینان دیکت زودپز سالم نباید چه اتفاق افتاده و افزایش دما باعث افزایش

جنبش مولکول‌های گانه در زودپز می‌شود، فشار گانه درون زودپز افزایش می‌یابد و

باعث ترک خوردن زودپز می‌شود.

(ب) فشار هوا:

عوامل فشار هوا به اجسام روی سطح زمین، نیروی گرانش است که از طرف زمین به هوای

اطراف آن وارد می‌شود و آن را به طرف خود می‌کشد.

نکته: هر چه از سطح زمین بالاتر رویم فشار هوا کمتر می‌شود، به همین دلیل فشار هوا در

مناطق کوهستانی کمتر از فشار هوا در مناطق ساحلی است.

سوال: چرا در ارتفاعات محل دم و بازدم (تنفس کشیدن) سخت می‌شود؟ زیرا هر چه از سطح

زمین بالاتر رویم از فشار هوا کم‌تره، بنابراین تنفس مشکل‌تر می‌شود.

نکته: فشار هوا علاوه بر کمک به تنفس، در نوشیدن مایعات به کمک بی‌نیزمه و شکر است.

سوال: یکی از سریع‌ترین راه‌ها برای خالی کردن بطری عمودی آب، ایجاد سوراخی ریز در ته آن

است؟ علت چیست؟ زیرا مولکول‌های هوا از طریق سوراخ به مایع درون بطری فشار وارد

می‌کنند و مایع سریع‌تر و راحت‌تر خالی می‌شود.

سؤال: بادکنک را در سطح هم تراز دریا هوا پر می کنیم. آن را پس بادکنک از سطح هم تراز دریا به  
کوهستان بالا برده شود. حجم آن چه تغییری می کند؟ چرا؟ (به بشرای ثابت حالتون دریا)  
حجم بادکنک (فشارش می یابد) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کاهش می یابد، در  
نتیجه حجم بادکنک افزایش خواهد یافت.

سؤال: داخل یک قوطی حلبی مقواری آب ریخته و روی حرارتی می گزاریم تا آب داخل آن  
به جوش آید پس قوطی را از روی منبع حرارت برداشته و در قوطی را می بندیم. چه اتفاقی خواهد افتاد؟  
با سرد شدن هوای داخل قوطی، فشار داخل آن کاهش می یابد و  
قوطی میاله می کشد.

سؤال: چهار لیتر بخیره می هوا یا یک تراز بخیره می. آن را پس از بستن زودا هر چه از سطح  
زمین بالاتر برویم فشار هوا کمتر می شود. چرا؟ فشار هوا پس بیرون و داخل هوا یا زودا است  
آن را کوک ترمی مسا زودا تا به اثر اختلاف فشار هوا بیشتر نشانند.

سؤال: چهار انداز می بادکنک پر از هوا، و پس از ته استخر آب به بالا می آید. بزرگ تر می شود؟  
چون هر چه از ته استخر بالاتر می آیدیم، ارتفاع ستون مایع کم تر و فشار کمتر می یابد. سطح بادکنک  
و پر شده، در نتیجه حجم آن بیشتر و بزرگ تر می شود.

## فصل نهم - ماشین ها

ماشین ها به مالک می کنند تا زندگی راحت تری داشته باشند و به ما فرصت انجام کارهای فرا تر از انتظار را می دهند.

هر ماشین برای منظور و کار مشخص طراحی و ساخته شده است. مثلاً، دوچرخه سرعت انجام کار را افزایش می دهد، یک جک هیدرولیک، نیروی لازم برای انجام کار را افزایش می دهد یا یک قهقهه ی

ساده فقط جهت اعمال نیرو را تغییر می دهد.

برای آنکه متوجه شویم که ماشین چگونه به مالک می کند، می توانیم به ورودی و خروجی ماشین توجه کنیم. ورودی ماشین شامل همه ی آن چیزهایی است که انجام می دهیم تا ماشین کار کند و خروجی آن چیزی است که ماشین برای ما انجام می دهد. مثلاً ما بردستی جک هیدرولیک نیروی کمی وارد می کنیم اما جک جسم سنگینی مانند خود را برای ما جابجا می کند.

ورودی یا خروجی ماشین ها ممکن است بر اساس نیرو، توان یا انرژی بررسی شود.

محل ماشین آن است که انرژی یا کار ورودی (در یافت شده) را به صورت دیگری (از انرژی تبدیل یا آن را) به جای دیگر منتقل می کند.

کل انرژی یا کار خروجی از ماشین (مجموع کار مفید و تلف شده) همواره با کل انرژی یا کار ورودی برابر است.

ماشین به دستگاهی گفته می شود که انجام کار را آسان کند یا سریع تر انجام دهد.

\* ماشین ها موجب صرفه جویی در کار، انرژی و نیروی مقاوم نمی شوند بلکه باعث صرفه جویی در وقت یا نیروی محرک می شوند.

\* با وارد کردن نیروی کم به آن نیروی محرک می توانیم، بر نیروی دیگری که به آن نیروی مقاوم می توانیم، غلبه می کنیم.

انواع ماشین از نظر اجزا:

۱- ماشین ساده: نیروی از ماشین ها که ساختمان ساده دارند. اما پایه و اساس ساخت بقیه ماشین ها هستند. از ماشین های ساده می توانند:

۲- ماشین مرکب : ماشینی که از ترکیب دو یا چند ماشین ساده به وجود می آید. مانند پمپی، پیل و ...

۳- ماشین پیچیده : ماشینی که از تعداد زیادی ماشین های ساده و مرکب به وجود آمده باشد. مانند اتومبیل

در این فصل با ماشین های ساده ای مانند اهرم، قزقره، چرخ و دنده و سطح شیب دار آشنا خواهیم شد. اما قبل از آشنایی با ماشین های ساده، بهتر است با مفهومی به نام گشتاور نیرو آشنا شویم.

گشتاور نیرو : عاملی را که موجب چرخش (گردش) حول محوری می شود، گشتاور نیرو نامند.  
\* یا یکی از اثرهای نیرو، اثر چرخانندگی آن است که معمولاً آن را گشتاور نیرو می نامند.

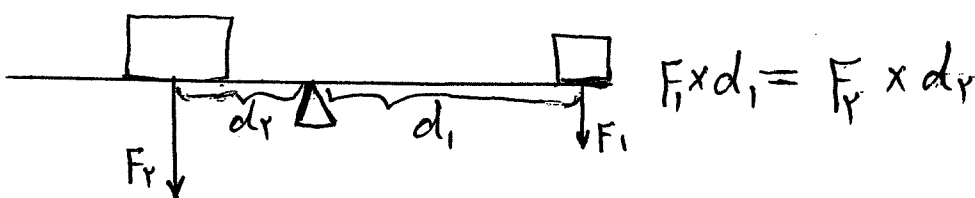
\* هنگام بازکردن شیرآب، بازکردن در، رکاب زدن دوچرخه، چرخاندن فرمان اتومبیل، پارو زدن هنگام راندن قایق، دسته ی آچار برای بازکردن مهره و ... با مفهومی به نام گشتاور نیرو سروکار داریم.

گشتاور نیرو برابر است با حاصل ضرب نیروی محوری در بازوی گشتاور آن نیرو.  $T = F \times L$

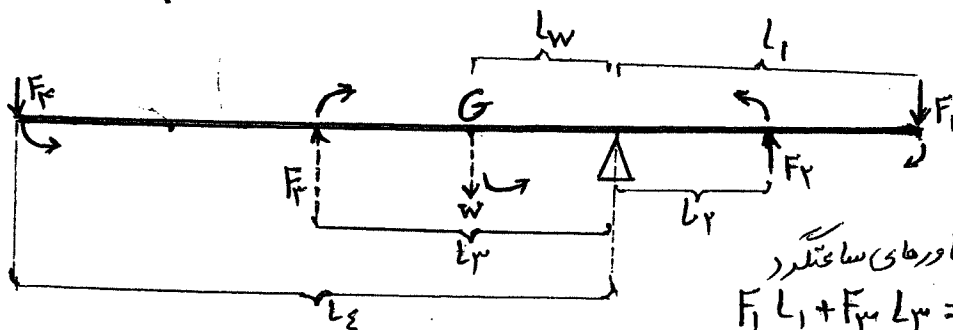
یا : فاصله ی نقطه اثر نیرو تا محور چرخش (M)  $\times$  اندازه ی نیرو (N) = اندازه ی گشتاور نیرو (Nm)

\* در حالت تعادل، اثر چرخشی هر یک از نیروها یکدیگر را خنثی می کنند. به عبارت دیگر، در حالت تعادل، اندازه ی گشتاور نیرویی که هر یک از نیروها نسبت به یکدیگر ایجاد می کنند، با هم برابر و جهت چرخششان مخالف یکدیگر است.

شرط تعادل (افقی ماندن میله یا جسم آن است که) مجموع گشتاورهای پاد ساعتگرد = مجموع گشتاورهای ساعتگرد



مثال ۱



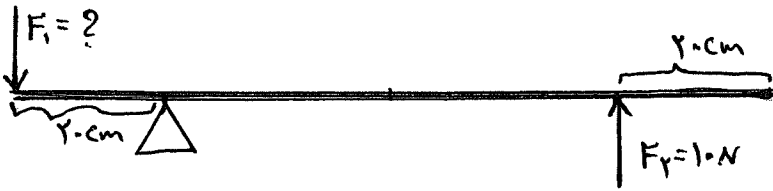
مثال ۲

مجموع گشتاورهای پاد ساعتگرد = مجموع گشتاورهای ساعتگرد

$$F_1 L_1 + F_3 L_3 = F_2 L_2 + F_4 L_4 + W L_w$$

سؤال: با توجه به شکل، اگر طول میل ۱ متر و جرم آن ۳ kg باشد، مقدار  $F_1$  چه قدر باشد تا میل به حالت

توازن (افقی) قرار گیرد؟



اهدم: ساده ترین شکل اهدم، میلی بلند محکی است که نقطه ای از آن بر چیزی تکیه دارد و اهدم می تواند بر روی آن بالا و پایین رود یا حول آن بچرخد.

در همه ی ماشین های گروه اهدم ها، با اصطلاحات و علائم زیر، سروکار داریم:

نیروی محرک (E) با علامت «↓»: مقدار نیرویی که به ماشین وارد می شود تا کار انجام دهد یا بر مقاومتی غلبه کند.

نیروی مقاوم (R) با علامت «■»: نیروی است که ماشین باید بر آن غلبه کند تا کار مورد نظر انجام شود.

تکیه گاه (F) با علامت Δ: جسمی است که قسمتی از اهدم روی آن قرار دارد و روی آن بالا و پایین می رود یا به دور آن می چرخد.

بازوی محرک (LE): به فاصله ی نیروی محرک تا تکیه گاه (محور چرخش)، بازوی محرک گویند. (dE)

بازوی مقاوم (LR): به فاصله ی نیروی مقاوم تا تکیه گاه (محور چرخش)، بازوی مقاوم گویند. (dR)

اهدم ها بر حسب محل تکیه گاه و نیروهای محرک و مقاوم به سه دسته ی نوع اول (تکیه گاه بین

دو نیروی محرک و مقاوم)، نوع دوم (نیروی مقاوم بین تکیه گاه و نیروی محرک) و نوع سوم (نیروی محرک

بین تکیه گاه و نیروی مقاوم) تقسیم می شوند.

اهدم نوع اول: در این نوع اهدم تکیه گاه بین دو نیرو قرار دارد و بر اساس محل قرار گرفتن تکیه گاه

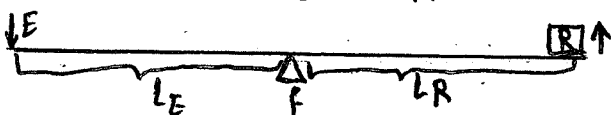
به سه حالت وجود دارد.

اهدم نوع اول حالت اول: در این اهدم تکیه گاه وسط دو نیرو قرار دارد یعنی بازوی محرک با بازوی مقاوم

برابری است (LE = LR) و نیروی محرک با نیروی مقاوم برابر است (R = E) مانند الاکلنگ - مقوره نایت

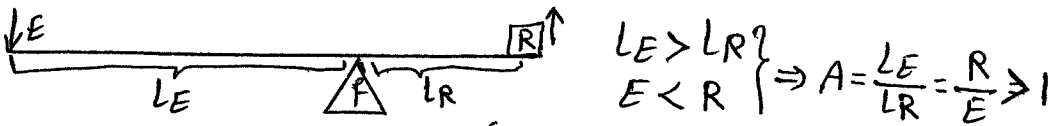
$$\left. \begin{matrix} LE = LR \\ R = E \end{matrix} \right\} \Rightarrow A = \frac{R}{E} = \frac{LE}{LR} = 1$$

این حالت اهدم، فقط با تغییر جهت نیرو به مالک می کند.



۳۰

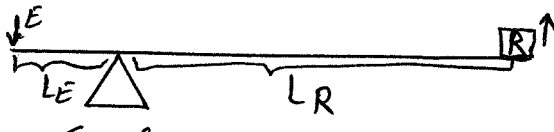
اهم نوع اول حالت دوم: در این حالت تکیه گاه بین نیروی محرک و مقاوم و نزدیک به نیروی مقاوم قرار دارد. یعنی بازوی محرک بزرگتر از بازوی مقاوم است ( $LE > LR$ ) و بازوی محرک کمتر از نیروی مقاوم بشتری غلبه کند ( $R > E$ ).



$$\left. \begin{matrix} LE > LR \\ E < R \end{matrix} \right\} \Rightarrow A = \frac{LE}{LR} = \frac{R}{E} > 1$$

این حالت اهم علاوه بر تغییر جهت نیرو با افزایش نیرو نیز به ماکس می کند مانند دیلم - انبردست - سیم چین - قیچی فلزی یا قند شکن

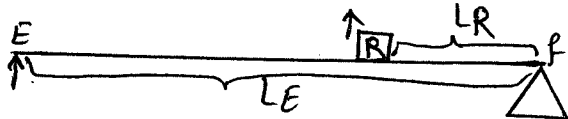
اهم نوع اول حالت سوم: در این حالت تکیه گاه بین دو نیرو نزدیک به نیروی محرک قرار دارد. یعنی بازوی محرک کوچکتر از ~~بازوی مقاوم~~ بازوی مقاوم است ( $LE < LR$ ) و بازوی محرک بیشتر از نیروی مقاوم بشتری غلبه می کند ( $R < E$ ).



$$\left. \begin{matrix} LE < LR \\ E > R \end{matrix} \right\} \Rightarrow A = \frac{LE}{LR} = \frac{R}{E} < 1$$

این حالت اهم با تغییر جهت نیرو و با افزایش سرعت انجام کار با افزایش جابه جایی نقطه اثر نیرو به ماکس می کند مانند قیچی خیاطی - منحنیق - پاروی قاتیق

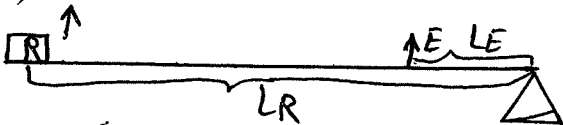
اهم نوع دوم: در این نوع اهم نیروی مقاوم بین تکیه گاه و نیروی محرک قرار دارد. بنابراین همیشه بازوی محرک بزرگتر از بازوی مقاوم ( $LE > LR$ ) و نیروی محرک کوچکتر از نیروی مقاوم بزرگتر غلبه می کند ( $E < R$ ).



$$\left. \begin{matrix} LE > LR \\ E < R \end{matrix} \right\} \Rightarrow A = \frac{LE}{LR} = \frac{R}{E} > 1$$

این نوع اهم همیشه با افزایش مقدار نیرو به ماکس می کند مانند چرخ دستی (فرغون) - فندق شکن - دریا زن نوشابه - دریا زن قوطی - قورقه متحرک

اهم نوع سوم: در این نوع اهم نیروی محرک بین تکیه گاه و نیروی مقاوم قرار دارد. بنابراین همیشه بازوی محرک کوچکتر از بازوی مقاوم ( $LE < LR$ ) و نیروی محرک بیشتر از نیروی مقاوم کمتر غلبه می کند ( $R < E$ ).



$$\left. \begin{matrix} LE < LR \\ E > R \end{matrix} \right\} \Rightarrow A = \frac{LE}{LR} = \frac{R}{E} < 1$$

این نوع اهم همیشه با افزایش مسافت جابه جایی نقطه اثر نیرو و افزایش سرعت انجام کار به ماکس می کند مانند هاروی فرشی - انبر - رالت تنیس - استخوان ساعد - تیغ - چکش

- نتیجه گیری کلی:
- ① چنانچه طول بازوی محرک با طول بازوی مقاوم برابر باشد مزیت مکانیکی برابر با 1 است و فقط با تغییر جهت نیرو به ماکس می کند.
  - ② چنانچه طول بازوی محرک بزرگتر از طول بازوی مقاوم باشد مزیت مکانیکی بزرگتر از 1 است و با افزایش نیرو به ماکس می کند.
  - ③ چنانچه بازوی مقاوم بزرگتر از بازوی محرک باشد مزیت مکانیکی کوچکتر از 1 است و با افزایش مسافت اثر نیرو به ماکس می کند.

مزیت مکانیکی «A»  
 { افزایش نیرو :  $A > 1$  }  
 { افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو :  $A < 1$  }  
 { تغییر جهت نیرو :  $A = 1$  }  
 { نیروی محرک یا جا به جایی نیروی مقاوم را چند برابر می کنند }

انواع مزیت مکانیکی :

۱- مزیت مکانیکی ایده آل (نظری) : به نسبت جایجایی نیروی محرک بر جا به جایی نیروی مقاوم یا نسبت بازوی محرک به بازوی مقاوم ، مزیت مکانیکی ایده آل (کامل) نوشته و آن را با حرف «A» نشان می دهند.  
 $A = \frac{LE}{LR}$  یا  $A = \frac{dE}{dR}$  کامل

۲- مزیت مکانیکی واقعی (محملی) : به نسبت نیروی مقاوم بر نیروی محرک ، مزیت مکانیکی واقعی نوشته و آن را با حرف «A'» نشان می دهند.  
 $A' = \frac{R}{E}$  یا  $A'$  واقعی

\*مزیت مکانیکی واحد ندارد.

$$\frac{R}{E} = \frac{LE}{LR} \quad \text{یا} \quad \frac{R}{E} = \frac{dE}{dR}$$

نکته: در ماشین های ایده آل  $A = A'$  است یعنی:

$$\frac{R}{E} < \frac{LE}{LR} \quad \text{یا} \quad \frac{R}{E} < \frac{dE}{dR}$$

نکته: در ماشین های واقعی همواره  $A' < A$  است یعنی:

مثال: در یک ماشین با نیروی محرک ۲۰ نیوتونی ، نیروی مقاوم ۸۰ نیوتونی را ۳م جا به جا کرده ایم. اگر جا به جایی نیروی محرک ۱۵م باشد ، مزیت مکانیکی کامل و واقعی آن را به دست آورید و مشخص کنید آن ها را بنویسید.

$$E = 20N$$

$$R = 80N$$

$$LR = 3m$$

$$LE = 15m$$

$$A = ?$$

$$A' = ?$$

یعنی نیروی محرک وارد شده را ۵ برابر می کنند.

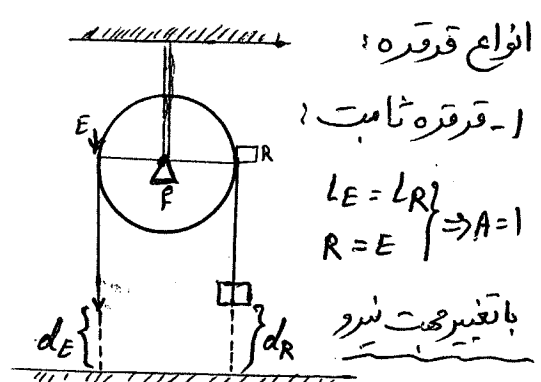
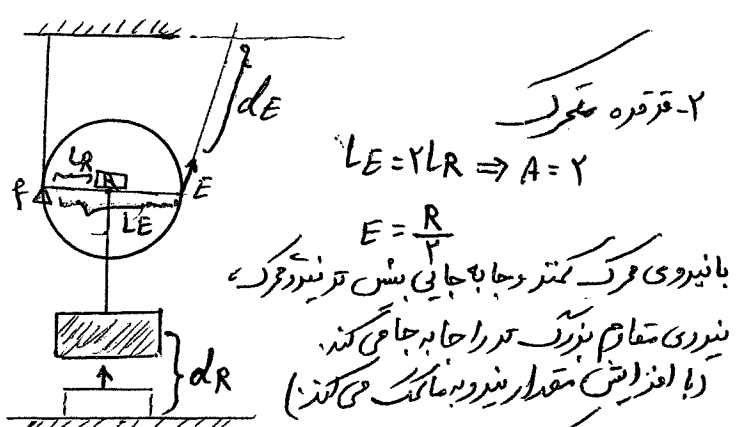
$$A = \frac{LE}{LR} = \frac{15}{3} = 5$$

$$A' = \frac{R}{E} = \frac{80}{20} = 4$$

ولی واقعا نیروی محرک را ۴ برابر می کنند چون مقدری صرف (صفا) می شود.

سؤال: در اهرمی که مزیت مکانیکی کامل آن ۴ است ، اگر طول اهرم ۱ متر باشد بازوی مقاوم آن چند سانتی متر است؟

قرقره: چیزی است که حول محوری می چرخد و سیاری دارد که در آن جای می گیرند.  
 نکته: قرقره ها نوعی اهرم هستند با این تفاوت که اهرم روی تکیه گاه بالا و پایین می رود ولی قرقره دور تکیه گاه می چرخد.



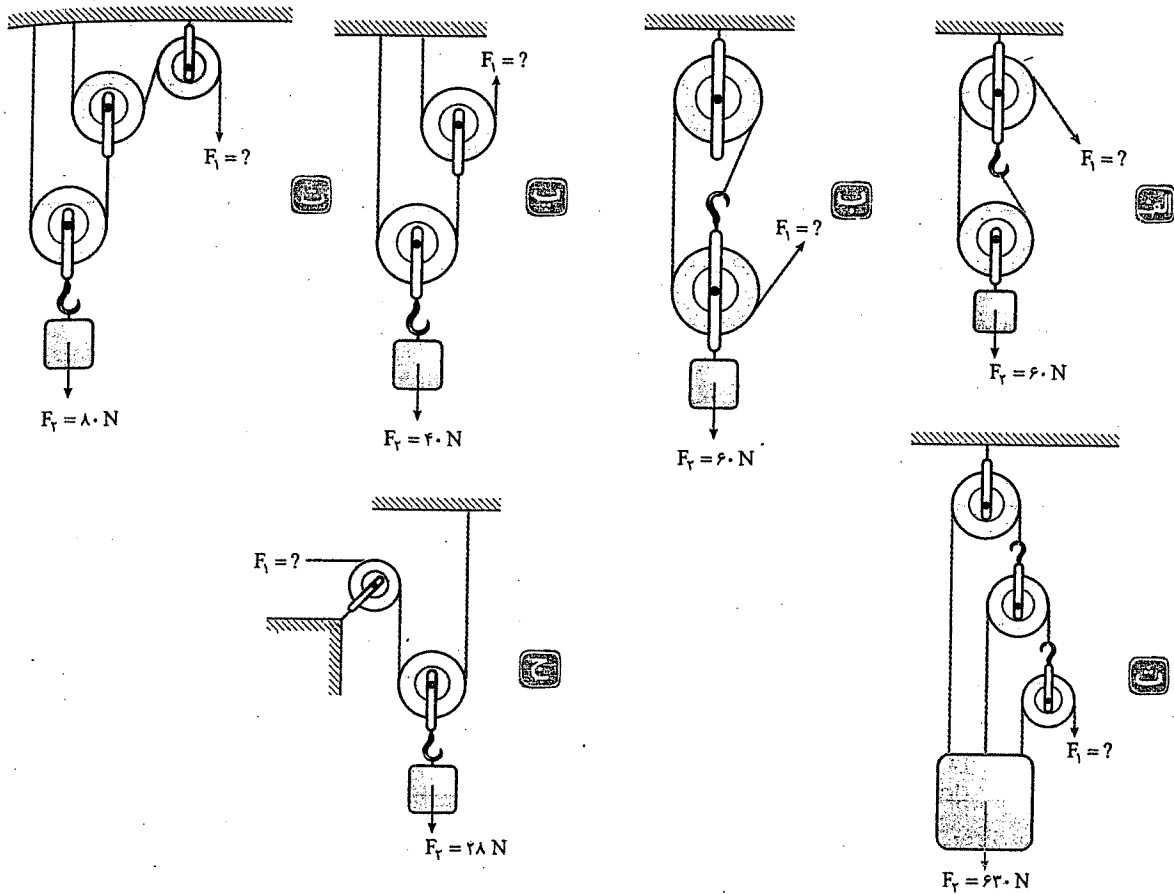
\* در قرقره ی متحرک چون نیروی مقاوم به محور قرقره وارد شده و تکیه گاه نقطه ی تماس یکی از طناب ها به قرقره است، طول بازوی محرک ۲ برابر طول بازوی مقاوم است.  
 \* مزیت مکانیکی قرقره ی متحرک ۲ است.  
 \* نیروی کشش طناب (T) در دو سمت قرقره یکسان است.  
 \* نیروی که به نقطه اتصال قرقره (قلاب) وارد می شود، ۲ برابر نیروی کشش طناب در دو سمت قرقره است.

\* هرگاه قرقره را به کمک قلاب آن به مکان ثابتی وصل کنیم، قرقره را قرقره ثابت می نامیم.  
 \* قرقره ثابت را می توان مانند اهرم نوع اول حالت اول در نظر گرفت، که محور قرقره یعنی تکیه گاه است.  
 \* زاویه ی وارد شدن نیروی محرک، تأثیری در مزیت مکانیکی و حرکت نیروی مقاوم در قرقره ثابت ندارد، چون در همه حالت ها طول بازوی محرک و مقاوم برابر شعاع قرقره است.

قرقره های مرکب: با ترکیب دو یا چند قرقره می توانیم ماشین ساده ای بدنام قرقره مرکب بسازیم.  
 \* برای به دست آوردن مزیت مکانیکی قرقره مرکب به نکات زیر دقت کنید:

- ① نام گذاری نیروی کشش طناب (T) را از جایی آغاز کنیم که نیروی محرک بر طناب وارد می شود.
- ② نیروی کشش طناب (T) در دو طرف قرقره یکسان است و از جایی که طناب عوض شده هم جبران ثابت خواهد بود.
- ③ نیروی که به قلاب قرقره وارد می شود، دو برابر نیروی کشش طناب (T) در دو سمت قرقره است (اگر طنابی (T') به محور قرقره متصل باشد، نیروی وارد به قلاب "T' + 2T" است).
- ④ در پایان دقت کنیم که چند (T) بد جسم وارد می شود و آن را مساوی نیروی مقاوم قرار دهیم.
- ⑤ به کمک رابطه ی  $\frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \text{مزیت مکانیکی}$ ، مزیت مکانیکی قرقره مرکب را می سنجیم.

مثال: در هر یک از شکل‌های زیر، مزیت مکانیکی قرقره‌ی مرکب و اندازه‌ی نیروی محرک را محاسبه کنید. (در همه‌ی شکل‌ها دستگاه در حال تعادل و وزن طناب‌ها و قرقره‌ها ناچیز است.)



پاسخ: در حل همه‌ی موارد، برای راحتی کار  $F_1$  را معادل  $T$  قرار می‌دهیم.

مشاهده می‌کنید که طناب‌های (۱)، (۲) و (۳) قطع نشده‌اند، بنابراین نیروی کشش در آن‌ها یکسان و برابر با  $T$  است. در دو سمت قرقره‌ی شماره‌ی ۲ (که نیروی مقاوم به محور آن وارد می‌شود)، دو طناب با نیروی  $T$  داریم، پس به قلاب آن نیروی  $2T$  وارد می‌شود و چون قلاب آن به نیروی مقاوم وصل است، پس  $F_T = 2T$  است.

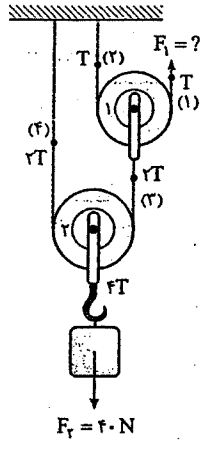
$$A = \frac{F_T}{F_1} = \frac{2T}{T} = 2, \quad F_1 = \frac{F_T}{A} \Rightarrow F_1 = \frac{60}{2} = 30 \text{ N}$$

همان‌طور که در شکل می‌بینید، طناب‌های (۱)، (۲) و (۳) قطع نشده‌اند؛ بنابراین نیروی کشش در آن‌ها یکسان و برابر با  $T$  است. در دو سمت قرقره‌ی شماره‌ی ۲، دو طناب با نیروی  $T$  داریم و به محور آن نیز طناب دیگری با نیروی  $T$  وصل شده است، پس به محور (قلاب) آن نیروی  $3T$  وارد می‌شود و چون قلاب قرقره‌ی شماره‌ی ۲ به نیروی مقاوم وصل است، پس  $F_T = 3T$  است.

$$A = \frac{F_T}{F_1} = \frac{3T}{T} \Rightarrow A = 3$$

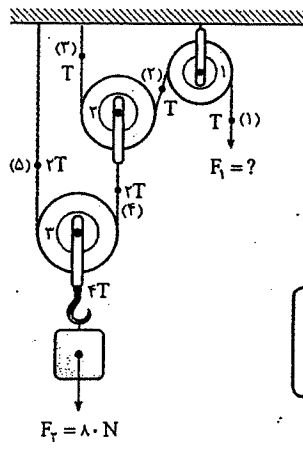
$$F_1 = \frac{F_T}{A} \Rightarrow F_1 = \frac{60}{3} \Rightarrow F_1 = 20 \text{ N}$$

علوم پایه



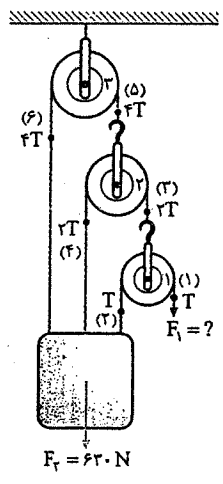
در این شکل نیروی کشش طناب در طناب‌های (۱) و (۲) یکسان و برابر  $T$  است. بنابراین نیرویی که به قلاب قرقره‌ی شماره‌ی ۱ وارد می‌شود،  $۲T$  است. طناب‌های (۳) و (۴) به قلاب قرقره‌ی شماره‌ی ۱ متصل‌اند، پس نیروی کشش در آن‌ها نیز  $۲T$  است. در دو سمت قرقره‌ی شماره‌ی ۲، دو طناب با کشش‌های  $۲T$  وجود دارد، پس به قلاب آن نیروی  $۴T$  وارد می‌شود. نیروی مقاوم به قلاب قرقره‌ی شماره‌ی ۲ وارد می‌شود، پس  $F_T = ۴T$  است:

$$A = \frac{F_T}{F_1} = \frac{4T}{T} \Rightarrow A = 4, F_1 = \frac{F_T}{A} \Rightarrow F_1 = \frac{40}{4} = 10 \text{ N}$$



طناب‌های (۱)، (۲) و (۳) یکسان هستند، پس نیروی کشش در آن‌ها  $T$  است. در دو سمت قرقره‌ی شماره‌ی ۲، دو طناب با نیروی کشش  $T$  وجود دارد، پس به قلاب آن نیروی  $۲T$  وارد می‌شود. چون طناب‌های (۴) و (۵) به قلاب قرقره‌ی شماره‌ی ۲ متصل‌اند، نیروی کشش در آن‌ها  $۲T$  است. در دو سمت قرقره‌ی شماره‌ی ۳، دو طناب با نیروی کشش  $۲T$  وجود دارد، بنابراین نیروی وارد بر قلاب آن  $۴T$  است. چون نیروی مقاوم به قلاب قرقره‌ی شماره‌ی ۳ وارد می‌شود، پس  $F_T = ۴T$  است:

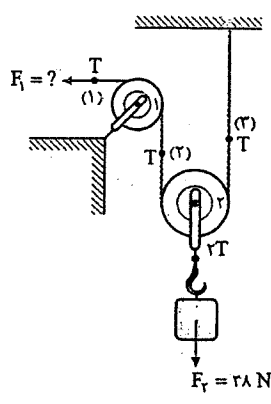
$$A = \frac{F_T}{F_1} = \frac{4T}{T} \Rightarrow A = 4, F_1 = \frac{F_T}{A} = \frac{80}{4} = 20 \text{ N}$$



ظاهر این شکل با شکل‌های دیگر متفاوت است، چون نیروی مقاوم به تمامی طناب‌ها وارد می‌شود اما روش حل تغییر نمی‌کند. نیروی کشش در طناب‌های (۱) و (۲)،  $T$  است. به قلاب قرقره‌ی شماره‌ی ۱، نیروی  $۲T$  وارد می‌شود، پس نیروی کشش در طناب‌های (۳) و (۴)،  $۲T$  است. به قلاب قرقره‌ی شماره‌ی ۲، نیروی  $۴T$  وارد می‌شود، پس نیروی کشش در طناب‌های شماره‌ی (۵) و (۶)،  $۴T$  است. نیروی مقاوم بر طناب‌های (۲)، (۴) و (۶) وارد شده است، پس:

$$F_T = T + 2T + 4T = 7T$$

$$A = \frac{F_T}{F_1} = \frac{7T}{T} = 7, F_1 = \frac{F_T}{A} = \frac{630}{7} = 90 \text{ N}$$



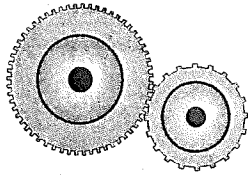
همان‌طور که گفته شد زاویه‌ی طناب در قرقره‌ی ثابت (شماره‌ی ۱) تأثیری در اندازه‌ی نیروی کشش در دو سمت قرقره ندارد. نیروی کشش در طناب‌های (۱)، (۲) و (۳) یکسان و برابر  $T$  است. به قلاب قرقره‌ی شماره‌ی ۲، نیروی  $۲T$  وارد می‌شود، چون نیروی مقاوم بر قلاب قرقره‌ی شماره‌ی ۲ وارد می‌شود، پس  $F_T = ۲T$  است:

$$A = \frac{F_T}{F_1} = \frac{2T}{T} = 2, F_1 = \frac{F_T}{A} = \frac{28}{2} \Rightarrow F_1 = 14 \text{ N}$$

فصل : ماشین‌ها

۳۵



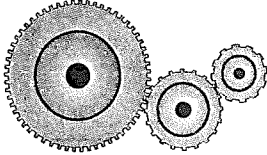


Ⓐ اگر بخواهیم که ترکیب چرخ‌دنده‌ها علاوه بر افزایش سرعت انجام کار یا افزایش نیرو به صورت تغییر



جهت نیرو یا گشتاور به ما کمک کنند، از تعداد چرخ‌دنده‌های زوج استفاده می‌کنیم (شکل الف).

و اگر نیازی به تغییر جهت نیرو یا گشتاور نباشد، از تعداد چرخ‌دنده‌های فرد استفاده می‌کنیم (شکل ب).

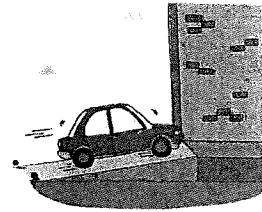
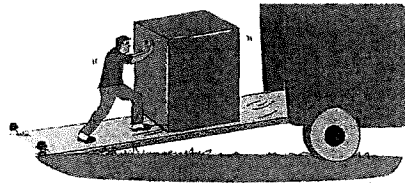
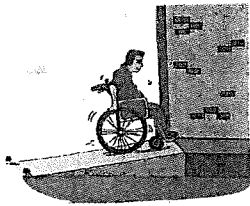


□ دقت داشته باشید که در هر کدام از ترکیب‌های بالا برای محاسبه‌ی مزیت مکانیکی فقط تعداد دنده‌های

چرخ‌دنده‌ی ورودی و خروجی مهم است.

## سطح شیب‌دار

در شکل‌های زیر نمونه‌هایی را مشاهده می‌کنید که از سطح شیب‌دار استفاده می‌شود:



برای بالا بردن جسمی به ارتفاع معین باید حداقل نیرویی به اندازه‌ی وزن آن به جسم وارد کنیم. گاهی اوقات وارد کردن این نیرو، در حد توان ما نیست، به همین دلیل در این گونه مواقع می‌توانیم به سراغ ماشین ساده‌ای به نام سطح شیب‌دار برویم. سطح شیب‌دار، سطحی است که با افق زاویه‌ای کم‌تر از زاویه‌ی  $90^\circ$  دارد. ما روی سطح شیب‌دار با افزایش مسافت حرکت نقطه اثر نیروی محرک، اندازه‌ی نیروی محرک را کاهش می‌دهیم. مثلاً برای بالا بردن جسمی به ارتفاع  $1/5$  m، اگر از سطح شیب‌داری به طول  $5$  m استفاده کنیم، باید نیروی محرکی برابر با  $1/3$  نیروی وزن جسم به آن وارد کنیم.



سطح شیب‌دار، ماشین ساده‌ای است که مزیت مکانیکی آن همیشه از ۱ بیشتر است. علاوه بر

این چون جهت نیروی محرک در جهت نیروی مقاوم (نیروی وزن) نیست، می‌توان گفت که باعث

تغییر جهت نیرو نیز می‌شود.

$$\text{طول سطح شیب‌دار} = \frac{\text{مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار}}{\text{ارتفاع}}$$

مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار به این صورت تعریف می‌شود:

پرسش: چگونه می‌توان مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار را به کمک اصل پایستگی انرژی به دست آورد؟

$$F_y \times h = F_x \times d \Rightarrow \frac{F_y}{F_x} = \frac{d}{h}$$

طول سطح شیب‌دار  $\times$  نیروی محرک = ارتفاع  $\times$  نیروی مقاوم

پاسخ: طبق اصل پایستگی انرژی، کار انجام‌شده در مسیر عمودی با کار

انجام‌شده روی سطح شیب‌دار باید برابر باشد. اگر نیروی لازم برای جابه‌جا کردن

جسم در مسیر عمودی برابر با نیروی مقاوم باشد، می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} A &= \frac{F_y}{F_x} \\ \frac{F_y}{F_x} &= \frac{d}{h} \end{aligned} \right\} \Rightarrow A = \frac{d}{h} = \frac{\text{طول سطح شیب‌دار}}{\text{ارتفاع}}$$

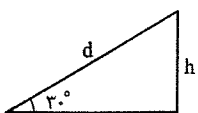
از طرفی  $\frac{F_y}{F_x}$  مزیت مکانیکی ماشین است:

مثال: روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی  $30^\circ$  می‌سازد، جعبه‌ای به وزن  $150$  N را قرار داده‌ایم. برای بالا بردن جعبه حداقل چند نیوتون نیرو

باید به آن وارد کنیم؟

یادآوری: در مثلث قائم‌الزاویه

ضلع روبه‌رو به زاویه‌ی  $30^\circ$ ، نصف وتر است.

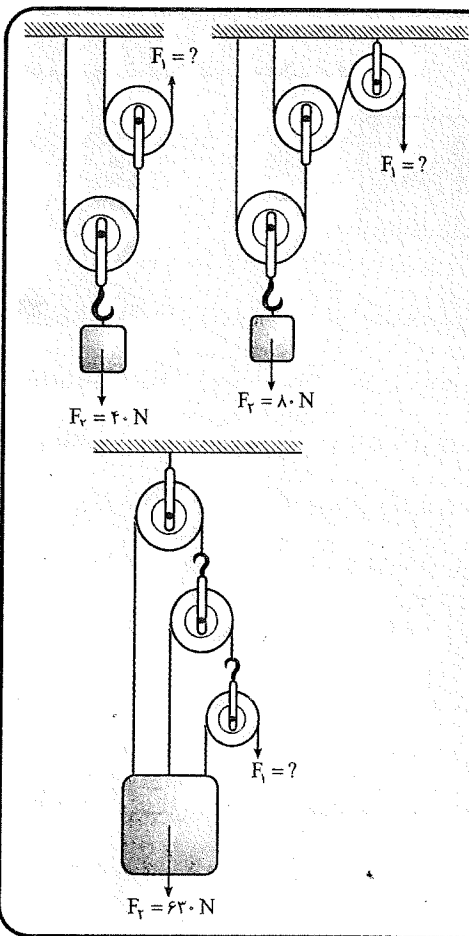


$$h = \frac{1}{2}d$$

$$A = \frac{d}{h} = \frac{d}{\frac{1}{2}d} = 2 \Rightarrow A = \frac{F_y}{F_x} = 2 \Rightarrow F_x = \frac{150}{2} = 75 \text{ N}$$

شاید بعد از حل این مثال طولانی خسته شده باشید و به این فکر کنید که بهتر بود این مثال به ۳ یا ۴ مثال تفکیک می‌شد. اما هدف از این که همه‌ی این شکل‌ها در یک مثال گنجانده شد، این است که شما متوجه شوید حل مسئله‌های قرقره‌های مرکب در هر شکل و حالتی، یک راه‌حل دارند. البته در کادر زیر راه‌های دیگری برای دوستداران روش‌های تستی معرفی می‌کنیم:

### حاشیه



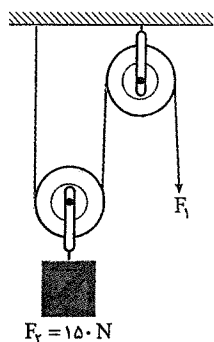
۱) قرقره‌های ارشمیدس یا ترکیب ارشمیدس:

در این روش مانند قسمت (پ) و (ت) مثال قبل، با طناب‌های جداگانه قرقره‌ها را به یکدیگر وصل می‌کنند و نیروی مقاوم به قلاب یکی از قرقره‌ها وارد می‌شود. در این حالت مزیت مکانیکی از رابطه‌ی  $A = 2^n$  به دست می‌آید که  $n$  تعداد قرقره‌های متحرک است. در قسمت‌های (پ) و (ت) مثال قبل، دو قرقره‌ی متحرک وجود دارد، پس مزیت مکانیکی آن‌ها  $A = 2^2 = 4$  است.

۲) در روش دیگری که یک سر هر طناب به یک قرقره و سر دیگر به نیروی مقاوم وصل است (مانند قسمت (ث) مثال قبل)، مزیت مکانیکی از رابطه‌ی  $A = 2^n - 1$  به دست می‌آید که در آن  $n$  تعداد کل قرقره‌ها است. در قسمت (ث) مثال قبل، ۲ قرقره داشتیم، پس مزیت مکانیکی آن از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$A = 2^n - 1 \Rightarrow A = 2^2 - 1 = 4 - 1 = 3$$

تذکره: این دو روش فقط زمانی قابل استفاده است که شرایط ذکر شده در هر یک برقرار باشد، در غیر این صورت، مسئله را حتماً از روش کشش طناب‌ها حل کنید.

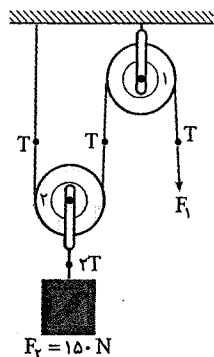


مثال: در شکل روبه‌رو، طناب توسط شخص به اندازه‌ی ۶۰ cm به سمت پایین کشیده می‌شود

و وزنه با تندی ثابت بالا می‌رود:

۱) کار نیروی محرک چند ژول است؟

۲) جابه‌جایی وزنه چه قدر است؟

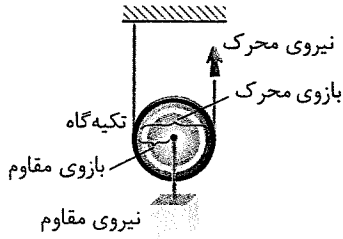


پاسخ: ابتدا باید اندازه‌ی نیروی  $F_1$  را به دست آوریم. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، نیروی

مقاوم بر قلاب قرقره‌ی شماره‌ی ۲ وارد شده و در قلاب شماره‌ی ۲، نیروی  $2T$  را داریم:

$$2T = F_1 \Rightarrow T = \frac{150}{2} = 75 \text{ N}$$

$$F_1 = T \Rightarrow F_1 = 75 \text{ N}$$



**قرقره متحرک**

به همراه ریسمان پایین و بالا می‌رود.

در قرقره متحرک، تکیه‌گاه، شیار چرخ است که با گردش چرخ هر لحظه جابه‌جا می‌شود و بازوی محرک برابر قطر چرخ و بازوی مقاوم برابر شعاع چرخ است.

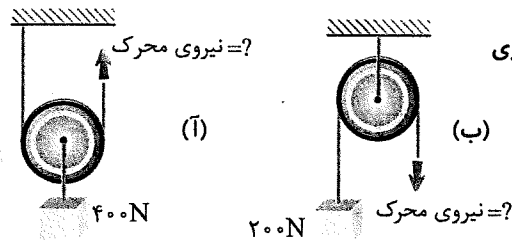
$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} = \frac{\text{قطر چرخ}}{\text{شعاع چرخ}} = \frac{2}{1} = 2$$

**نکته** قرقره متمرک مانند اهرم نوع دوم است و همیشه مزیت مکانیکی آن برابر دو می‌باشد.

این قرقره علاوه بر انتقال نیرو، فقط با افزایش نیرو به ما کمک می‌کند و همیشه نیروی ما را ۲ برابر می‌کند.

**مثال**

اگر در شکل‌های مقابل، مجموعه در حال تعادل باشد، مقدار نیروی محرک در قرقره‌ها چند نیوتون است؟



مزیت مکانیکی قرقره متحرک = ۲

مزیت مکانیکی =  $\frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}}$

(۱) پاسخ

$$\Rightarrow 2 = \frac{400}{\text{اندازه نیروی محرک}} \Rightarrow \text{اندازه نیروی محرک} = \frac{400}{2} = 200 \text{ N}$$

مزیت مکانیکی قرقره ثابت = ۱

مزیت مکانیکی =  $\frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}}$

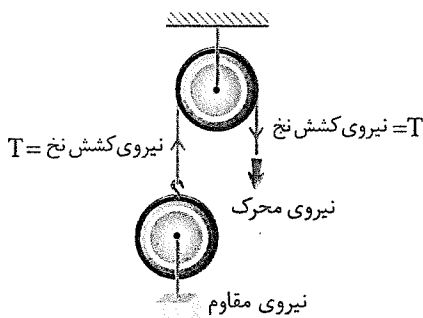
(ب)

$$\Rightarrow 1 = \frac{200}{\text{اندازه نیروی محرک}} \Rightarrow \text{اندازه نیروی محرک} = 200 \text{ N}$$

**قرقره مرکب:** از ترکیب قرقره‌های ثابت و متحرک، قرقره مرکب به وجود می‌آید. به منظور افزایش مزیت مکانیکی از قرقره‌های مرکب استفاده می‌شود. پس قرقره مرکب روش کمکی هر دو قرقره ثابت و متحرک را داراست.

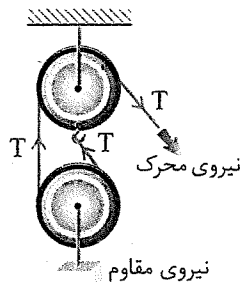
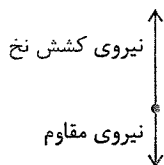
**نکته** برای مناسبه مزیت مکانیکی در قرقره‌های مرکب، می‌توانیم نیروهای کشش ریسمان را مشخص کنیم. تعداد نیروهای کشش ریسمان که به نیروی مقاوم وصل هستند برابر مزیت مکانیکی قرقره مرکب می‌شود.

به قرقره‌های زیر توجه کنید. (مزیت مکانیکی در هر کدام متفاوت است.)



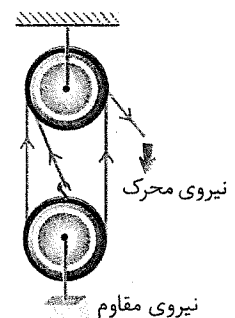
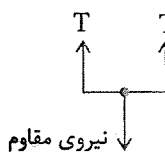
مزیت مکانیکی قرقره = ۱

زیرا یک نیروی کشش نخ به نیروی مقاوم متصل است.



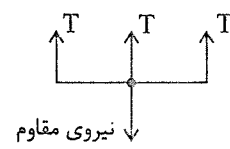
مزیت مکانیکی = ۲

زیرا دو نیروی کشش نخ به نیروی مقاوم متصل است.



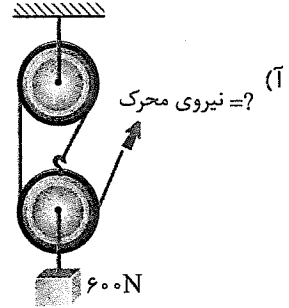
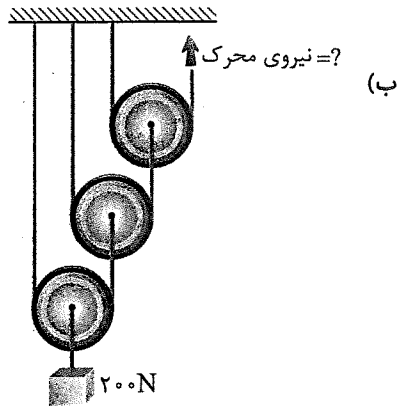
مزیت مکانیکی = ۳

زیرا سه نیروی کشش نخ به نیروی مقاوم متصل هستند.

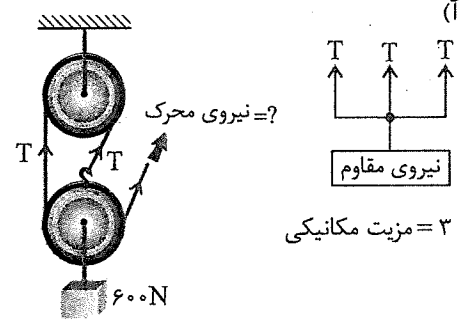
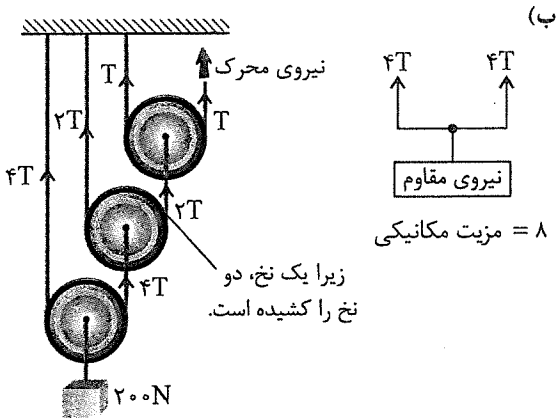


مثال

مزیت مکانیکی را در قرقره‌های زیر محاسبه کنید و سپس در هر کدام مقدار مجهول را پیدا کنید؟



پاسخ



$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}} \Rightarrow 8 = \frac{200\text{N}}{\text{اندازه نیروی محرک}}$$

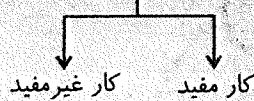
$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}} \Rightarrow 3 = \frac{600}{\text{اندازه نیروی محرک}}$$

$$\Rightarrow \text{اندازه نیروی محرک} = \frac{200}{8} = 25\text{N}$$

$$\text{نیروی محرک} = \frac{600}{3} = 200\text{N}$$

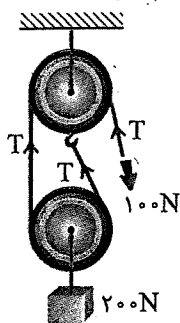
بر اساس قانون پایستگی انرژی و با صرف نظر کردن از اصطکاک می‌توانیم بنویسیم:

اندازه کار نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی محرک  
 بازوی مقاوم × اندازه نیروی مقاوم = بازوی محرک × اندازه نیروی محرک  
 کار گرفته شده = کار داده شده ⇒ طبق اصل پایستگی انرژی



مثال

در شکل مقابل، اگر طناب توسط شخص به اندازه 2m کشیده شود: (از اصطکاک صرف نظر شود).



- آ) کار نیروی محرک چند ژول است؟
- ب) جابه‌جایی وزنه چند متر خواهد بود؟
- پ) مزیت مکانیکی این ماشین را محاسبه کنید؟

پاسخ: (آ)

جابه‌جایی × اندازه نیروی محرک = اندازه کار نیروی محرک

$$اندازه کار نیروی محرک = 100 \times \frac{2}{19} = 20 \text{ J}$$

اندازه کار نیروی محرک = اندازه کار نیروی مقاوم

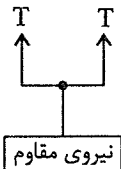
(ب)

جابه‌جایی × اندازه نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی مقاوم

$$20 = 200 \times \text{جابه‌جایی} \Rightarrow \text{جابه‌جایی} = \frac{20}{200} = \frac{1}{10} \text{ m}$$

مزیت مکانیکی = 2

(پ)



### چرخ‌دنده‌ها

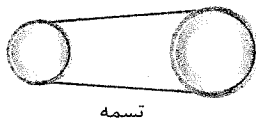
در اغلب ماشین‌هایی که می‌چرخند از چرخ‌دنده استفاده می‌شود مانند دریل، کشتی‌های بخار، خودروها و ... چگونگی کارکرد چرخ‌دنده‌ها به تعداد دندانه‌های آن بستگی دارد.

در ماشین‌های مرکب برای انتقال چرخش یک چرخ به چرخ دیگر سه راه وجود دارد که عبارتند از:

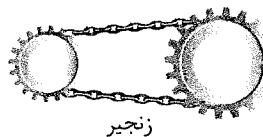
۱ استفاده از تسمه به دور چرخ‌ها مانند تسمه پروانه در اتومبیل

۲ استفاده از زنجیر و قرار دادن زنجیر در چرخ‌ها مانند زنجیر دوچرخه

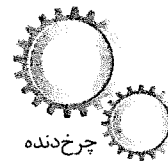
۳ با استفاده از درگیر کردن دنده‌ها مانند ساعت‌های کوکی



تسمه



زنجیر



چرخ‌دنده

$$\frac{\text{تعداد دنده‌های چرخ‌دنده بزرگ}}{\text{تعداد دنده‌های چرخ‌دنده کوچک}} = \text{تعداد دور در چرخ‌دنده‌ها}$$

### موارد استفاده از چرخ‌دنده‌ها:

۱- تغییر سرعت چرخش

۲- تغییر گشتاور

۳- تغییر جهت نیرو

به عنوان مثال در خودروها چرخ‌دنده‌ها با تغییر سرعت چرخش سبب تغییر سرعت خودرو می‌شوند.

$$\frac{\text{سرعت پرمش پرف‌دنده کوچک}}{\text{سرعت پرمش پرف‌دنده بزرگ}} = \frac{\text{تعداد دنده‌های پرف‌دنده بزرگ}}{\text{تعداد دنده‌های پرف‌دنده کوچک}}$$

نکته

در یک ماشین مرکب تعداد دنده‌های چرخ‌دنده بزرگ 48 دنده و تعداد دنده‌های چرخ‌دنده کوچک 12 دنده می‌باشد.

مثال

سرعت چرخش چرخ دنده بزرگ چند برابر سرعت چرخش چرخ‌دنده کوچک است؟

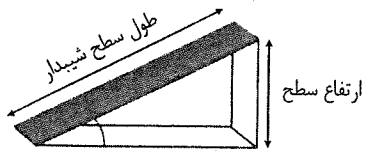
$$\text{سرعت چرخش چرخ دنده بزرگ} = \frac{48}{12} = 4 \Rightarrow \text{تعداد دور} = \frac{\text{تعداد دنده‌های چرخ‌دنده بزرگ}}{\text{تعداد دنده‌های چرخ‌دنده کوچک}} = \text{تعداد دور}$$

پاسخ:

$$\frac{\text{سرعت چرخ‌دنده بزرگ}}{\text{سرعت چرخ‌دنده کوچک}} = \frac{1}{4}$$

سرعت چرخش چرخ‌دنده کوچک بیشتر و چهار برابر چرخ‌دنده بزرگ است پس:

سطح شیبدار، ماشین ساده‌ای است که در آن جسم سنگینی با نیروی مقاوم زیاد توسط نیروی محرک کمی با طی کردن مسافتی طولانی به طرف بالا کشیده می‌شود. وقتی از سطح شیبدار استفاده می‌کنیم، نیروی محرک مورد نیاز کاهش پیدا می‌کند، اما مسافتی که باید طی شود تا جسم بالا برده شود افزایش پیدا می‌کند. در سطح شیبدار طول سطح برابر جابه‌جایی نیروی محرک و ارتفاع سطح، برابر جابه‌جایی نیروی مقاوم است.

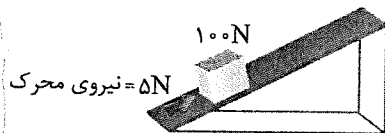


$$\text{مزیّت مکانیکی سطح شیبدار} = \frac{\text{طول سطح شیبدار}}{\text{ارتفاع سطح}} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}}$$

**نکته** هر چه طول سطح شیبدار نسبت به ارتفاع آن بلندتر باشد، مزیّت مکانیکی آن بیشتر است و به عبارت دیگر، با نیروی محرک کمتر بر نیروی مقاوم بزرگ‌تر می‌توان غلبه کرد.

**مثال** چرا در مناطق کوهستانی، جاده‌ها را به صورت شیبدار می‌سازند؟  
 پاسخ: زیرا نیروی محرک کم‌تری برای غلبه بر یک نیروی مقاوم زیاد مصرف می‌شود.

**مثال** در شکل روبه‌رو مزیّت مکانیکی سطح شیبدار را محاسبه کنید.



$$\text{مزیّت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{100\text{N}}{5\text{N}} = 20$$

**مثال** اگر در مثال بالا طول سطح شیبدار 200m و ارتفاع سطح شیبدار از سطح زمین 10m باشد در این صورت مزیّت مکانیکی چه قدر خواهد شد؟

$$\text{مزیّت مکانیکی} = \frac{\text{طول سطح شیبدار}}{\text{ارتفاع سطح شیبدار}}$$

$$\text{مزیّت مکانیکی} = \frac{200\text{m}}{10\text{m}} = 20$$

پاسخ: مزیّت مکانیکی تغییری نمی‌کند و داریم:



علم نجوم

توجه انسان به آسمان شب، ماه، خورشید و دیگر اجرام آسمانی از هزاران سال پیش مطرح بوده است. در حدود هزار سال قبل، هم‌زمان با شکوفایی علم در جوامع اسلامی مطالعات نجومی نیز مورد توجه منجمان ایرانی و مسلمان سایر کشورها، قرار گرفت. فعالیت‌های منجمان ایران و مسلمانان سایر کشورها در گذشته:

۱) مشاهده آسمان و مطالعه اجرام آسمانی

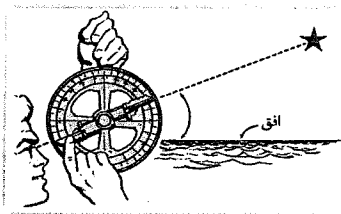
۲) ساخت ابزار نجومی، مانند اسطرلاب

۳) احداث رصدخانه و ارائه جدول دقیق نجومی

اسطرلاب: وسیله‌ای گرد و فلزی که در گذشته برای

تعیین زاویه ارتفاع ستارگان و سایر مطالعات نجومی

استفاده شده است.



در قرن هفتم هجری قمری توانمندی‌های علمی مسلمانان به اوج خود رسید و به همت یکی از دانشمندان به نام خواجه نصیرالدین طوسی رصدخانه مراغه، تأسیس شد (این رصدخانه، در استان آذربایجان است که بزرگ‌ترین رصدخانه جهان در دوره قبل از اختراع تلسکوپ است) و محیطی علمی در اختیار ستاره‌شناسان قرار گرفت و همچنین باعث گسترش تفکر ساخت چنین رصدخانه‌هایی در سایر نقاط جهان شد.

تا حدود ۱۶۰۰ سال پیش گالیله با سافت تلسکوپ و رصد آسمان به وسیله آن، پنجره جدیدی به سوی شناخت دقیق‌تر جهان گشود. پس از وی، منجمان با سافت ابزارهای نجومی پیشرفته‌تر، و مطالعات علمی خود را به صورت علمی و منسجم از منظومه شمسی به فضاهای کهکشانی، گسترش دادند.



از قرن هجدهم میلادی تاکنون را دوران کهکشانی نام‌گذاری نموده‌اند. زیرا امروزه دانشمندان با بهره‌گیری از تجهیزات مدرن، درصدد کشف ناشناخته‌های جهان هستی می‌باشند.

کهکشان

کهکشان مجموعه‌ای عظیم از ستارگان، گازها، گرد و غبار و فضای بین ستاره‌ای است که تحت تأثیر نیروی جاذبه گرانشی متقابل، در کنار هم جمع شده‌اند.

برخی کهکشان‌ها بدون استفاده از تلسکوپ و با چشم غیر مسلح قابل رؤیت هستند.

منظومه شمسی، بخش بسیار کوچکی از کهکشان راه شیری است. کهکشان ما، خود بخش بسیار کوچکی از جهان هستی (کیهان) است و کیهان خود از میلیاردها کهکشان دیگر تشکیل شده

است.







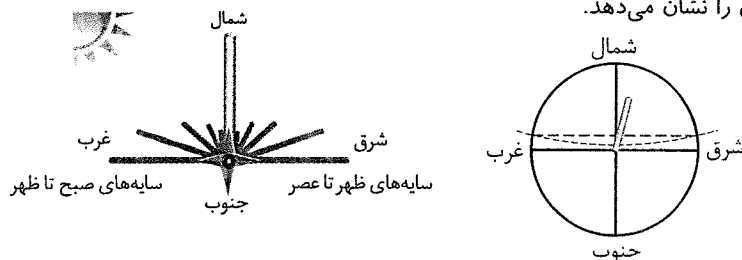
بیشتر بدانید: تعیین جهت شمال و جنوب جغرافیایی در شب: دب اکبر (خرس بزرگ) یکی از معروفترین صور فلکی است. در صورت فلکی دب اکبر ۷ ستاره پر نور دیده می‌شود که به شکل ملاقه قرار گرفته‌اند (۴ ستاره به صورت ذوزنقه و ۳ ستاره در ادامه)  
 اگر ستاره‌های ۶ و ۷ را با خط فرضی به هم وصل کنیم، به اندازه ۵ برابر فاصله بین آن دو امتداد دهیم، به ستاره‌ای به نام «ستاره قطبی» می‌رسیم. ستاره قطبی ستاره‌ای ثابت در بالای قطب شمال است و خیلی پر نور نیست، اگر روبه‌روی آن بایستیم، به سمت قطب شمال زمین خواهیم بود. ستاره قطبی، در دم صورت فلکی دب اصغر قرار دارد. با پیدا کردن ستاره قطبی می‌توانیم بقیه جهت‌ها را به راحتی مشخص کنیم.

**مواعیرصد آسمان**

۱- آلودگی نوری ۲- آلودگی هوا ۳- وجود ابرها در آسمان  
**آلودگی نوری:** امروزه در شهرهای نسبتاً بزرگ، به دلیل وجود نور فراوان لامپ‌های روشنایی در آسمان شهر، امکان رویت ستارگان در شب به خوبی وجود ندارد، که به این پدیده آلودگی نوری گفته می‌شود.

**نکته** جهت‌یابی با استفاده از ستارگان منمصر به شب نیست و در روز نیز می‌توان با استفاده از نور خورشید جهت‌های جغرافیایی را تعیین نمود.

اگر میله‌ای درون زمین و یا روی صفحه‌ای قرار دهیم و طی روز به اندازه و جهت سایه‌های آن توجه کنیم متوجه می‌شویم جهتی که سایه‌ها به آن سمت تشکیل می‌شود شمال و جهت مقابل جهت جنوب است و جهتی که قبل از ظهر سایه‌ها به آن طرف می‌افتد جهت غرب و جهت سایه‌های بعد از ظهر جهت شرق را نشان می‌دهد.



**نکته** جهت قبله در ایران همواره به سمت جنوب غربی است، بنابراین با داشتن جهت جنوب جغرافیایی و زاویه میل (انحراف) قبله نسبت به آن محل سکونت، به راحتی می‌توانید جهت قبله را تعیین کنید.

به زاویه میل قبله در مراکز استان‌ها (از جنوب به سمت غرب) توجه کنید.

نام شهر	زاویه میل قبله (درجه) از جنوب به سمت غرب	نام شهر	زاویه میل قبله (درجه) از جنوب به سمت غرب	نام شهر	زاویه میل قبله (درجه) از جنوب به سمت غرب
اراک	۳۷	اردبیل	۲۶	ارومیه	۱۷
اصفهان	۴۶	اهواز	۴۱	ایلام	۲۷
بجنورد	۴۸	بندرعباس	۷۲	بوشهر	۵۵
بیرجند	۶۱	تبریز	۲۰	تهران	۳۸
خرم‌آباد	۳۴	رشت	۳۱	زاهدان	۷۲
زنجان	۲۹	ساری	۴۱	سمنان	۴۴
سنندج	۲۶	شهرکرد	۴۴	شیراز	۵۷
قزوین	۳۳	قم	۳۹	کرج	۳۷
کرمان	۶۴	کرمانشاه	۲۸	گرگان	۴۳
مشهد	۵۴	همدان	۳۲	یاسوج	۵۱
یزد	۵۴				

**مثال**

با استفاده از جدول قبل فعالیت‌های زیر را انجام دهید.

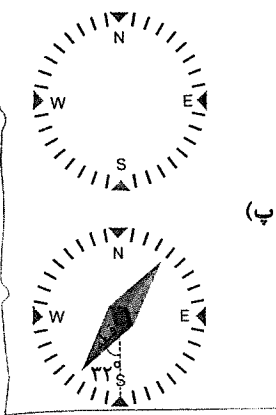
(آ) کم‌ترین و بیشترین زاویهٔ میل قبله مربوط به کدام مرکز استان است؟

(ب) زاویهٔ میل قبله در استان تهران چه قدر است؟

(پ) جهت قبله در همدان را در شکل مقابل مشخص کنید.

پاسخ: (آ) کم‌ترین زاویهٔ میل قبله مربوط به شهر

ارومیه و بیشترین آن مربوط به شهر بندرعباس است.



(ب) ۳۸

دانش‌آموزان عزیز! هم‌اکنون می‌توانید به سوالات با کادر  پاسخ دهید. سوالات با کادر  مربوط به ادامهٔ درس می‌باشند.

**منظومهٔ شمسی**

منظومهٔ شمسی شامل بخش‌های زیر است:

۱- هشت سیاره ۲- حدود دویست قمر طبیعی ۳- چند خرده سیاره، میلیون‌ها سیارک و اجسام سنگی دیگر که همگی این اجرام آسمانی، به دور خورشید در حال گردش هستند و حجم بزرگی از فضا را اشغال کرده‌اند. بیشتر ستاره‌شناسان معتقدند که همهٔ اعضای منظومهٔ شمسی، از ابر عظیم و چرخانی متشکل از گاز و غبار به نام سحابی خورشیدی تشکیل شده‌اند.

۱) **سیارات:** سیاره به جرمی گفته می‌شود که در مداری به دور خورشید می‌چرخد، از خود نوری ندارند و دارای جرم کافی برای ایجاد شکل کروی و جذب اجرام کوچک‌تر اطراف مدار خود می‌باشد.

**ویژگی سیارات منظومهٔ شمسی:**

• سیارات کراتی هستند که از خود نور ندارند.

• سیارات همگی به دور یک ستاره در گردش‌اند.

• ممکن است سیارات دارای یک یا چند قمر نیز باشند.

• سیارات به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

گروه اول (سیارات سنگی یا درونی): ۱- تیر (عطارد) ۲- ناهید (زهره) ۳- زمین (ارض) ۴- بهرام (مریخ)

گروه دوم (سیارات گازی یا بیرونی): ۱- مشتری (برجیس) ۲- کیوان (زحل) ۳- اورانوس ۴- نپتون

برخی ویژگی‌های سیارات

سیاره	زمان حرکت انتقالی	قطر (کیلومتر)	دما (درجه سانتی‌گراد)	تعداد قطرها	جنس
تیر / عطارد	۸۸ شبانه‌روز	۴۸۸۰	+۴۲۷	—	سنگی
ناهید / زهره	۲۲۵ شبانه‌روز	۱۲۱۰۰	+۴۳۷	—	سنگی
زمین / ارض	۳۶۵ شبانه‌روز	۱۲۷۵۶	+۲۷	۱	سنگی
بهرام / مریخ	۶۷۸ شبانه‌روز	۶۷۸۸	-۱۸	۲	سنگی
مشتری / برجیس	۱۱ / ۸۶ سال	۱۳۷۴۰۰	-۶۵	۱۶	گازی
کیوان / زحل	۲۹ / ۴۴ سال	۱۱۵۱۰۰	-۱۷۸	۱۷	گازی
اورانوس	۸۴ سال	۵۰۱۰۰	-۲۱۵	۱۵	گازی
نپتون	۱۶۴ / ۸ سال	۴۹۴۰۰	-۲۱۷	۸	گازی

بیشتر بدانید: تا قبل از سال ۲۰۰۶ میلادی سیاره‌های منظومه شمسی را با احتساب پلوتو ۹ عدد در نظر می‌گرفتند اما بعد از آن پلوتو را که آخرین و کوچک‌ترین سیاره منظومه شمسی است را بر اساس بررسی‌های انجام شده (جرم کم و عدم توانایی در جذب اجرام کوچک‌تر اطراف مدار خود) جزء خرده سیاره‌ها قرار دادند و سیاره‌های منظومه شمسی را ۸ عدد اعلام کردند.



- مشتری - کیوان - اورانوس - نپتون: آ
- مشتری - کیوان - اورانوس - نپتون: ب
- مشتری - کیوان - اورانوس - نپتون: پ
- مشتری - کیوان - اورانوس - نپتون - مریخ: ت

با توجه به جدول می‌توان در شکل روبه‌رو نام سیارات واقع در محدوده‌های (آ)، (ب)، (پ) و (ت) را این‌گونه نوشت و نتیجه گرفت تمام سیارات خارجی بزرگ‌تر از زمین هستند، دارای قمر هستند و سالشان (مدت زمان گردش انتقالی آن‌ها) بیشتر از زمین است.

امکان حیات در بعضی از سیارات وجود ندارد مانند:

عطارد: دمای آن در روز به ۴۲۷ درجه سانتی‌گراد بالای صفر می‌رسد و بسیار گرم است و شب‌های بسیار سردی دارد در حالی که اتمسفر هم ندارد.

مشتری: سیاره‌ای گازی شکل است و اصلاً نمی‌توان روی آن فرود آمد و دمای آن ۶۵ درجه زیر صفر است و جو غلیظ و سمی دارد.

**نکته** هر چه سیاره‌ای به خورشید نزدیک‌تر باشد دمای بیشتری دارد.

**تذکره** دمای زهره از عطارد بیشتر است با این‌که عطارد به خورشید نزدیک‌تر است علت آن وجود جو غلیظ کربن دی‌اکسید و متان در سیاره زهره است که مانند یک پتو، گرما را در خود نگه می‌دارد.

**نکته** هر چه سیاره‌ای به خورشید دورتر باشد مدارش به دور خورشید بزرگ‌تر است و طول سال بیشتری نیز دارند. پس عطارد کم‌ترین طول سال (۸۸ شبانه‌روز) و نپتون بیشترین طول سال (۱۶۴/۸ سال) را دارند.

**نکته** عطارد کوچک‌ترین سیاره و مشتری بزرگ‌ترین سیاره منظومه شمسی است.

**نکته** سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس، نپتون از زمین بزرگ‌ترند.

**نکته** سیاره‌های درونی به خورشید نزدیک‌ترند و بیشتر ترکیباتشان از مواد سنگی است و سیاره‌های بیرونی بیشتر از مواد گازی تشکیل شده‌اند و به عول گازی مشهورند.

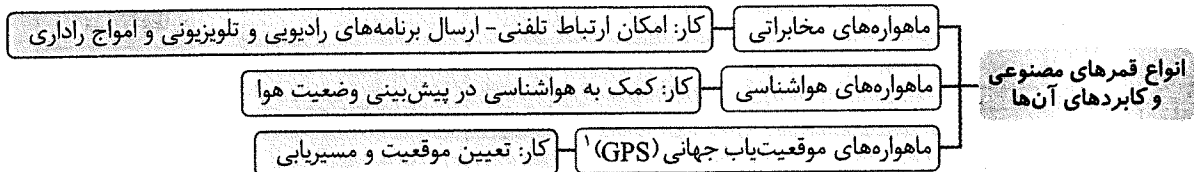
۲ **قمر:** به جرمی آسمانی که تحت تأثیر یک نیروی گرانش، به دور یک سیاره در گردش است، قمر گفته می‌شود.

- تنها قمر زمین ماه نام دارد که با سرعت یک کیلومتر بر ثانیه در مدار بیضی به دور زمین می‌گردد و فاصله متوسط مدار چرخش ماه به دور زمین حدود ۳۸۰۰۰۰ کیلومتر است.

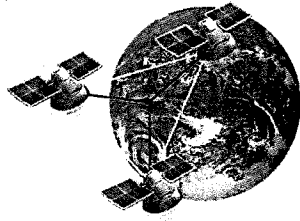


- ماهواره‌ها نیز به عنوان قمرهای مصنوعی در مدارهای معینی به دور زمین می‌چرخند.

آن‌ها بر اساس نوع مأموریت و کاربرد در ارتفاع متفاوتی به دور زمین می‌گردند.



ماهواره‌ها علاوه بر مواردی که ذکر شد در تأسیسات نظامی، بررسی اجرام آسمانی، به مشاهده زمین و تصویربرداری از زمین و مطالعه منابع آبی و منابع زیرزمینی، تحقیقات علمی و ... کاربردهای زیادی دارد.



سامانه موقعیت‌یاب جهانی (GPS)، از ۲۴ ماهواره تشکیل شده است. هر ماهواره، مساحت محدودی از سطح زمین را به‌صورت دایره‌ای پوشش می‌دهد. فاصله ماهواره‌ها به گونه‌ای است که همیشه منطقه‌ای به‌صورت اشتراک بین دو ماهواره مجاور هم، ایجاد می‌شود. در هر نقطه از زمین هنگامی که یک سامانه موقعیت‌یاب جهانی روشن می‌شود، این سامانه ابتدا از نزدیک‌ترین ماهواره اطراف خود، امواج دریافت می‌کند و در دایره تحت پوشش آن قرار می‌گیرد. در این حالت سامانه موقعیت‌یاب جهانی، در هر نقطه از دایره ممکن است باشد. بنابراین موقعیت دقیق آن قابل اندازه‌گیری نیست. سپس سامانه موقعیت‌یاب جهانی

با ماهواره دوم ارتباط برقرار کرده و جای GPS بین منطقه مشترک دو دایره بوده ولی هنوز قادر به تشخیص دقیق موقعیت نیست سپس سامانه موقعیت‌یاب جهانی با ماهواره سوم ارتباط برقرار می‌کند و یک نقطه مشترک بین سه ماهواره به‌دست می‌آورد که نقطه حاصل موقعیت سامانه موقعیت‌یاب جهانی است.



۳ سیارک‌ها: در منظومه شمسی علاوه بر سیاره‌ها و قمرهای آن‌ها، میلیاردها جرم فضایی دیگر به نام سیارک در حال چرخش به دور خورشید هستند.

- بیش از ۹۰٪ این سیارک‌ها (سنگ‌های فضایی) در ناحیه‌ای به نام کمربند اصلی سیارک‌ها، که بین مدار مریخ و مشتری واقع شده است، تمرکز یافته‌اند.



۴ شهاب‌سنگ‌ها: هر ساله هزاران سنگ فضایی وارد جو زمین می‌شوند و به سطح زمین برخورد می‌کنند شهاب‌سنگ (شخانه) نام دارند.

بیشتر شهاب‌سنگ‌ها در اقیانوس‌ها سقوط می‌کنند زیرا بیشتر سطح زمین را آب پوشانده و به همین دلیل تعداد کمی از آن‌ها به خشکی برافروند می‌کنند و بنابراین تعداد کمتری از آن‌ها در مناطق مسکونی و یا نزدیک به آن سقوط می‌کنند و توسط انسان پیدا می‌شوند. اگر یکی از سنگ‌ها به یک سفینه فضایی و یا ماهواره‌ها برافروند کند، می‌تواند در فعالیت آن اختلال به وجود آورد و یا آن را از بین ببرد.



شهاب: تیرهای درخشان نور که شب‌ها در آسمان به سرعت می‌گذرند شهاب نام دارند. (این نورها در اثر اصطکاک قطعه سنگ با جو زمین که می‌سوزد و نور تولید می‌کند به وجود می‌آید). شهاب‌ها قطعاتی از سنگ و غبار بر جای مانده از دنباله‌دارها یا قطعات رها شده از مدار سیارک‌ها هستند که در هنگام ورود به جو زمین می‌سوزند. این ذرات در سراسر منظومه شمسی پراکنده و سرگردان هستند.

انواع شهاب‌سنگ‌ها:

- ۱- سنگی
- ۲- آهنی
- ۳- سنگی آهنی

سفر به فضا همان قدر که هیجان‌انگیز است، مشکلات خاص خودش را دارد. انسان ماه‌ها در سفینه‌های فضایی به دور زمین گردش کرده و تا سطح ماه نیز پیشرفته است.

دانشمندان تجهیزات علمی و دوربین‌های پیشرفته‌ای را در سفینه‌های بدون سرنشین نصب کرده‌اند و آن‌ها از فضای میان سیاره‌ای و سیارات مختلف، اطلاعات و عکس‌های بی‌ظئیری به زمین ارسال کرده‌اند.

از جمله مشکلات فضانوردان در سفرهای فضایی می‌توان به مشکلات تغذیه‌ای، سوءهاضمه، امساس تهوع، کمبود غذا و مواد غذایی تازه و کمبود آب برای شستشو و استحمام و ... اشاره کرد.



با توجه به بررسی‌ها دانشمندان دریافته‌اند که علاوه بر زمین فقط سیاره مریخ قابلیت بررسی شرایط حیات را دارد ولی سایر سیارات منظومه شمسی قابلیت حیات ندارند. به همین دلیل ذهن انسان برای یافتن حیات در سیارات فراخورشیدی مشغول است اکنون به روش‌های مختلف و غیر مشاهده‌ای بیش از هزار منظومه فراخورشیدی کشف شده و انسان سعی دارد با ارسال سفینه‌های فضایی، اطلاعات بیشتری را کسب نماید.

## فصل 11- گوناگونی جانداران

برای شناسایی و مطالعه جانداران آن‌ها را طبقه‌بندی (رده‌بندی) می‌کنند.

منظور از طبقه‌بندی، این است که مجموعه‌ی موجودات زنده‌ای را که ویژگی مشترک دارند؛ در گروه‌های مشخصی قرار دهیم. به طوری که دسترسی به آنها آسان‌تر و مطالعه‌ی ویژگی‌های هر جاندار به راحتی صورت گیرد.

طبقه‌بندی جانداران مطالعه آن‌ها را آسان‌تر می‌کند. (فایده طبقه‌بندی)

راه‌های شناسایی جانداران

برای شناسایی انواع جانداران از دو راه می‌توان استفاده کرد:

الف) مقایسه‌ی جاندار با تصاویر و مشخصاتی است که در کتاب‌های راهنما وجود دارد.

ب) استفاده از کلید شناسایی

کلید شناسایی: مجموعه پرسش‌هایی است که بر اساس ویژگی موجودات زنده طراحی می‌شود و در نهایت با پاسخ دادن به آنها به نام جاندار مورد نظر می‌توان رسید.

کلید شناسایی دوراهی: راهنما یا کلیدی برای شناسایی جانداران است که بر اساس صفات جانداران (شباهت‌ها و تفاوت‌ها) طراحی شده است و از آن برای شناسایی جانداران جدید استفاده می‌شود.

نکته: در کلید دوراهی هر چه پیش می‌رویم، تعداد جاندارانی که در یک گروه قرار می‌گیرند کم‌تر، شباهت‌ها بیشتر، تفاوت‌ها کم‌تر و صفاتی که بر اساس آن در یک گروه قرار می‌گیرند کم‌اهمیت‌تر می‌شوند.

علت نامگذاری این کلید به دوراهی: زیرا در هر مرحله باید از بین دو حالت، یکی را انتخاب کنیم.

مثال این نوع کلید در صفحه ۱۱۴ کتاب درسی از چند جانور فرضی طراحی شده است. لطفاً به آن توجه کرده و فعالیت صفحه ۱۱۵ را در این مورد با سلیقه خود و مثال حل شده صفحه ۱۱۴ انجام دهید.

در قدیم برای دانشمندان، بیشتر شباهت‌ها و تفاوت‌های ظاهری و همچنین ساختار داخلی پیکر جانداران ملاک طبقه‌بندی بود.

امروزه علاوه بر دو مورد بالا، شباهت مولکول‌های سازنده (مولکول DNA)، مولکول‌های RNA و پروتئین‌ها از ملاک‌های مهم طبقه‌بندی است.

ارسطو فیلسوف یونانی گیاهان و جانوران را بر اساس صفت‌های ظاهری به شرح زیر طبقه‌بندی کرد:

- از نظر ارسطو جانوران در سه گروه زیر قرار می‌گیرند:

(۱) آنهایی که در خشکی راه می‌روند.

(۲) جانورانی که در آب شنا می‌کنند.

(۳) آنهایی که در هوا پرواز می‌کنند.

- از نظر ارسطو گیاهان در سه گروه زیر قرار می‌گیرند:

(۱) گیاهان علفی (۲) درختچه (۳) درختان

در یک نوع طبقه بندی جانوران را براساس ساختار داخلی پیکر آنها به دو گروه زیر طبقه‌بندی کرده اند:

### 1- بی‌مه‌ره‌ها 2- مه‌ره‌داران

در طبقه بندی جدید، امروزه موجودات زنده به پنج گروه بزرگ (سلسله یا فرمانرو) تقسیم شدند که به شرح زیر است:

الف) گروه (سلسله) باکتری‌ها

ب) گروه (سلسله) آغازیان

ج) گروه (سلسله) قارچ‌ها

د) گروه (سلسله) گیاهان

ه) گروه (سلسله) جانوران

در واقع هر سلسله، شامل چند شاخه و هر شاخه، شامل چند رده و جزئیاتش می‌شود؛ در حقیقت موجودات هر کدام از این سطوح، بر مبنای یک سری از شباهت‌ها، با هم در یک گروه قرار می‌گیرند؛ به طور مثال یکی از انواع سلسله‌ها، سلسله ی جانوران است. دانشمندان با مطالعه ی دقیق بر روی جانوران، تشخیص دادند که بهترین مبنای برای طبقه بندی آن‌ها، مه‌ره دار بودن یا نبودن اعضای بدن آنها است؛ بنابراین سلسله ی جانوران را به دو شاخه ی مه‌ره داران و بی مه‌ره‌ها تقسیم کردند.

**سطوح طبقه بندی موجودات زنده به ترتیب از کل به جزء عبارتند از:**

1-سلسله 2-شاخه 3-رده 4-راسته 5-تیره(خانواده) 6-جنس(سرده) 7-گونه

**مثال: رده بندی قمری خانگی**

سلسله: جانوران شاخه: مه‌ره داران رده: پرندگان راسته: کبوتر سانان

خانواده: کبوترها جنس: قمری‌ها گونه: قمری خانگی

**تعریف گونه:** مجموعه جانداران شبیه به هم هستند که می‌توانند از طریق تولیدمثل، زاده‌هایی شبیه خود با قابلیت زنده ماندن (زیستا) و تولیدمثل (زایا) بوجود آورند.

**نکته:** هر چه از بالای سطوح طبقه بندی به سطح پایین تر نزدیک می‌شویم. از تعداد موجودات کاسته شده؛ ولی شباهت بین آن‌ها بیشتر می‌شود.

**نکته:** نژاد از تقسیمات فرعی گونه است؛ مانند نژاد سفید، زرد و سیاه در انسان

**نکته:** ارزش سطوح طبقه بندی یکسان نیست؛ به طوری که ویژگی‌های پر اهمیت برای سطوح بالا به کار رفته و ویژگی‌های کم اهمیت را برای سطوح پایین طبقه بندی به کار می‌برند؛ بنابراین موجودات در سطوح پایین تر بسیار به هم شبیه می‌شوند و تفاوت‌های آن‌ها کم و کم اهمیت تر می‌شود.

**نکته:** از سلسله به سمت گونه تفاوت‌ها کم، شباهت‌ها زیاد و تعداد جانداران کم می‌شوند.

**نکته:** از گونه به سمت سلسله تفاوت‌ها زیاد، شباهت‌ها کم و تعداد جانداران زیاد می‌شوند.

**نام گذاری موجودات زنده**

هر یک از جانداران در زبان‌ها و کشورهای مختلف نام مشخص و مختلفی دارند، حتی ممکن است دو نوع جاندار مختلف نام‌های یکسانی داشته باشند که هنگام نام بردن آن‌ها افراد در تشخیص این که منظور کدام جاندار است، دچار اشتباه می‌شوند. به

عنوان مثال در زبان فارسی دو نوع جاندار مختلف به نام آفتاب پرست شناخته می‌شوند. به همین خاطر و برای این که در تمام مجامع علمی دنیا فقط یک اسم مشخص برای هر جاندار وجود داشته باشد یک نام علمی برای هر جاندار در نظر گرفته شده است و این نام مورد پذیرش همه کشورهای دنیا است.

برای نام گذاری علمی موجودات از دو سطح آخر طبقه بندی، یعنی جنس و گونه، استفاده می‌شود. اولین بار این نام گذاری توسط لینه دانشمند سوئدی مطرح شد. به این روش نام گذاری (نظام دو نامی) یا نام علمی می‌گویند. در این روش، همیشه نام اول، نام جنس و نام دوم، نام گونه‌ی جاندار است؛ مثلاً نام علمی سگ اهلی "Canis Familiaris" است که "Canis" نام جنس و "Familiaris" نام گونه‌ی آن است. باید توجه داشت که حرف اول جنس با حروف بزرگ لاتین و دیگر حروف، با حروف کوچک هستند.

سطلوح	سلسله	شاخه	رده	راسته	تیره	جنس	گونه
انسان	جانوران	طناب داران (مهره داران)	پستانداران	نخستیان	انسان نماها	انسان ها	اندیشمند Sapiense
سگ	جانوران	طناب داران	پستانداران	گوشت خواران	سگ سانان	سگان	اهلی Familiaris
سیب زمینی	گیاهان	آوندداران	نهانداگان	گل لوله ای	سیب زمینیان	سیب زمینی ها	غده ای Tuberosum

نکته: در شرایطی دو گونه مختلف با هم آمیزش دارند اما فرزندان آنها دیگر توانایی تولید مثل ندارند. این فرزندان دو رگه (هیبرید) نامیده می‌شوند. قاطر نمونه‌ای از دورگه‌ها است که از آمیزش اسب و الاغ به وجود آمده است. اکنون به بررسی سلسله‌های پنجگانه جانداران می‌پردازیم. در این فصل سه سلسله باکتریها، آغازیان و قارچ‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم

### سلسله باکتری‌ها

#### ویژگی‌های کلی باکتری‌ها به شرح زیر است:

باکتری‌ها قدیمی‌ترین و فراوان‌ترین موجودات روی زمین هستند. تک سلولی و بسیار ریزند و با میکروسکوپ‌های نوری دیده می‌شوند. پروکاریوت (ماده‌ی وراثتی در غشای مشخصی قرار ندارد و سلول هسته‌ی مشخصی ندارد) هستند. در محیط‌های مختلف مانند هوا، آب، خاک، سطح زمین و یا درون بدن جانداران دیگر زندگی می‌کنند؛ حتی بعضی از گونه‌هایشان در محیط‌هایی که ادامه‌ی حیات برای بسیاری از جانداران ناممکن است، می‌توانند زندگی کنند؛ مانند آب داغ، دریاچه‌ی نمک و یخ‌های قطبی، حتی در حضور تشعشعات رادیواکتیو و در اسیدیته‌ی بالا.

نحوه‌ی تولید مثل: باکتری‌ها به روش دو نیم شدن یا تقسیم دوتایی تولید مثل می‌کنند. و هر بیست دقیقه یک بار تعداد آنها دو برابر می‌شود. تعداد باکتری‌های حاصل از تقسیم را می‌توان از رابطه‌ی زیر به دست آورد:

$$N \times 2^n = \text{تعداد باکتری‌ها}$$

$$N = \text{تعداد باکتری‌های اولیه}$$

$$n = \text{تعداد تقسیم}$$

مثال: سه باکتری در محیط کشت قرار داده شده اند اگر هر باکتری در مدت 30 دقیقه به حد اکثر رشد خود رسیده و تقسیم شود. پس از 1/5 ساعت چند باکتری در محیط کشت وجود خواهد داشت؟

$$\text{تعداد دفعات تقسیم} \quad 90 \div 30 = 3 \quad \text{دقیقه} \quad 1/5 = 90 \text{ ساعت}$$

$$\text{تعداد باکتری ها} = N \times 2^n = 3 \times 2^3 = 24$$

باکتری ها بر اساس شکل ، به سه گروه کروی (کوکسی ها)، میله ای (باسیل ها) و فنر مانند(اسپیریل ها) تقسیم می شوند.

باکتری ها از نظر تغذیه (شیوه ی کسب انرژی ) به دو دسته تقسیم می شوند:

اتوتروف ها یا تولید کننده ها: این نوع باکتری ها می توانند غذای خود را با استفاده از انرژی نور خورشید بسازند(فتوسنتز کننده). اتوتروف ها ، دارای کلروفیل هستند؛ اما کلروپلاست ندارند و گروهی از اتوتروف ها انرژی لازم خود را از اکسیداسیون مواد شیمیایی ، مانند ترکیبات آهن، گوگرد، هیدروژن و نیتروژن به دست می آورند(شیمیو سنتز کننده).

هتروتروف ها یا مصرف کننده ها: این نوع باکتری ها انرژی لازم خود را از غذاهایی می گیرند که توسط موجودات دیگر ساخته شده است؛ مثلا گروهی از آن ها به علت داشتن آنزیم های مختلف ، از بقایا و اجساد گیاهان و جانوران استفاده می کنند که به آنها "کودرست" می گویند و جزو تجزیه کنندگان هستند. بعضی دیگر به صورت انگل ، در داخل یا سطح بدن جاندار دیگر به سر می برند؛ زیرا قدرت آنزیمی کمی دارند.

نقش و اهمیت باکتری ها

الف: برخی فواید باکتری ها

1- تجزیه ی بقایای گیاهان و جانوران به عناصر اولیه و کمک به چرخه ی مواد در طبیعت (مهم ترین نقش آنها)

2- کمک به تهیه ی مواد غذایی مانند چای ، ترشی، ماست، پنیر و کاکائو

3- تبدیل مواد پروتئینی بی مزه به غذاهای مطبوع در کشور های گرمسیری

4- تهیه ی دارو ها، واکسن ها، اسید ها ، الکل ها، آنتی بیوتیک ها

5- تصفیه ی فاضلاب ها و آلودگی های نفتی

6- بعضی از باکتری ها با همزیستی در روده ی بزرگ انسان سبب تولید ویتامین های B و K می شوند.

7- کمک به پیشرفت علم وراثت و مهندسی ژنتیک

8- برخی از باکتری ها به هضم سلولز در علفخوارانی مانند گاو، گوسفندو... کمک می کنند.

9- بعضی از باکتری ها در تثبیت نیتروژن (تبدیل نیتروژن هوا به نیترات) در ریشه ی گیاهانی چون نخود، لوبیا، یونجه و شبدر نقش دارند که نوعی همزیستی با این گیاهان برقرار می کند و به حاصلخیزی خاک کمک می کنند.

10- استفاده از آنزیم های باکتری ها در صنایع (مانند استفاده از پروتئاز ها)

نکته: باکتری های مفید بسیار بیشتر از باکتری های بیماری زا ست.

خود را بیازماید صفحه 118

**جانداران یوکاریوت:** به جاندارانی که ماده ی وراثتی در یاخته ، درون پوششی قرار دارد و در نتیجه هسته تشکیل می

شود. هو هسته ای ( یوکاریوت ) می گویند . مانند: قارچ ها- آغازیان - گیاهان و جانوران

**جانداران پرو کاریوت:** به جاندارانی که در یاخته خود، پوششی در اطراف ماده ی وراثتی وجود ندارد. و در نتیجه هسته تشکیل نمی شود. را پیش هسته ای ( پرو کاریوت ) می گویند. مانند: باکتری ها

سوال جمع آری اطلاعات صفحه 118:

چرا روی قوطی های کنسرو نوشته شده قبل از مصرف ۲۰ دقیقه بجوشانید؟ زیرا در اینگونه غذاهای کنسرو شده نوعی باکتری بنام کلستریدیوم بوتولینیم قادر است رشد کند و سم خطرناک و کشنده ای بنام بوتولیسم تولید کند و این سم فقط در اثر گرم کردن می تواند از بین برود و اثرش خنثی گردد. که در صورت خورده شدن باعث فلج شدن سیستم عصبی - عضلانی انسان و در نهایت مرگ می شود.

## سلسله آغازیان

بعضی از آغازیان به صورت کلونی یا پرسلولی دیده می شوند؛ اما بیشترشان تک سلولی اند. آغازیان بر خلاف باکتری ها ، دارای هسته ی مشخصی هستند و مواد هسته ای در آنان ، توسط غشایی از سیتوپلاسم، مجزا شده است؛ به عبارت دیگر آغازیان " یوکاریوت " هستند.

آغازیان متنوع ترین روش های تغذیه ای را دارند. برخی از آنها فتواتوتروف و برخی دیگر هتروتروف هستند؛ همچنین بعضی از آنها را میکسوتروف می نامند؛ یعنی هم می توانند فتوسنتز انجام دهند و هم در شرایطی خاص به صورت هتروتروف ها عمل می کنند.

جلبک ها

جلبک ها ، شناخته شده ترین گروه آغازیان هستند.

بعضی از آنها ، تک سلولی هستند؛ مانند دیاتوم ها ؛ برخی دیگر ساختار رشته ای دارند؛ مانند جلبک اسپروژیر بعضی از جلبک ها دارای کلروفیل هستند و می توانند به کمک آن غذاسازی (فتوسنتز) کنند؛ البته همه ی جلبک ها کار غذاسازی را انجام می دهند؛ اما وسیله ی غذاسازی در جلبک های سبز، کلروفیل است.

آغازیان گیاه مانند ، مهم ترین منبع غذایی برای موجودات آبزی (مانند بی مهرگان) هستند؛ همچنین بعضی از آنها ( مانند جلبک های سبز) دارای کلروپلاست بوده و با عمل غذاسازی ، مقدار زیادی اکسیژن تولید و وارد محیط می کنند.

جلبک ها را بر اساس رنگ ، به چهار گروه زیر تقسیم بندی می کنند:

الف) جلبک های سبز: دارای کلروفیل هستند و اقسام تک سلولی و پر سلولی دارند؛ مانند جلبک اسپروژیر و کاهوی دریایی

ب) جلبک های قهوه ای: پر سلولی ، بزرگ و دریازی هستند و از نظر ساختمانی ، پیچیده ترین جلبک ها هستند.

ج) جلبک های قرمز: پر سلولی و دریازی و دارای رنگ دانه ی فتوسنتزی قرمز به نام فیکواریترین هستند؛ از آنها برای تهیه ی آگار استفاده می شود.

نکته: آگار سرشار از کلسیم است و چربی و کلسترول پایینی دارد.

د) جلبک های طلائی: تک سلولی هستند و دیواره ی سلولی آنها از جنس سیلیس است؛ انواع بسیار زیادی دارند؛ ولی نمونه ی معروف آن ها " دیاتوم ها " هستند. از اجتماع پوسته های سیلیسی آن ها که بر کف دریا ریخته می شود در صنایع شیشه سازی، ساخت فیلتر ها و تهیه ی خاک سمباده (سمباده های طبیعی) استفاده می شود.

## فواید جلبک ها

1- آغاز کننده ی زنجیره ی غذایی در دریا هستند. 2- تولید اکسیژن در آب 3- تهیه ی مکمل های بهداشتی و غذایی به ویژه ویتامین ها 4- استفاده به عنوان غذا (سوشی)

آغازیان را از نظر وسیله ی حرکتی به چهار گروه زیر تقسیم می کنند:

الف) مژک داران: وسیله ی حرکتی آن ها زوائد کوتاه و متعددی است که در اطراف سلول قرار دارد ، مانند پارامسی  
ب) تاژک داران: وسیله ی حرکتی آن ها یک یا دو زائده ی بلند (تاژک) است ، سلول های کروی یا کشیده دارند. مانند اوگلنا  
ج) آمیبی ها : وسیله ی حرکتی آنها پاهای کاذب است و توسط غشای سلول شکل می گیرد؛ به طوری که در هر لحظه، سیتوپلاسم سلول ، به یک قسمت از غشا فشار آورده و از همان طرف ، زائده ای که به پای کاذب موسوم است، ایجاد می کند؛ مانند آمیب ( عامل اسهال خونی)

## سلسله ی قارچ ها

بیشتر قارچ ها پرسلولی ولی برخی تک سلولی هستند. آنها در اطراف سلول خود، دارای دیواره ی سلولی از جنس کیتین هستند. کلروفیل ندارند و مصرف کننده (هتروتروف) هستند. بعضی بر روی اجساد گیاهان و جانوران زندگی می کنند (تجزیه کننده ها) و بعضی به صورت انگل ، بر روی سطح یا داخل سلول های جانداران دیگر، زندگی کرده و در آنها بیماری ایجاد می کنند. بعضی از قارچ ها نوعی رابطه ی همزیستی با جلبک های سبز یا آبی سبز برقرار می کنند که هر کدام کار خاصی را انجام می دهند. ریشه های قارچ در جذب آب و املاح نقش داشته و سلول جلبک سبز، به دلیل داشتن کلروفیل ، عمل غذاسازی را انجام می دهد.

قارچ ها به سه گروه مخمر ها ، کپک ها و قارچ های چتری تقسیم می شوند:

الف) مخمر ها: قارچ های تک سلولی و ذره بینی هستند. بیشتر در جاهایی زندگی می کنند که مواد قندی به فراوانی یافت می شود و از طریق جوانه زدن تکثیر می شوند.

ب) کپک ها: این نوع قارچ ها ، بر سلولی بوده و بر روی مواد غذایی چون مربا، ترشیجات و میوه ها رشد می کنند.

ج) قارچ های چتری: این گونه ی قارچی، در محیط های مختلف از جمله تنه ی درختان، چاه ها و زمین های مرطوب و تاریک رشد می کنند. بعضی از آنها خوراکی هستند؛ ولی بیشترشان سمی هستند.

## فواید قارچ ها

1- از مخمر ها در ور آمدن خمیر نان و شیرینی استفاده می شود.

2- از قارچ ها در تهیه ی سرکه ، پنیر و الکل استفاده می کنند.

3- از قارچ ها در تهیه ی آنتی بیوتیک ها و ویتامین ها استفاده می شود، مانند آنتی بیوتیک پنی سیلین که از نوعی کپک به نام پنی سیلیوم به دست می آید.

4- ایجاد طعم های خاص در بعضی پنیر ها

## مضرات قارچ ها

1- زخم لای انگشتان پا و کچلی در انسان

2-سیاهک گندم ، نوعی آفت گندم که روی برگ های گندم، لک های زرد ایجاد کرده و خوشه های آن را سیاه می کند.

3-آلوده شدن پسته و بادام زمینی و حبوبات به سم آفلاتوکسین توسط نوعی کپک به نام آسپرژیلوس

4-عامل ایجاد برفک دهانی

5-آسیب به محصولاتمانند چرم، چوب ، انواع میوه ها و غذاها و....

## ویروس ها

ویروس ها موجوداتی هستند که در هیچ یک از گروه های موجودات زنده طبقه بندی نمی شوند. ویروس ها فاقد ساختار سلولی اند.

ساختار کلی آنها شامل یک پوشش پروتئینی به نام کپسید و ماده ی وراثتی نوکلئیک اسید(DNA یا RNA) می باشند. تمام ویژگی های یک ویروس (نوع بیماری ، شکل و...) به ماده ی وراثتی آن بستگی دارد.

ویروس ها جزء موجودات زنده محسوب نمی شوند زیرا در خارج سلول هیچ کدام از علائم حیاتی (رشد، تغذیه، تنفس و...) را ندارند اما به محض ورود به سلول میزبان ، می توانند به سرعت واکنش های شیمیایی سلول میزبان را تحت کنترل خود قرار داده و سلول را تبدیل به کارخانه ی تولید ویروس کنند؛ به همین علت آن ها را " انگل اجباری درون سلولی " می نامند و مبارزه با آنها مشکل است.

نکته: تنها شباهت ویروس ها به موجودات زنده ، تولید مثل آن هاست.(با استفاده از امکانات سلول میزبان)

نکته: ویروس برای پیوستن به یاخته ی دیگر ابتدا اسید دئوکسی ریبونوکلئیک(DNA) خود را به یاخته ی میزبان تزریق می کند.

نکته: هر نوع ویروس که ویریون نیز نامیده می شود فقط دارای یک نوع نوکلئیک اسید، یعنی DNA یا RNA است و هر گز این دو در یک ویروس با هم وجود ندارد.

بسیاری از ویروس ها بیماری زا هستند و می توانند در انسان و سایر موجودات ، بیماری های مختلفی ایجاد کنند؛ از جمله تبخال، سرماخوردگی، زگیل، هیپاتیت، فلج اطفال، اوریون، ایدز ، کووید 19 و....

تغییر پذیری ویروس ها بسیار زیاد است ؛ به همین دلیل هر ساله شاهد انواعی جدیدی از بیماری های ویروسی مانند آنفولانزا هستید.

نکته: ویروس ها موجودات بسیار ریزی هستند که فقط با میکروسکوپ های الکترونی قابل مشاهده هستند؛ البته ویروس آبله با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده است.

## بیماری ایدز:

عامل بیماری ایدز ، ویروس HIV است که همراه با مایعات بدن مانند خون آلوده و وسایل آلوده به آن مانند سرنگ، وسایل خالکوبی، تیغ و... وارد بدن فرد می شود. این ویروس به نوعی از گلبول های سفید (لنفوسیت T) که مسئول ایمنی بدن هستند حمله می کند و در آن ها تکثیر می یابد و با از بین بردن گلبول های سفید ، باعث تضعیف سیستم ایمنی بدن شده؛ در نتیجه، بدن قدرت مبارزه با میکروب ها را از دست می دهد و فرد بیمار می شود.

این بیماری ممکن است تا سال ها هیچ علامتی نداشته باشد ولی با پیشرفت بیماری علائم شدید تر می شود و فرد مبتلا به طور دائم بیمار و دچار کاهش وزن و در نهایت می میرد.

کاربرد ویروس ها: از ویروس ها در تحقیقات سلولی، کنترل آفت های گیاهی و تولید واکسن استفاده می کنند؛ مثل واکسن آنفولانزا که بعضی ها در آغاز پائیز استفاده می شود.

نمونه سوالات چهار گزینه ای فصل 11- گوناگونی جانداران

1- چند عبارت زیر درست بیان شده است؟

1) ارسطو، جانوران و گیاهان را فقط بر اساس صفات ظاهری گروه بندی کرد.

2) ارسطو جانداران را به سه گروه تقسیم کرد.

3) در تقسیم بندی ارسطو، پروکاریوت ها جای نداشتند.

4) در تقسیم بندی ارسطو برای جانوران، آهو و مورچه در یک گروه قرار داشتند.

الف) چهار مورد      ب) سه مورد      ج) دو مورد      د) یک مورد

2- در کدام سطح طبقه بندی، موجودات بیشتری قرار می گیرند؟

الف) سلسله      ب) شاخه      ج) جنس      د) گونه

3- افراد موجود در کدام سطح طبقه بندی، قادر به تولید افرادی بارور هستند؟

الف) رده      ب) شاخه      ج) جنس      د) گونه

4- در تقسیم بندی جانوران، پستانداران در کدام سطح طبقه بندی قرار می گیرند؟

الف) شاخه      ب) تیره      ج) رده      د) رسته

5- هر چه از سطوح بالای طبقه بندی به سطح پایین تر نزدیک می شویم، شباهت بین جانداران ..... و تعداد..... می شود.

الف) بیشتر، کمتر      ب) کمتر، بیشتر      ج) بیشتر، بیشتر      د) کمتر، کمتر

6- اگر نام علمی سگ " سگان اهلی " باشد، نام جنس و گونه ی آن به ترتیب کدام است؟

الف) جانور، اهلی      ب) سگان، اهلی      ج) اهلی، سگان      د) سگان، جانور

7- باکتری ها .....

الف) پوسته هایی از جنس سیلیس دارند.      ب) می توانند پر سلولی یا تک سلولی باشند.

ج) دیواره ی سلولی دارند.      د) در اطراف ماده ی وراثتی خود دارای پوشش هستند.

8- ..... باکتری ها..... ، ..... جانداران در آب های داغ و یخ های قطبی زندگی می کنند.

الف) بعضی، همانند، بعضی      ب) بیشتر، برخلاف، بعضی      ج) بعضی، برخلاف، بیشتر      د) بیشتر، همانند، بیشتر

9- عامل بیماری های مالاریا و زخم لای انگشتان پا به ترتیب کدام گزینه است؟

الف) قارچ، پلاسمودیوم      ب) پلاسمودیوم، قارچ      ج) باکتری، قارچ      د) باکتری، پلاسمودیوم

10- کدام ویژگی باکتری ها جهت رده بندی نقش مهم تری دارد؟

الف) اندازه ی آن ها      ب) شکل آن ها      ج) نحوه ی حرکت      د) ساختار سلولی

11- باکتری هایی که قدرت آنزیمی بالایی دارند و می توانند مواد را تجزیه کنند، در کدام یک از گروه های زیر قرار می گیرند؟

الف) انگل ها      ب) کودرست ها      ج) فتوتوتروف ها      د) شیمیواتوتروف ها

12- باکتری ها فاقد کدام یک از بخش های زیر در سلول خود می باشند؟

الف) DNA      ب) پروتئین      ج) ریبوزوم      د) غشای هسته

13- کدام یک از موجودات زیر ساختار سلولی ندارد؟

الف) عامل مولد مالاریا      ب) عامل بیماری ایدز      ج) عامل بیماری سل      د) عامل بیماری اسهال خونی

14- باکتری ها ..... قارچ ها ..... هستند.

الف) همانند، دارای دیواره ی اسکلتی (ب) بر خلاف، دارای دیواره ی اسکلتی  
ج) همانند، یوکاریوت (د) بر خلاف، یوکاریوت

15- اسپروژیر در کدام گروه از جلبک ها قرار می گیرد؟

الف) جلبک های قهوه ای (ب) جلبک قرمز (ج) جلبک سبز (د) جلبک های طلایی

16- گروهی از آغازیان میکسوتروف هستند. کدام یک از موجودات زیر از این گروهند؟

الف) کلامیدوموناس (ب) پارامسی (ج) اوگلنا (د) پلاسمودیوم

17- از کدام موجودات زیر در تهیه ی آنتی بیوتیک ها استفاده می شود؟

الف) باکتری ها و قارچ ها (ب) قارچ ها و آغازیان جانور مانند

ج) باکتری ها و آغازیان گیاه مانند (د) آغازیان جانور مانند و باکتری ها

18- آنتی بیوتیک پنی سیلین را از کدام موجود زیر تهیه می کنند؟

الف) باکتری ها (ب) قارچ ها (ج) جلبک ها (د) ویروس ها

19- کدام گزینه زیر از ویژگی های قارچ ها نیست؟

الف) داشتن دیواره ی سلولی از جنس سلولز (ب) تولید مثل از طریق تولید هاگ

ج) داشتن سلول هایی با هسته ی مشخص (د) توانایی تجزیه ی بقایای موجودات

20- آغازیان ..... قارچ ها .....

الف) همانند، در تولید اکسیژن نقش دارند. (ب) همانند، می توانند فتوسنتز کنند.

ج) برخلاف، در اطراف ماده ی وراثتی خود پوشش دارند. (د) برخلاف، در صنعت شیشه سازی کاربرد دارند.

21- اگر یک سلول باکتری را در محیط کشت مناسب قرار دهیم، پس از 2 ساعت چه تعداد باکتری تولید می شود؟

الف) 16 (ب) 32 (ج) 64 (د) 128

22- جانورانی که در یک راسته قرار می گیرند، در کدام یک از سطوح طبقه بندی دیگر مشترک هستند؟

الف) رده، تیره (ب) شاخه، رده (ج) شاخه، تیره (د) تیره، جنس

23- وجود شباهت زیاد در جانداران و در نظر گرفتن ویژگی های مهم تر، به ترتیب مربوط به کدام یک از سطوح رده بندی است؟

الف) بالا- بالا (ب) بالا- پایین (ج) پایین- پایین (د) پایین- بالا

24- در نام علمی *Homo sapiens* هر کلمه به ترتیب از سمت چپ بیانگر چه سطحی از رده بندی است؟

الف) رده، گونه (ب) جنس، رده (ج) گونه، جنس (د) جنس، گونه

25- کدام ویژگی، از ویژگی های مشترک ویروس ها و باکتری هاست؟

الف) وجود دیواره ی سخت سلولی (ب) دارا بودن نوکلئیک اسید

ج) حالت ژله ای در سطح غشا (د) داشتن اندامک های محدود

26- نقش باکتری ها در کدام فرایند به نحو موثرتری اهمیت آن ها را در طبیعت نشان می دهد؟

الف) بیماری زایی (ب) تولید پادتن (ج) چرخه ی مواد (د) ویتامین سازی

27- کدام گروه از باکتری ها از اکسیداسیون مواد معدنی، انرژی لازم را برای سنتز ترکیبات آلی فراهم می سازند؟

الف) هتروتوف ها (ب) شیمیواتوتروف ها (ج) فتوسنتز کننده ها (د) تجزیه کننده ها

28- کدام یک از ویژگی های زیر در باکتری ها عمومیت دارد؟

الف) زندگی انگلی (ب) زندگی کودرستی (ج) توانایی تشکیل هاگ درونی (د) نداشتن پوشش هسته ای

29- کدام نوع از ویروس های زیر به کمک میکروسکوپ نوری مشاهده می شوند؟

الف) فلج کودکان (ب) ذات الریه (ج) آبله (د) هیچ کدام

30- کدام محیط، مکان مناسب تری برای یافتن آغازیان است؟

الف) آب برکه (ب) آب گوشت (ج) مواد غذایی در حال فساد (د) آب چاه

31- از کدام دسته از جانداران زیر در تهیه ی شیشه و یا فیلتر ها استفاده می شود؟

الف) جلبک های طلایی (ب) کپک ها (ج) آمیب ها (د) دیاتوم ها

32- دو جاندار مختلف که در یک راسته قرار دارند حتما در یک ..... قرار دارند.

الف) جنس (ب) رده (ج) گونه (د) خانواده

## فصل 12- دنیای گیاهان

گیاهان از آغازیان و قارچ ها پیچیده ترند و از گروه یوکاریوت ها هستند؛ یعنی در سلول خود دارای هسته ی مشخصی هستند.

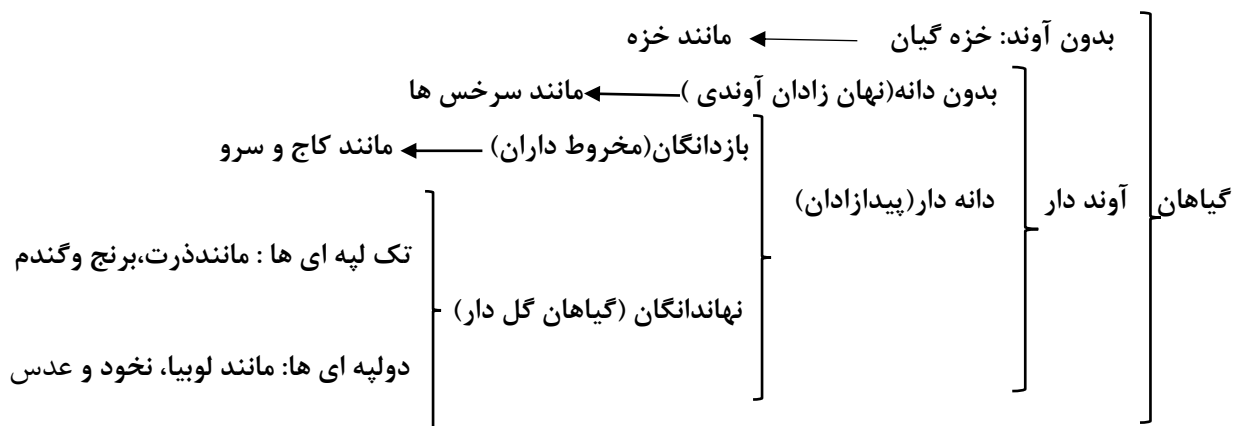
گیاهان پر سلولی ، دارای بافت و اندام های مشخصی (ریشه، ساقه و برگ) و کلروفیل هستند؛ همچنین می توانند غذای خود را بسازند و اکسیژن را وارد محیط کنند؛ در نتیجه از مهم ترین تولید کنندگان محیط به شمار می آیند.

سلول های گیاهی از نظر ساختاری ، دارای غشا، هسته و سیتوپلاسم هستند؛ علاوه بر غشا دارای دیواره ی سلولی نیز هستند که این دیواره باعث شکل دهی به سلول و استحکام آن می شود؛ پس شکل سلول های گیاهی منظم و چند وجهی است. یکی دیگر از مشخصه های سلول های گیاهی، داشتن واکوئل بزرگ و مرکزی است که سبب تمایز این سلول ها از سلول های جانوری می شود.

گیاهان را بر اساس تفاوت ها و شباهت هایشان در سطوح مختلفی طبقه بندی می کنند.

به طور کلی ، در رده بندی گیاهان ویژگی های مهم تر نظیر وجود آوند برای سطوح بالاتر طبقه بندی و ویژگی های کم اهمیت تر نظیر وجود گل یا مخروط برای سطوح پایین تر طبقه بندی به کار می رود.

گیاهان را بر اساس داشتن یا نداشتن آوند ، به دو گروه آوند دار و بدون آوند تقسیم می کنند:



در حال حاضر طبقه بندی گیاهان بر اساس داشتن و نداشتن آوند است.

گیاهان به طور کلی به دو دسته بدون آوند و آونددار تقسیم میشوند.

نماینده گیاهان بدون آوند گیاه خزه است که در پایان این فصل بررسی میشود.

گیاهان آوند دار خود در دو گروه بدون دانه و دانه دار قرار می گیرند.

نماینده گیاهان آوند دار بدون دانه گیاه سرخس است که در متن درس به آن می پردازیم.

گیاهان آونددار و دانه دار در دو دسته بازدانگان (مخروط دار) و نهاندانگان (گلداری) قرار می گیرند.

در نهایت گیاهان نهاندانه براساس مشخصاتی خود در دو گروه دو لپه ای و تک لپه ای دسته بندی می شوند.

توجه: گیاهان مانند جانوران به مواد مغذی (مواد غذایی) نیاز دارند.

مواد مغذی مورد نیاز گیاهان: ۱- آب و مواد معدنی که از خاک جذب ریشه گیاه می شود

2 - کربن دی اکسید که از راه روزنه برگ از هوا وارد برگ می شود.

نکته ۱: گیاه با این مواد و به کمک نور خورشید در برگ عمل غذاسازی (فتوسنتز) را انجام می دهد.

نکته ۲: غذای ساخته شده در اندام سبز گیاه همان کربوهیدراتها است.

نکته ۳: برای انتقال آب و مواد معدنی به سمت اندام های سبز گیاه و همچنین غذای ساخته شده در برگ به سایر بخشهای گیاه سیستم لوله ماندی در گیاهان وجود دارد که بافت آوندی نام دارد.

بافت آوندی شامل دو نوع آوند چوبی و آوند آبکشی است.

آوند چوبی: آب و مواد معدنی را از ریشه به سمت برگها و اندامهای سبز گیاه می برد.

آوند آبکشی: مواد ساخته شده در اندامهای فتوسنتز کننده را به سراسر گیاه می برد.

نکات مربوط به آوندها:

(الف) آوندها در سراسر گیاه وجود دارند.

(ب) رگبرگها دسته ای از آوندهای چوب و آبکش هستند .

(پ) آوندها در برگها به خوبی مشخص هستند .

(ت) به آب و مواد معدنی که در آوندهای چوبی جریان دارد شیره ی خام می گویند.

(ث) به مواد ساخته شده که همراه با آب در آوندهای آبکش جریان دارد شیره ی پرورده می گویند.

توجه: تعداد آوندهای چوبی از آوندهای آبکشی بیشتر است.

سوال) چرا بیشتر تنه درختان چوبی است؟ زیرا بیشتر تنه درختان از آوندهای چوبی درست شده است.

علت نام گذاری آوند چوبی: چون دیواره آوند چوبی از جنس چوب دارد.

علت نام گذاری آوند آبکشی: چون دیواره ی عرضی این آوند مانند ظرف آبکش سوراخ دار است.

اندام های رویشی گیاه شامل: ریشه، ساقه و برگ است.

وظیفه ریشه: آب و مواد معدنی را از خاک برای گیاه جذب می کند.

نکته: جذب آب و مواد معدنی از خاک توسط تارهای کشنده ی اطراف ریشه انجام میشود.

تارهای کشنده: رشته های ظریف و طولی که روی ریشه قرار دارند و آب و مواد معدنی توسط آنها از خاک جذب می شود.

نکته مهم: هر تار کشنده یک یاخته (سلول) بسیار طویل (دراز) است که دیواره ی آن بسیار نازک است و آوند ندارد. آب

و مواد معدنی بعد از ورود به تار کشنده در عرض ریشه حرکت می کنند و وارد آوند های چوبی می شوند.

سوال) چرا در مناطقی که جنگل و درختان فراوان است هوا خنک است؟ چون گیاهان مقدار زیادی از آب را که

از طریق ریشه از خاک جذب می کنند، نیاز ندارند و این آب را از طریق روزنه های موجود در برگ به صورت بخار خارج می

کنند و باعث خنک شدن هوای اطراف می شوند.

تعرق چیست؟ به عمل خارج شدن آب به صورت بخار از روزنه های گیاه عمل تعرق می گویند.

سوال) علت حرکت آب در آوندها به سمت بالا و برخلاف جاذبه زمین چیست؟

(الف) نیروی چسبندگی بین مولکولهای آب و دیواره آوند چوبی

(ب) با خارج شدن آب از روزنه های برگ، نیروی مکشی ایجاد می شود که سبب حرکت رو به بالای آب در گیاه میشود. (ج)

فشار ریشه ای

نکته) در بیشتر گیاهان روزنه ها بیشتر در برگ گیاه شکل گرفته اند و از طرفی تعداد روزنه ها در دو طرف برگها یکسان نیست.

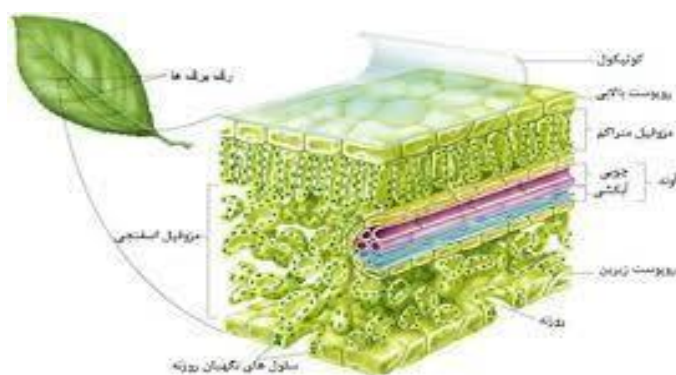
وظیفه روزنه ها: روزنه ها محل ورود کربن دی اکسید هوا، خروج اکسیژن و دفع بخار آب است.

آزمایشی برای نشان دادن خروج بخار آب از روزنه ها و تعداد روزنه ها در برگ: کاغذی را به ماده شیمیایی کبالت کلرید آغشته کرده به کمک گیره پلاستیکی به دو طرف برگ زنده گیاه متصل می کنیم، با کیسه پلاستیکی روی برگ را می پوشانیم و انتهای کیسه را محکم می بندیم. کبالت کلرید با بخار آب به رنگ صورتی در می آید. نقاط صورتی رنگی که روی کاغذ تشکیل شده است نشانه تعداد روزنه ها است هرچه تعداد نقاط بیشتر باشد یعنی تعداد روزنه ها بیشتر است.

نکته: معمولا در پشت (سطح زیرین) برگ تعداد روزنه ها بیشتر است مخصوصا گیاهانی که در خشکی زندگی می کنند، علت این ویژگی این است که گیاه بتواند آب را برای مدت زمان بیشتری در خود نگه دارد.

توجه: گیاه با عمل فتوسنتز با استفاده از کربوهیدراتی که می سازد مواد مورد نیاز برای رشد و نمو خود را فراهم می کند. همچنین بوسیله این کربوهیدراتها چربی و پروتئین تولید می کند.

نکته (موادی که در برگ ساخته می شود به همراه آب شیره پرورده نام دارد که وارد آوند آبکشی می شود و به بخشهایی از گیاه فرستاده می شود که فتوسنتز نمی کنند و مواد مغذی مورد نیاز این بخشها از این شیره تأمین میشود. توجه: شیره پرورده مقدار زیادی کربوهیدرات دارد.



شکل ۱- ساختار برگ

سرخس ها گیاهان آوند دار بدون دانه:

ویژگی های سرخس ها:

1- ابتدایی ترین گیاهان آوند دار هستند.

۲- در مناطق مرطوب مانند شمال کشور به صورت خودرو رشد دارند.

۳- ریشه، ساقه و برگ واقعی دارند. 4- دانه و گل تولید نمی کنند.

۶- از ساقه زیرزمینی آنها برگ بزرگی به نام برگ شاخه درست می شود. (برگ هایی با دم برگ طویل دارند)

۷- چون دانه ندارند، با هاگ تولید مثل می کنند.

8- سرخس ساقه زیر زمینی دارد و برگها روی این ساقه تشکیل می شوند.

ویژگی برگ سرخس ها: این برگ از ساقه زیرزمینی سرخس رشد می کند و دارای دمبرگ بزرگی است به همین خاطر به این نوع برگ در سرخس، برگ شاخه می گویند.

چگونگی تولید هاگ و رشد سرخس جدید در سرخس ها:  
پشت برگ سرخس (برگ شاخه) برآمدگی هایی به رنگ نارنجی یا قهوه ای به نام هاگدان وجود دارد. درون هر هاگدان تعداد زیادی هاگ درست می شود. هاگدانها پس از رسیدن پاره شده، و هاگها از آن خارج می شوند. هاگها در جای مرطوب رشد کرده و سرخس جدید ایجاد می کنند.



شکل ۳- مجموعه ای از هاگدانها در پشت برگ سرخس

بازدانگان (مخروط داران): این گیاهان قدیمی ترین درختان امروزی هستند. بازدانگان درختانی همیشه سبز هستند و علت آن این است که برگ های خود را در یک زمان از دست نمی دهند و خزان نمی شوند. دارای برگ های سوزنی شکل یا فلس مانند و دارای رگبرگ های منفرد هستند. این گیاهان میوه ندارند؛ بلکه به جای میوه، دارای مخروط های نر و ماده اند که اندام های تولید مثلی آن ها محسوب می شود. به همین علت به آن ها مخروط داران می گویند.  
نکته: مخروط شامل چند پولک (رگ های تغییر شکل یافته) می باشد که در مخروط های ماده ی رسیده، هر پولک حاوی یک دانه است.

نکته: بازدانگان آوند، ریشه، ساقه، برگ و دانه دارند ولی گل ندارند.

از انواع معروف آنها می توان کاج ها، سرو ها و صنوبر را نام برد.

۹- تخمک (گامت ماده) در مخروط ماده تولید می شود.



۱۰- دانه گرده (گامت نر) در مخروط نر تولید می شود.

شکل و موقعیت مخروط نر و ماده در گیاه کاج

تفاوت مخروط های نر و ماده در گیاه کاج:

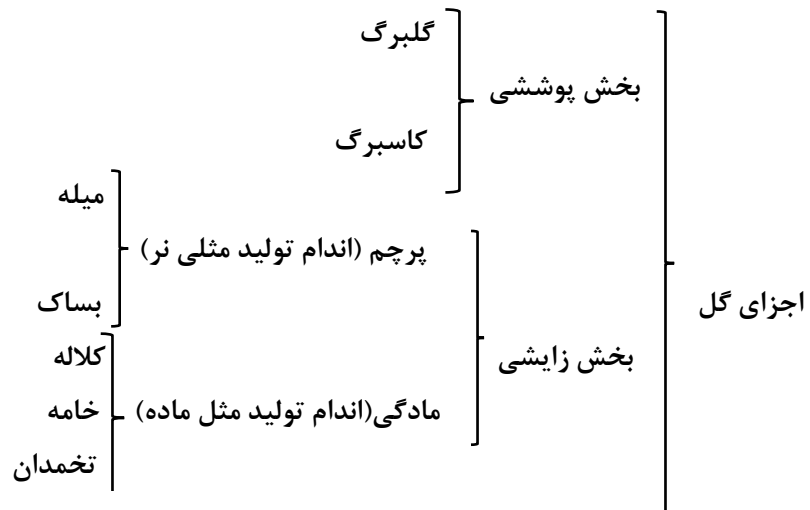
- ۱- مخروط نر کوچک تر از مخروط ماده است.
- ۲- مخروط نر زرد رنگ ولی مخروط ماده قهوه ای رنگ است.
- ۳- مخروط ماده فلس های بزرگی دارد و دانه در آن تشکیل می شود ولی مخروط نر در آن دانه گرده تشکیل می شود.
- ۴- تعداد مخروط های نر بیش تر از مخروط های ماده است.

مقایسه کاج و سرو (فعالیت کتاب درسی): تفاوت درخت کاج و درخت سرو را بنویسید؟

- ۱- برگ های کاج سوزنی شکل ولی برگ های سرو فلسی شکل (منشعب) است.
- ۲- مخروط ماده کاج چوبی و بزرگ؛ ولی مخروط سرو چوبی و کوچک و کمی گرد است.
- ۳- درخت سرو شاخ و برگ های متراکم تری دارند ولی درخت کاج شاخ و برگ باز تری دارند.

نهاندانگان ( گیاهان گلدار): تکامل یافته ترین و کامل ترین گروه گیاهی هستند. تمام اندام های گیاهی نظیر

ریشه، ساقه، برگ، گل، میوه و دانه را دارند. در نهاندانگان، گل، اندام زایشی گیاه محسوب می شوند.



درون بساک پرچم ،دانه های گرده (که ریز ، سبک و میکروسکوپی هستند) به وجود می آید. درون هر دانه گرده ، دو هسته ی رویشی و زایشی وجود دارد که دو دیواره ی داخلی و خارجی از آن محافظت می کنند. مادگی شبیه یک بطری است که از سه قسمت کلاله، خامه و تخمدان تشکیل شده است. درون تخمدان، یک یا چند تخمک وجود دارد و درون تخمک گامت ماده دیده می شود.

نهان دانگان را بر اساس تعداد قسمت های دانه، به دو گروه تک لپه ای و دو لپه ای تقسیم می کنند که هر کدام دارای ویژگی های زیر است:

انواع نهان دانگان	گل	رگبرگ	ساقه	ریشه	دانه
تک لپه ای	تعداد گلبرگ ها 3 یا مضربی از 3	رگبرگ های موازی	دستجالت آوندی به صورت پراکنده	ریشه افشان	دانه یک قسمتی
دو لپه ای	تعداد گلبرگ ها 2 یا 5 یا مضربی از آنها	رگبرگ های منشعب	دستجات آوندی به طور منظم روی یک دایره	ریشه راست	دانه دو قسمتی

**ذخیره مواد غذایی در نهان دانگان:** این گیاهان ابتدا کربوهیدرات (قند) ساده ای به نام گلوکز می سازند. به علت محلول بودن این کربوهیدرات ابتدا به کربوهیدرات درشتی به نام نشاسته تبدیل میشود. گیاه می تواند این نشاسته را به پروتئین و چربی تبدیل کند.

محل ذخیره مواد مغذی در گیاهان نهان دانه (فعالیت کتاب درسی):

الف) دانه: گندم، جو، ذرت، برنج، لوبیا و.....

ب) ریشه: ترب، هویج، چغندر و.....

پ) ساقه: کاکتوس، سیب زمینی، پیاز، نیشکر، کرفس، سیر و.....

ت) برگ: کاهو، تره، جعفری و سبزیهای دیگر

ث) میوه: گوجه فرنگی، انگور، گلابی، هندوانه، نارنگی، پرتقال و.....

توضیحاتی در مورد کاکتوس: ۱) برگها به تیغ تبدیل شده اند و عمل غذاسازی در ساقه انجام می شود.

۲) گل دارد و میوه تولید می کند. محل تولید میوه آن در ساقه است.

### خزه ها ( گیاهان بدون آوند و بدون دانه)

**ویژگی های خزه ها :**

- الف) قدیمی ترین گیاهان کره زمین هستند.
- ب) دانه و گل ندارند.
- پ) در مناطق مرطوب رشد می کنند.
- ت) آوند ندارند ( تفاوت با سرخسها )
- ث) هاگ دارند (شباهت با سرخسها) و با آن تکثیر می کنند.

ج) ریشه، ساقه و برگ واقعی ندارند، زیرا تمام یاخته های آن مشابه اند.

چ) به جای ریشه، بخشی به نام ریشه سا دارند.

ح) هاگها درون هاگدان گرز مانند در رأس خزه قرار دارند.

خ) ارتفاع آن کوتاه و در حد چند سانتیمتر است (چون آوند ندارد)

چرا اندازه ی خزه ها کوچک است و در جاهایی رشد می کنند که حتما رطوبت وجود دارد؟ چون خزه ها آوند ندارند، بنابراین باید محیط رشد آن ها مرطوب باشد و همچنین ارتفاع آن کم است تا بتواند آب را بوسیله انتشار سلول به سلول به درون بخشهای خود منتقل کند.

بخشهای تشکیل دهنده گیاه خزه طبق شکل زیر:

الف) ریشه سا      ب) بخشهای ساقه مانند و برگ مانند      پ) میله      ت) هاگدان



شکل ۵- بخشهای متفاوت خزه

### نقش گیاهان در زندگی ما انسانها:

الف) انجام عمل فتوسنتز (غذاسازی)      ب) تولید کاغذ

پ) تهیه دارو: ۱- تهیه داروی بیماران قلبی از گیاه گل انگشتانه ۲- تهیه ماده ای برای تعیین گروه

خونی از گیاه باقلا      ت) تهیه ی پوشاک      ث) تهیه ی چوب و کاغذ

نکته: در عمل فتوسنتز گیاه به کمک نور خورشید و با استفاده از آب و املاح جذب شده از زمین و کربن دی اکسید جذب شده از هوا در یک تغییر شیمیایی کربوهیدرات و اکسیژن تولید می کند.

بنابراین واکنش دهنده ها در عمل فتوسنتز شامل: آب و کربن دی اکسید است.

و فراورده های این واکنش شامل: کربوهیدرات (قند) و گاز اکسیژن است.

فواید فتوسنتز:

۱- تولید غذا      ۲- تولید اکسیژن      ۳- مصرف کربن دی اکسی      ۴- کاهش آلودگی هوا      تأثیر  
مقدار گاز کربن دی اکسید هوا بر میزان فتوسنتز (تفسیر نمودار فعالیت صفحه آخر فصل):

با افزایش کربن دی اکسید ، میزان فتوسنتز نیز افزایش می یابد. افزایش این گاز تا حد معینی باعث افزایش میزان فتوسنتز گیاهان می شود و بیشتر از آن ، بی تأثیر است

## فصل 13- جانوران بی مهره

جانوران دارای ویژگی های مشترکی هستند که سبب شده آنها را در یک سلسله قرار دهند که عبارتند از:

پرسلولی هستند، پس بین سلول ها تقسیم کار وجود دارد.

سلول ها یوکاریوت اند (هو هسته ای) هستند؛ یعنی یاخته ی آنها هسته مشخص دارد.

مصرف کننده یا هتروتروف هستند (برخلاف گیاهان که خود غذا تولید می کنند).

دیواره ی سلولی ندارند (برخلاف گیاهان)

توانایی حرکت دارند (به جز اسفنج ها و بعضی از کیسه تنان)

بیشتر جانوران دارای دستگاه هستند. (به جز اسفنج ها)

برخلاف بقیه ی جانداران دارای بافت عصبی هستند. (اغلب آنها دارای اسکلت خارجی یا داخلی هستند. پراکندگی زیادی در سراسر کره زمین دارند.

توجه: دلایل پراکندگی زیاد جانوران: الف) گوناگونی زیاد آنها ب) توانایی زیاد در سازگاری با محیط خود

سلسله جانوران خود به دو گروه بی مهره ها و مهره داران تقسیم می شوند.

مقایسه کلی مهره داران و بی مهره ها:

بی مهره ها	مهره داران
ستون مهره ندارند	ستون مهره دارند
فاقد اسکلت یا دارای اسکلت خارجی اند	دارای اسکلت داخلی اند
رای اسکلت خارجی از جنس آهک، کیتین یا سیلیس هستند.	رای اسکلت داخلی از جنس غضروف یا استخوان هستند.

نکته: جانوران بی مهره با دو میلیون گونه فراوان ترین هستند و ۹۸ درصد کل جانوران را تشکیل می دهند.

- جانوران بی مهره و مهره دار بر طبق تقسیم بندی زیر خود به گروه هایی تقسیم می شوند:

مهره ها شامل:	اسفنج ها	سه تنان (مرجان ها)	کرم ها	برم تنان	بند پایان	رپوستان
مهره داران شامل:	ماهی ها	دوزیستان	زندگان	پرنندگان	ستانداران	

کرم ها شامل سه گروه اند: پهن، لوله ای و حلقوی

بند پایان شامل چهار گروه اند: حشرات، عنکبوتیان، سخت پوستان و هزارپایان

بررسی شش گروه بی مهره ها:

### ۱) اسفنج ها

- در دریا زندگی می کنند (دریازی هستند).
- در یک جا ساکن هستند.
- بدن آنها پر از سوراخ های ریز است و یک سوراخ بزرگ بالای بدن دارند.
- ساده ترین جانوران دریازی هستند چون هیچ دستگاهی در بدن ندارند. یعنی هیچ گونه بافت یا اندامی ندارند.
- سلول ها (یاخته های) رشته داری در آنها وجود دارد.

سوال ۱) اسفنج‌ها با وجود ساکن بودن چگونه غذا بدست می آورند؟ ذرات غذایی همراه آب از طریق سوراخ‌های بدن به آن‌ها می‌رسد.

سوال ۲) نقش سوراخ‌ها در بدن اسفنج چیست؟ الف) سوراخ‌های کوچک برای انتقال آب و ذرات غذا به درون اسفنج ب) سوراخ بزرگ بالایی برای خروج آب و مواد زائد از بدن اسفنج

سوال ۳) نقش سلول‌های رشته‌دار اسفنج چیست؟

الف) حرکت دادن آب در بدن ب) گرفتن ذرات غذا و گوارش آن‌ها

سوال ۴) نقش‌های جریان آب در اسفنج‌ها چیست؟ الف) انتقال غذا به اسفنج ب) تنفس ج) دفع مواد زائد

نکته ۱: اهمیت زیست محیطی اسفنج‌ها شامل: استخراج و تهیه مواد دارویی، محل زندگی جلبک‌ها و جانداران کوچک

نکته ۲: علت استحکام دیواره بدن اسفنج‌ها: وجود قطعات سوزن مانند از جنس آهک، سیلیس یا مواد پروتئینی

۲) کیسه‌تنان یا مرجان‌ها (جانورانی با بدن کیسه‌مانند)

علت نام‌گذاری کیسه‌تنان: بدن کیسه‌مانند آن‌ها است، دهانه‌ی کیسه محل ورود و خروج مواد است که بازوهای به آن متصل‌اند.

کیسه‌تنان براساس توانایی حرکت به دو گروه تقسیم می‌شوند: الف) ثابت‌اند: مرجان‌ها، شقایق دریایی، هیدر

ب) متحرک‌اند: عروس دریایی

• بدن کیسه‌مانند دارند (دهانه کیسه محل ورود آب و مواد غذایی و خروج مواد زائد است)

• در دریا و یا آب‌های شیرین زندگی می‌کنند.

• انواع ثابت و متحرک دارند.

• بازوهای در اطراف دهانه کیسه آن‌ها وجود دارد.

• بزرگ‌ترین گروه آن‌ها مرجان‌ها هستند (به همین خاطر به کیسه‌تنان، مرجان‌ها هم می‌گویند).

سوال ۱) نقش بازوهای کیسه‌تنان چیست؟ الف) اندام حرکتی آن‌ها ب) به دام انداختن غذا ج) دفاع از خود در برابر دشمن

سوال ۲) محل ورود و خروج غذا و مواد را در اسفنج‌ها و کیسه‌تنامقایسه کنید؟ در اسفنج مواد غذایی و آب از راه سوراخ-

های کوچک وارد بدن می‌شود و از راه یک سوراخ بزرگ بالایی مواد زائد و آب خارج می‌شود اما در کیسه‌تنان محل

ورود و خروج آب و مواد غذایی و مواد زائد فقط یک راه و آن هم دهانه کیسه‌مانند است.

مرجان‌ها:

بزرگ‌ترین گروه کیسه‌تنان مرجان‌ها است.

مرجان‌ها اسکلت از جنس آهک دارند.

جزایر خارک و کیش دو نمونه از جزایر مرجانی است.

چگونگی تشکیل آبنسنگ و جزایر مرجانی: از تجمع اسکلت مرجان‌ها، اشکال مختلف مرجانی و در نهایت آبنسنگ و جزایر

مرجانی تشکیل می‌شود.

تفاوت آبنسنگ و جزایر مرجانی: آبنسنگ در زیر آب قرار گرفته‌اند، اما جزایر سر از آب بیرون آورده‌اند.

اهمیت (فایده) وجود مرجان‌ها: الف) زیستگاه بسیاری از جانوران دریایی هستند. ب) به عنوان موج شکن طبیعی عمل

می‌کنند و انرژی امواج را می‌گیرند و مانع فرسایش بیش‌تر سواحل می‌شوند.

### ۳) کرم‌ها

یادآوری: کرم‌ها به سه گروه کرم‌های پهن، لوله‌ای و حلقوی تقسیم می‌شوند.

الف) ویژگی‌ها و نکات کرم‌های پهن:

- ساده‌ترین گروه کرم‌ها هستند.
- بدنی پهن دارند.
- دستگاه گوارش و عصبی ساده‌ای دارند.
- تنها یک راه ورود مواد به درون بدن دارند (مانند کیسه‌تنان).
- خروج مواد زائد از سطح بدن انجام می‌گیرد.
- بیشتر آن‌ها انگل‌اند. یعنی مراحل زندگی خود را در بدن جانداران طی می‌کنند.
- بیشتر کرم‌های انگل از راه آب و غذا وارد بدن ما می‌شوند (آب آلوده، سبزیجات و گوشت خوب پخته نشده گاو).

- کرم پلاناریا، کرم برگی‌شکل (کپلک) و کرم نواری (کرم کدو) سه نمونه‌ی کرم‌های پهن هستند.
- کرم‌های انگل چند میزبان هستند، یعنی مراحل زندگی خود را در بدن چند جانور سپری می‌کنند (دو مثال زیر).

- مثال ۱) نوزاد کرم کدو که در گوشت گاو آلوده زندگی می‌کند، می‌تواند وارد بدن ما شود و در آنجا بالغ و بزرگ شود؛ سال‌ها در روده باقی بماند و ضمن مصرف غذای گوارش یافته ممکن است باعث انسداد (بسته شدن) روده شود.

- مثال ۲) نوعی از کرم پهن در روده سگ زندگی می‌کند. تخم این کرم می‌تواند همراه سبزیجات آلوده به مدفوع سگ، وارد بدن انسان و دام‌ها شود و در کبد و شش‌ها تولید غده‌هایی کیسه‌مانند و پر از آب کند که به آن کیست هیداتیک می‌گویند.

ب) ویژگی‌ها و نکات مهمی برخی کرم‌های لوله‌ای:

- دستگاه گوارش آن‌ها دهان و مخرج دارد (برخلاف کرم‌های پهن).
- برخی زندگی آزاد دارند (خارج از بدن جانوران دیگر زندگی می‌کنند).
- برخی از کرم‌های لوله‌ای انگل‌اند مانند: آسکاریس، کرمک و کرم قلاب‌دار
- تخم کرم‌های لوله‌ای انگل بیشتر از طریق آب و سبزیجات آلوده وارد بدن می‌شود و در دستگاه گوارش به کرم بالغ تبدیل می‌شود.
- فایده‌ی کرم‌های لوله‌ای: تعدادی از کرم‌های لوله‌ای در خاک زندگی می‌کنند که پس از خوردن باکتری‌ها و قارچ‌ها، ترکیباتی را به خاک اضافه می‌کنند که باعث رشد بهتر گیاهان می‌شود.
- نکته الف) درد ناحیه‌ی شکم، بی‌اشتهایی، اسهال و بدخوابی، ممکن است از علائم وجود آسکاریس باشد.
- نکته ب) خارش در ناحیه‌ی مخرج کودکان از علائم احتمالی وجود کرمک است.
- نکته پ) یکی از دلایل کم‌خونی ممکن است وجود کرم قلاب‌دار در بدن باشد.

پ) ویژگی‌ها و نکات کرم‌های حلقوی:

- پیشرفته‌ترین گروه کرم‌ها هستند.
- بدن حلقه حلقه، نرم و ماهیچه‌ای دارند (علت نامگذاری).

- پوست آن‌ها مرطوب و مویرگ‌های خونی فراوان دارند (این وضعیت امکان جذب بهتر اکسیژن را فراهم می‌کند).
- دارای چهار دستگاه گوارش، عصبی، گردش خون و دفع مواد زائد هستند.
- بیشتر آن‌ها زندگی آزاد دارند. مانند کرم خاکی
- برخی از آن‌ها انگل‌اند. مانند زالو که از خون جانوران دیگر از جمله انسان تغذیه می‌کند.
- کرم خاکی نمونه معروف کرم‌های حلقوی است که برای زمین‌های کشاورزی اهمیت دارد.
- نقش کرم خاکی در حاصلخیزی خاک: (۱) با ایجاد حفره در خاک باعث نفوذ بهتر آب، هوا و ریشه گیاه در خاک می‌شود. (۲) موادی از خود دفع کرده و به خاک اضافه می‌کند که به عنوان کود باعث تقویت خاک می‌شود.
- توجه: از زالو در طب سنتی به عنوان زالودرمانی در درمان برخی بیماری‌ها استفاده می‌کنند.

#### ۴) نرم‌تنان

ویژگی‌ها و نکات مربوط به نرم‌تنان:

- بدنی نرم و بدون حلقه دارند (علت نامگذاری آن‌ها).
- بیشتر آن‌ها بخشی سفت به نام صدف دارند (صدف در داخل بدن است یا خارج بدن را پوشانده است).
- نقش صدف خارجی که بدن را در بر گرفته است حفاظت از بدن است.
- بیشتر آن‌ها در آب (دریا یا آب شیرین) زندگی می‌کنند. مانند: هشت‌پا (اختاپوس)، ده‌پا (نرم‌تن مرکب) و دوکفه‌ای
- بعضی در خشکی زندگی می‌کنند. مانند حلزون و لیسه
- سه رده مهم نرم‌تنان شامل: الف) سرپایان (هشت‌پا و ده‌پا) ب) دوکفه‌ای‌ها (تبرپایان) (دوکفه‌ای) پ) شکم‌پایان (حلزون و لیسه)
- نکته مهم: حلزون و لیسه آفت گیاهی‌اند و واسطه انتقال برخی از کرم‌های انگل به انسان‌اند.
- کاربردهای (فایده) مهم نرم‌تنان در زندگی ما:
- a) استخراج و تهیه مروارید از صدف دوکفه‌ای (از فواید مهم نرم‌تنان)
- b) استفاده از صدف برای تزئین
- c) استفاده در صنایع دارویی و بهداشتی
- d) تهیه نخ بخیه
- e) تولید کلسیم قابل جذب

نکته: مشهورترین و با ارزش‌ترین مرواریدهای جهان از صدف‌های مروارید ساز خلیج فارس به دست می‌آید.

#### ۵) بندپایان

- علت نامگذاری بندپایان: چون بدن و اندام‌های حرکتی این جانوران قطعات و بندهایی دارند.
- بندپایان پوست‌اندازی می‌کنند، به این علت که: اسکلت سخت خارجی دارند که جلوی رشد جانور را می‌گیرد، بنابراین با پوست اندازی اسکلت قبلی خود را جدا می‌کنند و اسکلت بزرگتر و جدید برای خود می‌سازند.

- وظیفه اسکلت سخت خارجی بندپایان: این اسکلت به عضلات متصل است، از اندام‌های داخلی حفاظت می‌کند. همچنین به حرکت آن نیز کمک می‌کند.
- **بندپایان:** بزرگ‌ترین گروه جانوران را در روی کره زمین تشکیل می‌دهند، که تقریباً در همه زیستگاه‌های زمین، یافت می‌شوند. در میان آن‌ها حشرات از بقیه فراوان‌ترند.
- بندپایان براساس زائده‌های بدن، به ویژه تعداد پاهای حرکتی (مطابق جدول زیر) در چهار گروه قرار می‌گیرند.

نام گروه	تعداد پای حرکتی	مثال
حشرات	۶	ملخ، پروانه، زنبور، پشه و ....
عنکبوتیان	۸	عنکبوت، رطیل، عقرب، کنه
سخت پوستان	۱۰	خرچنگ، میگو، خرچاکی
هزارپایان	بیشتر از ۱۰ جفت	هزار پا، صد پا

- حشرات: فراوان‌ترین بندپایان هستند. برخی مفید و برخی مضرند.
- فواید حشرات:

تولید عسل و موم: زنبور

تولید ابریشم: پروانه کرم ابریشم

کمک به گرده‌افشانی گیاهان: زنبور

غذای ماهی‌های آب شیرین: استفاده از حشرات و لارو آن‌ها

کمک به تحقیقات آزمایشگاهی به ویژه در آزمایشگاه ژنتیک

کمک به پاک‌سازی محیط زیست: تخریب و تجزیه جانوران مرده توسط حشرات

- مضرات حشرات:

آفت گیاهان: ملخ

خوردن چوب و کاغذ: موربانه

مزاحمت برای انسان: مگس و پشه

انتشار عوامل بیماری‌زا: پشه خاکی

- در مورد ملخ موارد زیر را حتماً یاد بگیرید:

قطعات بدن شامل سه بخش است: سر، سینه و شکم

چشم ساده دارد برای دیدن اشیاء نزدیک (فاصله حدود ده سانتی‌متر)

چشم مرکب دارد برای دیدن اشیاء دور (فاصله حدود سه متر). جزئیات اشیاء به صورت

موزاییکی و بزرگ دیده می‌شوند.

یک جفت شاخک دارد: به عنوان اندام حسی برای بوییدن، لمس کردن و تشخیص راه

استفاده می‌کنند.

شش عدد پا(سه جفت): برای راه رفتن، چشیدن مزه و طعم اشیاء

دو جفت بال (برای پرواز): بال‌های جلویی بزرگ‌تر و قوی‌تر از بال‌های عقبی است.

سوراخ‌های تنفسی (برای انجام عمل تنفس): این سوراخ‌ها در ناحیه شکم قرار دارند.

اندام‌های تولید مثلی: ملخ و سایر حشرات تولیدمثل جنسی دارند.

قطعات دهانی: در ملخ این قطعات عمل جویدن را به جای دندان انجام می‌دهند.

## عنکبوتیان:

بدن آن‌ها دو قسمتی است.  
تعداد پاها هشت عدد (چهار جفت) است.  
بسیاری از آن‌ها به خاطر داشتن نیش زهری معروف‌اند.  
توانایی تنیدن تار در عنکبوت دارای اهمیت است؛ زیرا حشرات مزاحم را به دام انداخته و شکار می‌کند. از تخم‌ها بیش محافظت می‌کند.  
گروهی انگل هستند. مانند کنه  
گروهی سمی‌اند. مانند عقرب یا برخی عنکبوت‌ها  
عنکبوت، عقرب، کنه و رطیل نمونه‌های عنکبوتیان هستند.  
سخت پوستان:

پوست سخت و محکم دارند (علت نامگذاری).  
بیشتر آن‌ها دریازی و ذره‌بینی‌اند که غذای جانوران بزرگ مثل ماهی‌ها را تشکیل می‌دهند.  
ده پا (پنج جفت پا) دارند.  
نمونه دریازی آن‌ها: میگو، خرچنگ دراز، خرچنگ پهن  
نمونه خشکی‌زی آن‌ها: خرخاکی

### • هزار پایان:

کمیاب‌ترین نوع بند پایان‌اند (منزوی هستند و خود را پنهان می‌کنند).  
تعداد پاهای آن‌ها به هزار نمی‌رسد.  
نسبت به بقیه بند پایان متمایز هستند.  
علت متمایز بودن هزار پایان نسبت به بقیه ی بند پایان: الف) شکل ظاهری آن‌ها  
ب) تعداد پاهای زیاد  
انواع هزار پایان: الف) گوشتخوار (زرد رنگ و سمی) ب) گیاه‌خوار (قهوه‌ای رنگ و غیر سمی)

### • ۶) خارپوستان

علت نامگذاری: در سطح بدن و زیر پوست شان خارهایی وجود دارد.  
همه خارپوستان در آن هستند (۶۰۰۰ گونه).  
پیشرفته‌ترین گروه جانورن بی‌مهره به حساب می‌آیند.  
دریازی‌اند.  
نمونه‌های خارپوستان: ستاره دریایی، توتیا، سکه‌شنی، خیار دریایی  
خارپوستان دستگاه گردش آب دارند.  
دستگاه گردش آب کار دستگاه‌های گردش خون، تنفس و دفع را انجام داده و به جای آن‌ها عمل می‌کند.  
کمترین گروه بی‌مهره‌ها، خارپوست

## فصل 14- جانوران مهره دار

همان طور که گفتیم جانوران به دو گروه بی مهره ها و مهره داران تقسیم می شوند. که در این فصل راجع به مهره داران صحبت می کنیم:

مهره داران جانورانی هستند که اسکلت داخلی دارند و در بخشی از آن ستون مهره ها وجود دارد. وجود مهره ها و اسکلت در مهره داران سبب شده تا این جانوران از نظر اندازه و قدرت با بقیه ی انواع جانوران متفاوت باشند. مهره داران در پنج گروه ماهی ها، دوزیستان، خزندگان، پرندهگان و پستانداران طبقه بندی می شوند. در مهره داران، ستون مهره ها بخشی از اسکلت داخلی است و بخش های دیگر اسکلت به آن متصل هستند.

ماهی ها

ویژگی های مشترک ماهی ها:

- 1- دوکی شکل اند، یعنی سر و دو آنها کشیده و میانه ی بدنشان پهن است.
- 2- سطح بدن بیشتر ماهی ها لغزنده است.
- 3- در بیشتر ماهی ها سطح بدن از پولک (فلس) پوشیده شده است.
- 4- آبشش دارند. آبشش از دستگاه های تنفسی است که ویژه ی تنفس در آب است.
- 5- باله دارند. بیشتر ماهی ها باله های مختلفی دارند؛ مانند باله ی دم، پشتی، سینه ای و شکمی که بر اساس محل قرار گرفتن، وظایف مختلفی مانند ایجاد حرکت، تغییر سرعت و جهت حرکت را بر عهده دارند.
- 6- خون سرد هستند. یعنی دمای بدن آنها ثابت نیست و تابع دمای محیط است.

نکاتی در رابطه با ماهی ها

-در زیر پولک ماهی ها غددی وجود دارد که ماده ی لغزنده ای ترشح می کند که سبب لغزندگی پوست و حرکت آسان جاندار در آب می شود.

-ویژگی های مانند دوکی شکل بودن، لغزنده بودن و قرار گرفتن بخشی از پولک جلویی روی پولک عقبی، باعث می شود ماهی بتواند راحت تر آب را بشکافد و آب روی بدن ماهی راحت تر به عقب رانده شود و در نتیجه ماهی بتواند با صرف انرژی کم تری در آب حرکت کند.

-خط جانبی: در دو طرف بدن ماهی ها از جلو تا عقب قرار دارد که مجموعه ای از سلول های حسی است و ماهی ها به کمک آن ها ارتعاشات خفیف آب را حس می کنند.

-بادکنک یا مئانه شنا: اندامی که در تنظیم عمق شنای ماهی فعال است. اگر این بادکنک، هوای بیشتری در خود وارد کند ماهی به سطح آب نزدیک تر می شود و اگر هوای بادکنک تخلیه شود، ماهی می تواند در عمق بیشتر شنا کند.

#### انواع باله ها و وظیفه ی آنها

به طور کلی باله های ماهی ها به دو دسته باله های فرد و زوج تقسیم می شوند.

الف) باله های فرد: شامل باله های پشتی، مخرجی و دمی می باشد. مانند سکان کشتی، جانور را در شنا کمک می کند و سبب تغییر مسیر آن می شود.

ب) باله های زوج: شامل باله های سینه ای و شکمی می شود که در حفظ تعادل بدن، کند شنا کردن و یا توقف نقش دارد.

باله ی سینه ای: در هدایت، تغییر جهت حرکت و تعادل ماهی نقش دارد.

باله ی شکمی: به چرخش ماهی در آب و بالا و پایین رفتن و تعادل ماهی کمک می کند.

باله ی مخرجی: در پایداری ماهی در شنا کردن و جلو و عقب رفتن آن کمک می کند.

باله دمی: وظیفه ی به جلو راندن ماهی را بر عهده دارد.

#### طبقه بندی ماهی ها و مقایسه ی آنها با هم

دانشمندان ماهی ها را بر اساس نوع اسکلت، به دو گروه مهم ماهی ها ی غضروفی و ماهی های استخوانی تبدیل می شوند. مثلاً ماهی، کوسه ماهی، ماهی خاویار و سفره ماهی از ماهی های غضروفی و ماهی قزل آلا، شیر ماهی، ماهی آزاد، ماهی سفید و ... ماهی های استخوانی هستند.

#### مقایسه ی ماهی استخوانی و غضروفی

ویژگی	غضروفی	استخوانی
دهان	در سطح شکمی (زیر بدن)	در جلوی بدن
دم	نامتقارن	متقارن
سرپوش آبششی	ندارد	دارد
تعداد آبشش	پنج جفت شیار آبششی	چهار جفت کمان آبششی

#### دو زیستان

دو زیستان جانورانی مهره دار هستند که بخش اول زندگی خود را در آب می گذرانند، بعد تغییراتی در ساختارهای بدنی آنها به وجود می آید و قابلیت زندگی در خشکی را در بخش دوم زندگی شان کسب می کنند.

دو زیستان جانورانی خون سرد هستند و دمای بدن آنها تابع دمای محیط است. همچنین قلب سه حفره ای، شامل دو دهلیز و یک بطن است و گردش خون مضاعف دارند.

قورباغه معروف ترین دو زیست است. نوزاد قورباغه این طوری تشکیل می شود که ابتدا قورباغه ی نر و ماده سلول های جنسی خود را در آب آزاد می کنند. این سلول ها با هم لقاح می یابند و تخم ایجاد می شود. تخم قورباغه در آب رشد و نمو می کند و نوزاد قورباغه به دنیا می آید. نوزاد قورباغه خیلی شبیه ماهی است.

نکته: دوزیستان دارای دگر دیسی هستند.

دگر دیسی: مجموعه تغییراتی که امکان زیستن در خشکی را به جاندار می دهد.

### تفاوت نوزاد قورباغه و قورباغه ی بالغ

1- نوزاد قورباغه در آب ولی بالغ در خشکی زندگی می کنند.

2- نوزاد قورباغه با آبشش ولی بالغ با شش تنفس می کند.

3- نوزاد قورباغه دم ولی بالغ فاقد دم است.

4- نوزاد قورباغه گیاهخوار (جلبک ها و آغازیان) است ولی قورباغه بالغ گوشتخوار است.

نکته: قورباغه با داشتن پوستی نازک، نرم، مرطوب و بدون پولک، شرایط مناسب برای تنفس پوستی را نیز فراهم می کند.

قورباغه ها و وزغ ها از گروه دوزیستان بی دم اند و سمندر ها در گروه دوزیستان دم دار قرار می گیرند.

### تفاوت وزغ و قورباغه

1- شکل بدن قورباغه کشیده و دراز است ولی وزغ پهن است.

2- پوست قورباغه صاف، مرطوب و لغزنده ولی پوست وزغ خشک و زبر است.

3- قورباغه بیشتر در آب و روزها فعال هستند ولی وزغ بیشتر در خشکی و شبها فعال هستند.

### مقایسه ی دوزیستان دم دار و بی دم

دوزیستان دم دار (سمندر): دارای دست و پای کوتاه، دم دراز و بدنی به طول حدود 15 سانتی متر هستند. در آب دریا

و بعضی ها در خشکی زندگی می کنند. و قدرت ترمیم دارند.

دوزیستان بی دم (قورباغه): بین انگشتان پا پرده وجود دارد. چشم ها در بالای سر قرار دارد. علاوه بر پلک بالا و پایین،

پلک سومی دارد که پرده ای شفاف و نازک است که چشم را در خشکی مرطوب می کند. گوش خارجی ندارد و پرده ی صماخ

در دو طرف سرش مشخص است.

### خزندگان

○ علت نامگذاری خزندگان: چون هنگام حرکت شکم خود را روی زمین می کشند.

○ علت اینکه خزندگان شکم خود را روی زمین می کشند: دست و پا ندارند و یا دست و پای آن ها کوتاه است.

○ خزندگان با زندگی در خشکی سازگار شده اند؛ زیرا: پوست این جانوران پولک های ضخیم و سخت یا صفحات استخوانی دارد،

بنابراین آب بدن شان به هدر نمی رود و به آب کمتری نیاز دارند.

○ چون خزندگان در خشکی زندگی می کنند بنابراین با **شش** تنفس می کنند.

○ لقاح خزندگان داخلی است و تخم گذارند.

○ دویست میلیون سال پیش خزندگان قدیمی به نام دایناسورها وجود داشتند و بزرگ ترین مهره داران کره زمین را تشکیل

می دادند. هم اکنون نسل آن ها منقرض شده است.

○ تنوع خزندگان امروزی نسبت به خزندگان قدیمی، بسیار محدود شده است.

○ گروه های عمده ی خزندگان امروزی شامل: **مارها، لاک پشت ها، سوسمارها و کروکودیل ها** است.

### الف) مارها

## برخی از ویژگی‌های عمومی مارها:

دست و پا ندارند (آشناترین خزندگان).

برخی در خشکی و برخی در آب زندگی می‌کنند.

برای ما آدمیان فواید دارند.

- فواید مارها برای انسان‌ها: الف) شکار حشرات و کنترل جمعیت آن‌ها ب) تهیه دارو از سم مارها

- داروهای تهیه شده از سم مارها شامل: داروهای قلبی، ضد خونریزی و سرطان

مقایسه مارهای سمی و غیر سمی در جدول زیر:

مارهای سمی	مارهای غیر سمی
دندان‌های زهری دارند که به کیسه زهر متصل است	فاقد این نوع دندان اند.
سر مثلثی شکل	سر گرد
گردن مشخص	گردن نامشخص
دم کوتاه	دم دراز
نمونه‌ها: کبری، افعی، کفچه مار، زنگی	نمونه‌ها: بوآ، پیتون، آناکاندا

## ب) لاک پشت‌ها

برخی از ویژگی‌های لاک پشت‌ها:

سنگین و حرکت کندی دارند (از نشانه‌های آن‌ها).

انواعی در خشکی و انواعی از آن‌ها در دریا زندگی می‌کنند.

توجه مهم: لاک آن‌ها بخش‌هایی از اسکلت (استخوانگان) است که پهن شده و بدن را می‌پوشاند.

توجه: برخی لاک پشت دریایی را به اشتباه دوزیست می‌نامند. و به علت این که دارای لاک سخت هستند به اشتباه

آن را سخت پوست می‌نامند. در صورتی که این جانور با شش تنفس می‌کند و جزء خزندگان است.

توجه: لاک پشت دریایی همه عمر خود را در دریا می‌گذراند فقط برای تخم گذاری به ساحل‌های ماسه‌ای، پناه می‌برد.

نوزاد آن نیز بلافاصله پس از خروج از تخم به سمت دریا حرکت می‌کند.

## پ) سوسمارها

مارمولک و آفتاب پرست دو نمونه از سوسمارها هستند.

خوراک مارمولک و آفتاب پرست حشرات است و با این کار جمعیت حشرات را کنترل می‌کنند.

نکته ۱) آفتاب پرست در محیط‌های مختلف تغییر رنگ می‌دهد. با این کار می‌تواند هم‌رنگ محیط شده و بهتر شکار

کند و همچنین از دید دشمن خود در امان بماند.

نکته ۲) مارمولک به محض دیدن دشمن، دم خود را از دست می‌دهد. با این کار، دشمن حواسش به دم جلب می‌شود،

مارمولک فرار می‌کند.

## ت) کروکودیل‌ها

کروکودیل‌ها دارای ویژگی‌های زیر اند:

جثه بزرگ دارند.

تحرک کم دارند.

چشم‌ها روی سر قرار گرفته است.  
سوراخ‌های بینی روی پوزه‌ای دراز قرار دارند.  
در آب‌های کم عمق زندگی می‌کنند.  
تمساح، نمونه‌ای کروکودیل است که در ایران وجود دارد.

تذکر مهم: قرار گرفتن چشم‌ها روی سر و سوراخ‌های بینی روی پوزه‌ی دراز سبب می‌شود، کروکودیل‌ها در آب شنا کنند، به این ترتیب بدون دیده شدن بتوانند به خوبی شکار کنند.

## پرنده‌گان

- ویژگی‌های عمومی پرنده‌گان:

بدن آن‌ها از پر پوشیده شده است.

اندام‌های حرکتی جلویی آن‌ها(دست‌ها) به بال تبدیل شده است.

بدن آن‌ها دوکی شکل است.

استخوان‌های محکم و توخالی دارند.

مثانه ندارند.

دارای کیسه‌های هوادار هستند(۹ کیسه هوادار).

- ویژگی‌هایی از پرنده‌گان که سبب شده توانایی پرواز داشته باشند شامل:

استخوان‌های محکم و توخالی

دوکی شکل بودن بدن

نداشتن مثانه

- نکته مهم: وجود کیسه‌های هوادار در کنار شش‌ها سبب افزایش کارایی شش‌ها در جذب اکسیژن می‌شوند.

- بنابراین نقش کیسه‌های هوادار افزایش کارایی شش‌ها در جذب اکسیژن هنگام پرواز است.

- پرها در پرنده‌گان براساس شکل و نقش سه نوع‌اند: کرک‌پر، پوش‌پر و شاه‌پر

وظیفه کرک‌پر: به دام انداختن هوا برای جلوگیری از اتلاف گرما.

وظیفه پوش‌پر: کاهش مقاومت هوا هنگام پرواز و صعود(بالا رفتن).

وظایف شاه‌پر: الف) شاه‌پر بال: ایجاد قدرت پرواز و صعود ب) شاه‌پر دم: حفظ تعادل

سؤال) کدام نوع از پرها استحکام بیشتری دارند؟ چرا؟ شاه‌پر‌ها؛ تا هنگام پرواز پرنده راحت‌تر پرواز کند.

- پرنده‌گان از روی شکل منقار و شکل پاها طبقه‌بندی می‌شوند:

- شکل منقار: نوع تغذیه پرنده را نشان می‌دهد.

- شکل پاها: پرنده‌گان: محل زندگی پرنده را مشخص می‌کند.

- توجه: پنگوئن و شتر مرغ پرنده هستند اما توانایی پرواز ندارند.

نقش‌های پرنده‌گان در زندگی ما:

تأمین غذا (گوشت و تخم مرغ)(فایده)

زیبایی و صوت(فایده)

کنترل جانوران مضر (فایده)  
خوردن دانه علف‌های هرز (فایده)  
عامل انتشار بیماری‌ها (ضرر)  
حمله پرندگان به محصولات دامی و کشاورزی (ضرر)

## پستانداران

- ویژگی‌های عمومی پستانداران:

دارای غدد شیری هستند (غدد شیری اندامی است که مایع مغذی به نام شیر تولید می‌کند).  
به بچه‌های خود شیر می‌دهند و از آن‌ها محافظت می‌کنند.

در همه جای کره زمین یافت می‌شوند (در آب، خشکی و حتی زیر زمین).

بدن آن‌ها از پشم یا مو پوشیده شده که عایق خوبی برای حفظ دمای بدن بوده، از هدر رفتن دمای بدن جلوگیری می‌کند.

تفاوت پرورش جنین در پستانداران با بقیه مهره‌داران: در بیشتر پستانداران جنین تا زمان تولد درون شکم مادر پرورش می‌یابد و از بدن مادر تغذیه می‌کند، اما در بقیه مهره‌داران مانند ماهی‌ها، دوزیستان و ..... جنین تا هنگام تولد، درون تخم و در خارج از بدن مادر رشد و پرورش پیدا می‌کند.

مقایسه ساختار کلی دستگاه‌های داخلی بدن پستانداران با بقیه مهره‌داران: این ساختار در پستانداران شبیه مهره‌داران دیگر است. با این تفاوت که پیچیدگی بیشتری دارد و این پیچیدگی در دستگاه عصبی در مناطقی که با هوش، حافظه و هماهنگی عضلات ارتباط دارد، بیشتر است.

- پستانداران بر اساس چگونگی پرورش جنین و نوزاد به سه گروه طبقه‌بندی می‌شوند: تخم‌گذار، کیسه‌دار و جفت‌دار

- پلاتی‌پوس یا نوک اردکی: پستاندار تخم‌گذاری است که در آب به خوبی شنا می‌کند و در کنار آب، لانه می‌سازد. نوزاد پس از خروج از تخم از شیر مادر، تغذیه می‌کند (اکیدنه یا مورچه‌خوار خردار نمونه دیگر از پستانداران تخم‌گذار است).
- کانگورو: پستاندار کیسه‌دار است که نوزاد آن به صورت نارس متولد می‌شود. نوزاد بعد از تولد به درون کیسه‌ی روی شکم مادر می‌خزد که در آن غدد شیری قرار دارند. نوزاد تا کامل شدن مراحل رشد و نمو از شیر مادر تغذیه می‌کند.
- پستانداران جفت‌دار: بیشتر پستانداران روی کره زمین از نوع پستانداران جفت‌دار است (انسان، شیر، اسب، خرگوش و .....).
  - جفت: اندامی است که در رحم ایجاد می‌شود و مواد غذایی و اکسیژن را از طریق رگ‌های خونی بند ناف از خون مادر به جنین می‌رساند و مواد زائد و کربن‌دی‌اکسید را از بدن جنین خارج می‌کند.
  - پستانداران جفت‌دار بر اساس نوع رژیم غذایی به سه گروه زیر تقسیم می‌شوند:
    - گیاه‌خوار: خرگوش، گوسفند، گاو، گوزن و ...
    - گوشت‌خوار: گرگ، شیر، پلنگ، ببر و ...
    - همه چیزخوار: انسان، خرس و ...

## • اهمیت پستانداران

- تأمین غذا، پوشاک
- سواری و بارکشی
- پاکسازی محیط زیست با خوردن لاشه جانوران مرده توسط کفتار و شغال، که به این طریق از انتشار عوامل بیماری‌زا جلوگیری می‌شود.
- شکار جانوران پیر و ناتوان توسط گرگ و یوزپلنگ که باعث بقای نسل حیوانات باهوش و قوی می‌شوند.

- تقویت جنگل‌ها: سنجاب با پنهان نمودن دانه در زمین، باعث رویش دانه‌ها شده و گیاهان جدیدی ایجاد می‌شوند.  
مانند جنگل‌های بلوط دامنه زاگرس
- نقش حفاظت دارند. مانند سگ

- یادآوری: نهنگ(وال) و دلفین پستانداراند و در آب زندگی می‌کنند.
- خفاش، راسو و جوجه تیغی پستاندار محسوب می‌شوند.
- کوچک‌ترین پستاندار نوعی خفاش است که حدود سه سانتی‌متر طول و دو گرم وزن دارد.
- بزرگ‌ترین پستاندار وال‌های آبی رنگ‌اند که بیش از سی متر طول و بیش از یکصد و نود تن وزن دارند(بزرگ‌ترین پستاندار و بزرگ‌ترین جانور زنده‌ی روی زمین).
- کوچک‌ترین پستاندار ایران حشره‌خوار کوتوله است که دو تا سه گرم وزن دارد.

## فصل 15- با هم زیستن

### بوم سازگان (اکوسیستم)

اجزای بوم سازگان شامل: عوامل زنده و عوامل غیر زنده است.

- عوامل زنده یک محیط جانداران آن محیط هستند.
- عوامل غیره زنده محیط شامل آب، هوا، خاک، دما و نور خورشید است.
- عوامل زنده و غیره زنده محیط با هم ارتباط دارند و بر هم تأثیر می گذارند.
- به عوامل زنده و غیره زنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می گذارند، بوم سازگان می گویند.
- انواع بوم سازگان

الف) بوم سازگان خشکی مانند دشت، کوهستان، جنگل، بیابان و ... (به عنوان نمونه جنگل گلستان).

ب) بوم سازگان آبی مانند اقیانوس، دریا، دریاچه، رودخانه و ... (به عنوان نمونه دریاچه زریوار).

ج) بوم سازگان خشکی - آبی مانند تالابها (به عنوان نمونه تالاب شادگان).

توجه: محیط های کوچک مانند باغچه، آکواریوم (آبزی دان) و حتی یک گلدان دارای گیاه یک بوم سازگان است.

نکته: دو فرایند مهم انتقال انرژی و چرخه ی مواد در بوم سازگان اتفاق می افتد.

عوامل غیره زنده بوم سازگان: الف) آب ب) هوا پ) خاک ت) دما ث) نور

عوامل زنده بوم سازگان (جانداران): الف) تولیدکنندگان ب) مصرف کنندگان پ) تجزیه کنندگان

الف) تولیدکنندگان: جاندارانی که قادرند به کمک مواد معدنی، مواد آلی (مواد غذایی) مورد نیاز خود و بقیه جانداران را

بسازند. مثال جانداران فتوسنتز کننده مانند گیاهان سبز

ب) مصرف کنندگان: جاندارانی هستند که قادر به ساخت مواد غذایی مورد نیاز خود نیستند و مواد غذایی مورد نیاز خود

را به طور مستقیم یا غیرمستقیم از جانداران تولیدکننده مانند گیاهان بدست می آورند (مصرف کنندگان به تولیدکنندگان

یا گیاهان وابسته اند). مانند جانوران

سوال ۱) تولیدکنندگانی که با عمل فتوسنتز ماده و انرژی مورد نیاز را تولید می کنند، برای انجام این عمل به چه

چیزهایی وابسته اند؟ تولیدکنندگان به کمک آب و مواد معدنی خاک، کربن دی اکسید هوا و نور خورشید با عمل فتوسنتز

غذا می سازند. بنابراین به خاک، هوا و نور خورشید وابسته اند.

سوال ۲) چرا مصرف کنندگان (جانوران) به تولیدکنندگان وابسته اند؟ زیرا مصرف کنندگان قادر به ساخت ماده و انرژی مورد

نیاز خود نیستند و به طور مستقیم یا غیر مستقیم آن را از تولیدکنندگان بدست می آورند.

نکته: با توجه به مطالب بالا بین تولیدکنندگان و مصرف کنندگان یک محیط رابطه غذایی وجود دارد.

زنجیره ی غذایی: رابطه غذایی بین یک تولیدکننده و چند مصرف کننده را زنجیره غذایی می گویند. مثال های زیر:

مثال ۱) مرغ → ملخ → دانه گندم

مثال ۲) مار → گنجشک → کرم → گیاه

مثال ۳) عقاب → مار → خرگوش → گیاه

مثال ۴) شیر → انسان → گوسفند → گیاه

مثال ۵) نهنگ → ماهی → جلبک

نکته مهم ۱: از مثال‌های بالا مشخص می‌شود که همیشه اولین حلقه زنجیره غذایی یک گیاه سبز یا جلبک (یک تولیدکننده) است.

نکته مهم ۲: زنجیره‌های غذایی بالا و سایر زنجیره‌های غذایی باهم ارتباط دارند. به عنوان مثال ملخ هم می‌تواند غذای مرغ باشد و هم غذای گنجشک باشد، همچنین گنجشک غذای مار را تشکیل می‌دهد و می‌تواند غذای عقاب هم باشد.

شبکه غذایی: از مجموعه چند زنجیره غذایی که با هم ارتباط دارند شبکه غذایی نام دارد. مثال زیر:

عقاب → مار → موش ↗  
شیر → روباه → خرگوش → گیاه  
گنجشک → ملخ ↘

نکته: زنجیره‌های غذایی و شبکه‌های غذایی دریا و خشکی با هم ارتباط دارند.

به طور کلی کل شبکه‌های غذایی روی کره زمین با هم ارتباط دارند.

شبکه‌ی حیات: به مجموع تمام شبکه‌های غذایی روی کره زمین که با هم ارتباط دارند شبکه حیات می‌گویند.

سوال) آیا می‌توان گفت تولیدکنندگان در هر زیستگاهی گیاهان‌اند؟ خیر، زیرا در بین جاندارانی مانند آغازیان (جلبک‌ها) و باکتری‌ها هم گونه‌های فتوسنتز کننده دیده می‌شود.

نکته: در هر زنجیره‌ی غذایی اولین حلقه همیشه تولیدکننده است، حلقه دوم یک مصرف‌کننده‌ی گیاهخوار است و حلقه‌های بعدی مصرف‌کنندگان گوشتخوار هستند.

برخی از مصرف‌کنندگان در بوم‌سازگان نقش تجزیه‌کننده دارند. مثال قارچ‌ها و باکتری‌ها

تجزیه‌کنندگان: جاندارانی هستند که بقایای جانداران مرده را تجزیه کرده و انرژی مورد نیاز خود را از آن بدست می‌آورند. مانند قارچ‌ها و باکتری‌ها

بنابراین تجزیه‌کنندگان نقش مهمی در تجزیه بقایای جانداران دارند و مولکول‌های آلی جانداران مرده را تا حد تشکیل مولکول‌های سازنده‌ی آن‌ها مانند کربن دی‌اکسید، آب، گازهای گوگرددار و نیتروژن‌دار تجزیه می‌کنند و سبب برگشت آن‌ها به خاک، آب و هوا می‌شوند.

موادی که از تجزیه‌ی بقایای جانداران توسط باکتری‌ها و قارچ‌ها تولید می‌شود: کربن دی‌اکسید، آب، گازهای گوگرددار و نیتروژن‌دار

نتیجه: کربنی که در عمل فتوسنتز توسط گیاهان به کربوهیدرات (غذا) تبدیل می‌شود و به وسیله موجودات زنده مصرف می‌شود در بقایای گیاهان و جانوران باقی نمی‌ماند و پس از مرگ آن‌ها دوباره به وسیله جانداران تجزیه‌کنندگان به محیط برمی‌گردد.

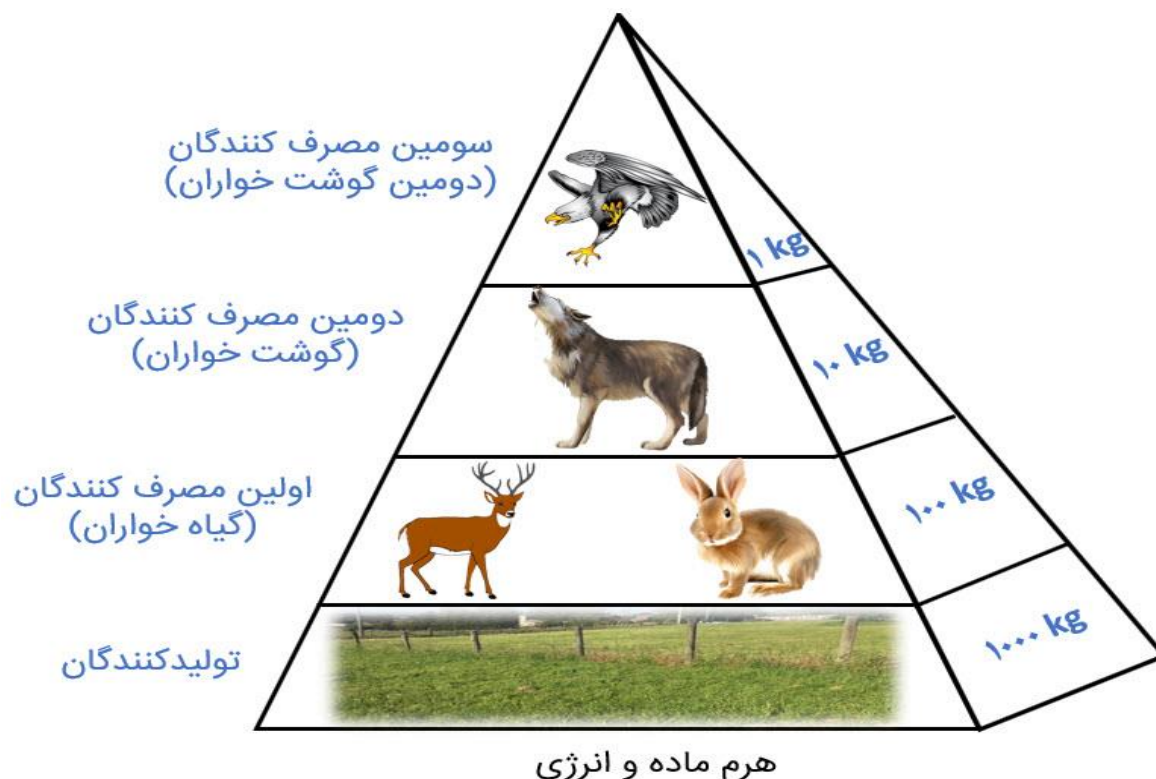
نکته: ماده و انرژی ذخیره شده در تولیدکنندگان به مصرف‌کنندگان منتقل می‌شود؛ زیرا مصرف‌کنندگان مواد و انرژی مورد نیاز خود را به طور آماده از تولیدکنندگان بدست می‌آورند. اما نکته قابل توجه این است که:

همه ماده‌ای که گیاه (تولیدکننده) با استفاده از انرژی خورشید می‌سازد، به آخرین مصرف‌کننده نمی‌رسد، بلکه در هر تراز مقداری از ماده و انرژی آن کم می‌شود. زیرا بخشی از این انرژی صرف فعالیت‌های زیستی مانند تنفس،

حرکت، گرم نگه داشتن بدن و... می شود. معلوم شده است که فقط ۱۰ درصد ماده و انرژی از یک تراز به تراز بعدی منتقل می شود.

( به این مقدار کاهش ماده و انرژی از هر تراز به تراز بعدی را در بوم سازگان ، هرم ماده و انرژی می گویند).

کاهش تدریجی مقدار ماده و انرژی از تولید کننده به مصرف کننده را در بوم سازگان هرم انرژی می نامند.



نکته الف) در قاعده هرم (پایین ترین سطح یا تراز) تولیدکنندگان (گیاهان) قرار دارند.

نکته ب) از یک تراز به تراز بعدی (تراز بالاتر) حدود ۱۰ درصد انرژی و ماده منتقل می شود.

نکته پ) هرچه به راس هرم (تراز بالاتر) برویم، تعداد جانداران کمتر می شوند.

نکته ت) منشأ انرژی موجود در هرم ماده و انرژی، خورشید است.

سؤال) شیوع سرطان در منطقه ای زیاد شده است، کارشناسان علت آن را وجود مواد آلاینده در خاک زمین های کشاورزی می دانند. به نظر شما چگونه این ماده آلاینده در خاک باعث ایجاد سرطان در مردم منطقه شده است؟ ماده آلاینده توسط ریشه گیاهان که اولین حلقه زنجیره غذایی هستند، جذب شده است. مواد غذایی تولید شده توسط گیاهان که دارای این مواد آلاینده است به طور مستقیم یا غیر مستقیم توسط مردم مصرف شده و باعث ایجاد سرطان گردیده است.

روابط بین جانداران

در هر بوم سازگان سه نوع ارتباط بین جانداران وجود دارد: ۱) همزیستی ۲) شکار و شکارچی ۳) رقابت

۱) همزیستی: خود به سه شکل همسفرگی، همیاری و انگلی وجود دارد.

**الف) همسفرگی:** یک جاندار سود می برد؛ در حالی که جاندار دیگر سود نمی برد یا زیانی نمی بیند.

مثال ۱: ماهی کوچک همراه کوسه ماهی شنا می کند و پس مانده ی شکار کوسه را می خورد (ماهی کوچک سود می برد، اما کوسه سود و زیانی نمی بیند). (همسفرگی)

مثال ۲: کرکس ها پس مانده ی شکار شیر را می خورند (کرکس ها سود می بینند اما شیر سود یا زیان نمی بیند). (همسفرگی)

**ب) همیاری:** در همیاری هر دو جاندار سود می برند.

مثال ۱: میگوی تمیز کننده، انگل های دهان مارماهی را می خورد (میگو با خوردن انگل ها غذا بدست می آورد و مارماهی هم بدنش تمیز می شود. بنابراین هر دو سود می برند). (همیاری)

مثال ۲: زنبور گیاه گل دار را گرده افشانی می کند (زنبور شهد گل را مصرف می کند و از طرفی گرده ی گل ها را از گلی به گل دیگر می برد و آن ها را گرده افشانی می کند. بنابراین زنبور و گل هر دو سود می برند). (همیاری)

مثال ۳: مورچه ها، شته را به کنار مزرعه می برند، شته ها از شیرهی گیاهان به مورچه ها می دهند (مورچه و شته هر دو سود می برند). (همیاری)

مثال ۴: باکتری مفید در روده بزرگ انسان: باکتری پس مانده غذا را در روده بزرگ تجزیه می کنند و از این راه هم خود غذا بدست می آورند و هم با عمل تجزیه ویتامین B و K تولید کرده و تحویل بدن می دهند (پس باکتری و انسان هر دو سود می برند). (همیاری)

مثال ۵: زندگی مشترک قارچ و جلبک (گلسنگ) نوعی همیاری است.

- گلسنگ چیست؟ جاندار است که از زندگی مشترک قارچ و جلبک (همیاری بین قارچ و جلبک) تشکیل می شود.

- چگونگی همیاری بین قارچ و جلبک در گلسنگ: قارچ، مواد معدنی را از خاک برای جلبک فراهم می آورد و جلبک با انجام دادن فتوسنتز، کربوهیدرات های مورد نیاز خود و قارچ را تأمین می کند (قارچ و جلبک هر دو سود می برند).

- گفته می شود، اگر گلسنگ های یک منطقه به طور ناگهانی از بین بروند، نشانه آلودگی هوا است. چرا؟ زیرا؛ بعضی گلسنگ ها به آلودگی هوا حساس اند و با آلودگی هوا از بین می روند.

**فواید مهم گلسنگ ها:**

تهیه مواد رنگی و دارویی

تبدیل سنگ به خاک و تشکیل خاک

بخشی از غذای جانورانی مانند گوزن ها را تشکیل می دهند.

نکته: گلسنگ ها، به ویژه روی سنگ ها و به صورت لایه هایی به رنگ های متفاوت رشد می کند.

**پ) انگلی:** در این نوع همزیستی یک موجود سود می برد، جاندار دیگر زیان می بیند. مانند مثال های زیر:

مثال ۱: کنه در بدن انسان یا در بدن حیوان (کنه به عنوان انگل از خون انسان یا حیوان استفاده کرده و سود می برد، اما انسان یا حیوان به عنوان میزبان زیان می بینند). (زندگی انگلی)

مثال ۲: پشه و انسان (پشه انگل و انسان میزبان) (زندگی انگلی)

مثال ۳: باکتری‌های بیماری‌زا و انسان (باکتری انگل و انسان میزبان) (زندگی انگلی)

- میزبان: جاننداری است که انگل در بدنش زندگی می‌کند و از بدنش استفاده می‌کند.

- انگل: موجودی است که در بدن میزبان زندگی می‌کند و به میزبان زیان می‌رساند، اما خودش سود می‌برد.

- نکته: برخی انگل‌ها موجب مرگ میزبان می‌شوند.

۲) رابطه شکار و شکارچی: در این رابطه جانوری توسط جانور دیگر شکار شده و خورده می‌شود.

- برخی از شکارچیان به دنبال شکار (طعمه) می‌دوند. مثال شیر (شکارچی) به دنبال گاو وحشی (شکار) می‌دود.

- برخی شکارچیان در جای خود ثابت‌اند و طعمه (شکار) به سمت آن‌ها می‌آید. مثال شقایق دریایی (شکارچی) در جای خود ثابت است و شکار (خرچنگ) را به کمک بازوهای خود به دام می‌اندازد.

نکته: جانوران شکارچی ویژگی‌هایی مانند سریع و چابک بودن، دارای چنگال یا دندان‌های نیش بلند یا سمی هستند.

- توجه: طبق نمودار کتاب درسی «تعداد شکارچیانی که می‌توانند در یک بوم‌سازگان زندگی کنند، به تعداد جانورانی بستگی دارد که شکار آن‌ها می‌شوند» یعنی اگر تعداد شکار زیاد باشد، شکارچیان افزایش می‌یابند. اگر به هر دلیلی تعداد شکار کم شود، شکارچی‌ها از گرسنگی می‌میرند و بنابراین تعداد آن‌ها هم کم می‌شوند.

- استتار: هر نوع ساز و کاری که شکار یا شکارچی از آن بهره می‌برد تا زنده بمانند. مانند مثال‌های زیر:

الف) هم‌رنگ شدن آفتاب‌پرست با محیط (ب) استتار ماهی در لجن‌های کف آب (پ) هم‌رنگ شدن کرم و حشرات با برگ گیاهان

- استتار چیست؟ یعنی بعضی جانوران در جایی قرار می‌گیرند که تشخیص آن‌ها از زمینه دشوار است و به این علت از دید شکار یا شکارچی مخفی می‌مانند.

سه ساز و کار محافظتی برای جانورانی که شکار می‌شوند:

الف) نوزاد کرمی شکل برخی حشرات لکه‌های رنگی چشم‌مانندی در انتهای بدن دارد که آن را شبیه مار می‌کند و شکارچی به اشتباه می‌افتد.

ب) جوجه تیغی با تیغ‌هایش از خود دفاع کرده و شکارچی را فراری می‌دهد.

ج) راسو با تولید بوی نامطبوع، شکارچی را از خود دور می‌کند.

۳) رقابت: هر نوع تلاش جانداران برای بدست آوردن نیاز مشترک رقابت نام دارد.

رقابت بیشتر برای غذا، آب و محل زندگی است.

رقابت زمانی ایجاد می‌گردد که نیازهای مشابهی وجود داشته باشند و نیازها از منابع مشترک تأمین شوند.

گاهی رقابت چنان شدید است که دو جانور با هم می‌جنگند.

انواع رقابت شامل: درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌های مختلف (بین‌گونه‌ای)

رقابت درون‌گونه‌ای: در این نوع رقابت، دو جاندار از یک گونه بر سر یک نوع غذا یا محل زندگی با هم

نزاع یا جنگ می‌کنند. مثال: گوزنی که میان دو شیر به دام افتاده است. یا رقابت دو شیر بر سر قلمرو یا

دو گوزن بر سر ریاست گله

رقابت بین گونه‌ای: ممکن است رقابت بین دو گونه مختلف بر سر یک غذای مشترک باشد. مثال جغد و شاهین برای شکار موش رقابت دارند. یا مار و روباه برای شکار سنجاب رقابت می‌کنند. یا رقابت درختان جنگلی در به دست آوردن نور خورشید

نکته: شکارچی ای برنده می‌شود که چابک تر باشد یا اینکه با آرامش بیشتر به شکار خود حمله کند. رقابت درون گونه‌ای شدیدتر از رقابت بین گونه‌ای است؛ زیرا در رقابت درون گونه‌ای نیاز مشابه بیشتر است.

یکی از راه‌های کاهش رقابت بین گونه‌های مختلف تغییر زمان شکار است. مثال: جغد و شاهین هر دو جوندگان کوچکی مانند موش را شکار می‌کنند. جغد در شب و شاهین در روز این کار را انجام می‌دهد. هرگاه باکتری‌های مفید روده‌ای از باکتری‌های مضر روده‌ای بیشتر باشد، رقابتی که بین آن‌ها ایجاد می‌شود احتمال پیروزی باکترهای مفید را افزایش می‌دهد.

به خوراکی‌های پروبیوتیک مانند ماست و پنیر، باکتری‌های مفید اضافه می‌کنند.

فواید خوراکی‌ها پروبیوتیک:

- عملکرد بهتر دستگاه گوارش به ویژه روده‌ها
- کاهش ابتلا به سرطان روده
- درمان بیماری اسهال
- از بین بردن باکتری‌های مضر

تنوع زیستی: یعنی تنوع گونه‌های جانداران و محیطی که این جانداران در آن زندگی می‌کنند.

هرچه تعداد گونه‌های جانداران در محیط بیشتر باشد، تنوع زیستی بیشتر است.

علل انقراض گونه‌ها در گذشته: الف) یخبندان ب) سقوط شهاب‌سنگ

امروزه مهم‌ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی فعالیت‌های انسانی است.

تنوع زیستی در کشور ما بسیار زیاد است؛ به علت وجود محیط‌های متنوع در ایران

گونه‌های بیگانه (گونه‌های تازه وارد): یعنی گونه‌هایی که به طور طبیعی در یک منطقه نبوده‌اند. زیان گونه‌های بیگانه: با آمدن این گونه‌ها به محیط زیست ممکن است گونه‌های طبیعی و بومی از بین بروند و باعث کاهش تنوع زیستی شوند.

تنوع محیط: به معنای فراهم شدن زیستگاه‌هایی مناسب برای زیستن انواع جانداران است.

گونه‌ی منقرض شده: گونه‌ای که هیچ فرد زنده‌ای از آن در طبیعت نباشد. مثال: ببر مازندران

اهمیت تنوع زیستی شامل موارد زیر است:

- ارزش دارویی (تهیه آنتی‌بیوتیک از قارچ‌ها یا کپک)
- ارزش غذایی (خوردن آفت گیاهان توسط کفشدوزک)
- ارزش علمی (تولید انسولین از باکتری و تهیه ماده‌ای از تار عنکبوت که بیشتر از فولاد مقاومت دارد).
- کمک به حفظ نسل (گرده‌افشانی توسط زنبورها که باعث تولید دانه و ایجاد گیاه جدید می‌شوند).

- ارزش گردشگری و اقتصادی (ایجاد سلامت جسمی و روحی برای انسان و تولید محصولات

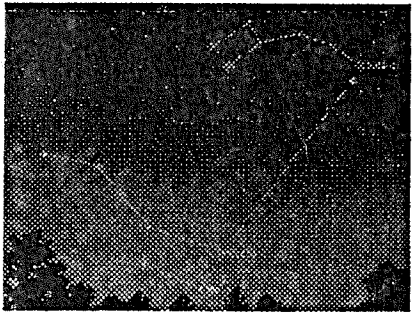
متنوع)

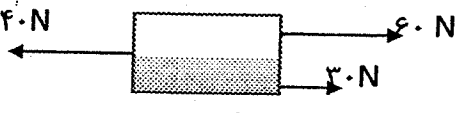
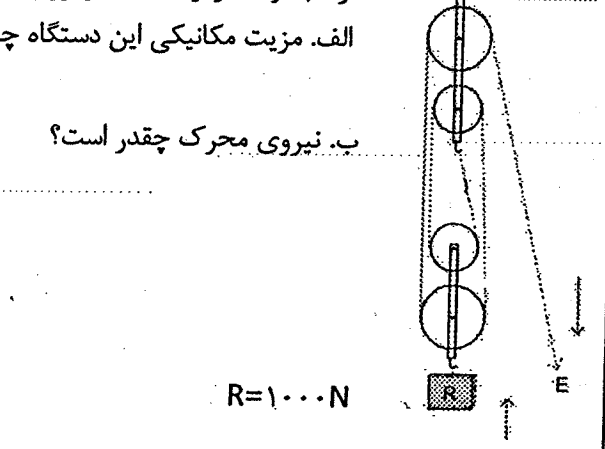
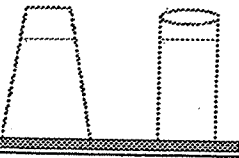
- مطلب آخر:

- سمندر لرستانی، خرس سیاه و ماهی کور غار (فقط در ایران موجود است)، که به دلایل طبیعی و

انسانی در خطر انقراض هستند.

بارم	<p style="text-align: center;">بسمه تعالی</p> <p>صفحه ۱</p> <p>سوالات هماهنگ درس علوم تجربی دانش‌آموزان و داوطلبان آزاد طرح جامع نهم متوسطه اول استان کهگیلویه و بویراحمد در خردادماه سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴ نام و نام خانوادگی: .....</p> <p>وقت امتحان: ۷۰ دقیقه تاریخ امتحان: ۹۵/۳/۵</p> <p>اداره سنجش استان کهگیلویه و بویراحمد</p> <p>تعداد صفحه: ۴ تعداد سوال: ۱۷ نتیجه تلاش شما</p>	
۱/۲۵	<p>جاهای خالی را با کلمات مناسب تکمیل کنید:</p> <p>الف. گاز بی‌رنگ ..... به وسیله برخی میوه‌های رسیده مانند گوجه‌فرنگی و موز آزاد می‌شود.</p> <p>ب. به فاصله زمین تا خورشید ..... گفته می‌شود که برابر حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است.</p> <p>پ. اندام حرکتی جلویی در پرندگان به ..... تبدیل شده است.</p> <p>ت. شکل ظاهری و تعداد زیاد پاهای ..... ، آن‌ها را از بقیه بندپایان متمایز می‌کند.</p> <p>ث. جلبک‌ها در سلسله ..... قرار دارند.</p>	۱
۱	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید:</p> <p>الف. فلز مس پس از گرم شدن در شعله چراغ گاز، به سرعت می‌سوزد و نور خیره‌کننده‌ای تولید می‌کند.</p> <p>ب. وقتی دو ورقه اقیانوسی از هم دور می‌شوند، کوه‌های میان اقیانوسی به وجود می‌آید.</p> <p>پ. آب همراه غذا، از سوراخ‌های اطراف بدن اسفنج وارد و از یک سوراخ بزرگ خارج می‌شود.</p> <p>ت. روابط موجودات زنده با یکدیگر برای به دست آوردن مواد معدنی است</p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p>	۲
۱/۲۵	<p>گزینه صحیح را علامت بزنید:</p> <p>الف. کدام یک جزء کاربردهای سولفوریک اسید نیست؟</p> <p>۱. تولید شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها ۲. ساخت رنگ‌ها ۳. تصفیه آب‌های زیرزمینی ۴. در صنعت چرم‌سازی</p> <p>ب. سمندرها از کدام گروه اصلی جانوران مهره‌دار به شمار می‌آیند؟</p> <p>۱. پرندگان ۲. خزندگان ۳. پستانداران ۴. دوزیستان</p> <p>پ. ساقه در کدام گیاه زیرزمینی است؟</p> <p>۱. بازدانگان ۲. خزه‌ها ۳. سرخس‌ها ۴. نهان‌دانگان</p> <p>ت. کدام جانوران زیر سلول‌هایشان پروکاریوت هستند؟</p> <p>۱. جلبک‌ها ۲. جانوران ۳. باکتری‌ها ۴. گیاهان</p> <p>ث. اولین حلقه در یک زنجیره غذایی آبی کدام است؟</p> <p>۱. میگو ۲. جلبک ۳. ماهی ۴. باکتری</p>	۳

۱	اصطلاحات زیر را تعریف کنید: گسل همسفرگی:	۴	
۱	به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید: الف. خشکی واحد و بزرگی که ۲۰۰ میلیون سال پیش وجود داشت؟ ب. هشت پا در این گروه از جانوران قرار دارد؟ پ. نداشتن مثانه از جمله ویژگی‌های این گروه از مهره‌داران است؟ ت. رشته‌های ظریفی در ریشه که آب و املاح را جذب می‌کند؟	۵	
۰/۷۵	چرا حشرات پوست‌اندازی می‌کنند؟	۶	
۰/۷۵	فواید فتوسنتز در گیاهان را بنویسید؟	۷	
۱/۲۵	در تصویر دو صورت فلکی را می‌بینید. نام آن دو را بنویسید. و ..... ستاره قطبی در کدام صورت فلکی است؟ مکان آن را روی شکل مشخص کنید و ویژگی مهم آن را بنویسید.		۸
۰/۷۵	خصوصیات فسیل‌های راهنما را بنویسید. (۳ مورد)	۹	
۰/۱۵	به نظر شما چرا امکان حیات در سیاره مشتری وجود ندارد؟	۱۰	

<p>صفحه ۲</p> 	<p>۱۱ شکل زیر جسمی را نشان می‌دهد که توسط سه نیرو کشیده می‌شود. الف. نیروی خالص وارد بر جسم چقدر است؟ ب. اگر جرم جسم ۲ کیلوگرم باشد، شتاب حرکت جسم چند <math>m/s^2</math> است؟</p>	<p>۰/۷۵</p>
<p>۰/۷۵</p>	<p>۱۲ خودرویی در مدت ۵ ثانیه مسافت ۱۰۰ متری را طی می‌کند. تندی متوسط خودرو را بر حسب کیلومتر بر ساعت (<math>Km/h</math>) حساب کنید.</p>	<p>۰/۷۵</p>
<p>۱</p>	<p>۱۳ در مجموعه قرقره‌های شکل روبرو: الف. مزیت مکانیکی این دستگاه چقدر است؟ ب. نیروی محرک چقدر است؟</p>  <p><math>R = 1000\text{ N}</math></p>	<p>۱</p>
<p>۰/۱۵</p> 	<p>۱۴ در دو ظرف مطابق شکل روبرو تا یک سطح برابر آب ریخته‌ایم. فشار در دو ظرف نسبت به هم چگونه است؟ چرا؟</p>	<p>۰/۱۵</p>


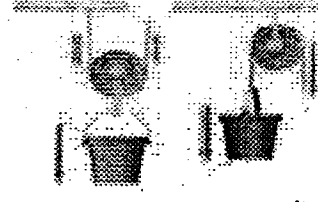

۴۵

۰۱۵	<p>صفحه ۲</p> <p>چه شرایطی در خشکی‌ها و محیط‌های غیردریایی سبب ایجاد فسیل می‌شود؟ (۲ مورد)</p>	۱۵																
۱/۲۵	<p>عبارت‌های ستون «الف» را به عبارت‌های مناسب آن در ستون «ب» وصل کنید.</p> <table border="1" data-bbox="311 795 1380 1198"> <thead> <tr> <th data-bbox="311 795 1101 840">ب</th> <th data-bbox="1101 795 1380 840">الف</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="311 840 1101 896">۱. مجموعه عوامل زنده و غیر زنده محیط و ارتباط آن‌ها با هم.</td> <td data-bbox="1101 840 1380 896">الف. سوسمارها</td> </tr> <tr> <td data-bbox="311 896 1101 952">۲. جاندارانی که با فتوسنتز از مواد معدنی، مواد آلی می‌سازند.</td> <td data-bbox="1101 896 1380 952">ب. مارها</td> </tr> <tr> <td data-bbox="311 952 1101 1008">۳. چشم آن‌ها روی سر و سوراخ‌های بینی روی پوزه‌ای دراز قرار دارند.</td> <td data-bbox="1101 952 1380 1008">پ. بوم‌سازگان</td> </tr> <tr> <td data-bbox="311 1008 1101 1064">۴. از سم آن‌ها برای تهیه بعضی از داروها استفاده می‌شود.</td> <td data-bbox="1101 1008 1380 1064">ت. تجزیه‌کننده‌ها</td> </tr> <tr> <td data-bbox="311 1064 1101 1120">۵. مارمولک و آفتاب‌پرست به این گروه تعلق دارند.</td> <td data-bbox="1101 1064 1380 1120">ث. تولیدکننده‌ها</td> </tr> <tr> <td data-bbox="311 1120 1101 1176"></td> <td data-bbox="1101 1120 1380 1176">ج. کروکودیل‌ها</td> </tr> <tr> <td data-bbox="311 1176 1101 1198"></td> <td data-bbox="1101 1176 1380 1198">چ. لاک‌پشت‌ها</td> </tr> </tbody> </table>	ب	الف	۱. مجموعه عوامل زنده و غیر زنده محیط و ارتباط آن‌ها با هم.	الف. سوسمارها	۲. جاندارانی که با فتوسنتز از مواد معدنی، مواد آلی می‌سازند.	ب. مارها	۳. چشم آن‌ها روی سر و سوراخ‌های بینی روی پوزه‌ای دراز قرار دارند.	پ. بوم‌سازگان	۴. از سم آن‌ها برای تهیه بعضی از داروها استفاده می‌شود.	ت. تجزیه‌کننده‌ها	۵. مارمولک و آفتاب‌پرست به این گروه تعلق دارند.	ث. تولیدکننده‌ها		ج. کروکودیل‌ها		چ. لاک‌پشت‌ها	۱۶
ب	الف																	
۱. مجموعه عوامل زنده و غیر زنده محیط و ارتباط آن‌ها با هم.	الف. سوسمارها																	
۲. جاندارانی که با فتوسنتز از مواد معدنی، مواد آلی می‌سازند.	ب. مارها																	
۳. چشم آن‌ها روی سر و سوراخ‌های بینی روی پوزه‌ای دراز قرار دارند.	پ. بوم‌سازگان																	
۴. از سم آن‌ها برای تهیه بعضی از داروها استفاده می‌شود.	ت. تجزیه‌کننده‌ها																	
۵. مارمولک و آفتاب‌پرست به این گروه تعلق دارند.	ث. تولیدکننده‌ها																	
	ج. کروکودیل‌ها																	
	چ. لاک‌پشت‌ها																	
۰۱۷۵	<p>۱۷ ساختار اتمی عنصرهای سازنده را در مولکول استیلن (<math>C_2H_2</math>) رسم کنید.</p> <p>الف. هر اتم کربن چند پیوند کووالانسی با اتم هیدروژن تشکیل می‌دهد؟</p> <p>ب. هر اتم کربن چند پیوند کووالانسی با اتم کربن تشکیل می‌دهد؟</p>	۱۷																
۱۵	<p>«موفق و پیروز باشید»</p>																	

۴۶

۱	<p>جاهای خالی را با کلمات مناسب تکمیل کنید.</p> <p>الف - ترمز هیدرولیکی خودروبر مینای ..... کار می کند.</p> <p>ب- عوامل زنده و غیر زنده محیط و تاثیر های که بر هم می گذارند سیستمی به نام ..... می سازند.</p> <p>ج- بزرگترین گروه کیسه تتان ..... هستند که اسکلتی آهکی دارند.</p> <p>د- در علم نجوم برای بیان فواصل خیلی دور از واحدی به نام ..... استفاده می شود.</p>	۱
۱	<p>درستی و نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف- از گروه های بزرگتر به گروه های کوچک تر تفاوت های افراد بیشتر می شود.</p> <p>ب- فلزات با از دست دادن الکترون به یون منفی {آینون} تبدیل می شوند.</p> <p>ج- اگر سنگ های دو طرف شکستگی نسبت به هم جابه جا شده باشند گسل را به وجود می آورند.</p> <p>د- در عطارد و مشتری امکان حیات وجود ندارد.</p>	۲
۱/۲۵	<p>گزینه صحیح را انتخاب کنید.</p> <p>الف - لکه های زرد روی برگ و سیاه شدن خوشه گندم نشان دهنده وجود ..... در این گیاهان است.</p> <p>۱- باکتری ها <input type="checkbox"/> ۲- آغازیان <input type="checkbox"/> ۳- قارچ ها <input type="checkbox"/> ۴- ویروس ها <input type="checkbox"/></p> <p>ب- زنبورچه کدام یک از جانوران زیر شباهت بیشتری دارد.</p> <p>۱- عقرب <input type="checkbox"/> ۲- پروانه <input type="checkbox"/> ۳- کنه <input type="checkbox"/> ۴- عنکبوت <input type="checkbox"/></p> <p>ج- عنصر <math>^{51}S</math> با کدام یک از عناصر زیر در یک گروه {ستون} از جدول تناوبی عنصر ها قرار می گیرد.</p> <p>۱- <math>^{7}N</math> <input type="checkbox"/> ۲- <math>^{12}Mg</math> <input type="checkbox"/> ۳- <math>^{16}S</math> <input type="checkbox"/> ۴- <math>^{18}O</math> <input type="checkbox"/></p> <p>د- کدام هیدروکربن نقطه جوش بالاتری دارد؟</p> <p>۱- <math>C_{12}H_{26}</math> <input type="checkbox"/> ۲- <math>C_{20}H_{42}</math> <input type="checkbox"/> ۳- <math>C_{10}H_{20}</math> <input type="checkbox"/> ۴- <math>C_{17}H_{36}</math> <input type="checkbox"/></p> <p>و- کدام یک از ویژگی های فسیل را نمایی باشد؟</p> <p>۱- در همه جا پیدا می شوند <input type="checkbox"/> ۲- تشخیص آنها آسان است <input type="checkbox"/></p> <p>۳- نمونه های موجود آنها فراوان است <input type="checkbox"/> ۴- دارای محدوده سنی مشخص نیستند <input type="checkbox"/></p>	۳
۱	<p>به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید..</p> <p>الف - کدام گاز از رسیدن پرتوهای خطرناک فرابنفش خورشید به زمین جلوگیری می کند؟</p> <p>ب- در هیدروکربن ها اتم های هیدروژن و کربن از طریق چه نوع پیوندی به یکدیگر به دیگر متصل می شوند؟</p> <p>پ- دم صورت فلکی دب اصغر چه نام دارد؟</p> <p>ت- از کدام گیاه برای در مان بیماران قلبی استفاده می شود؟</p>	۴
۱	<p>اصطلاحات داده شده را تعریف کنید.</p> <p>الف: گونه؟</p> <p>ب: قمر؟</p>	۵
/۵	<p>هر یک از موارد زیر چه نوع هم زیستی را نشان می دهد. {همیاری- انگلی - همسفرگی}</p> <p>الف- میگوی تمیز کننده در حال خوردن انگل های دهان مار ماهی.....</p> <p>ب- ماهی های کوچک همراه با کوسه شنا می کنند و پس مانده شکار ماهی را می خورند.....</p>	۶

صفحه اول ۴۷

۱	<p>جواب ستون الف را با استفاده از ستون ب پیدا کنید {یک کلمه اضافی است}</p> <p>ستون الف          درون بدن این جانور دستگاه گردش آب وجود دارد.....          نوعی ماهی استخوانی.....          نرم تن مرکب.....          نوعی پستاندار تخم گذار.....</p> <p>ستون ب          ۱- سکه شنی          ۲- ده پا          ۳- شیر ماهی          ۴- پلاتی پوس          ۵-اره ماهی</p>	۷
۱۵	چرا پونز با کمی تلاش درون چوب یا دیوار فرو می رود؟	۸
۱۷۵	شکل روبرو گیاه خزه را نشان می دهد با توجه به شکل نام موارد خواسته شده را بنویسید؟	۹
		
۱۷۵	<p>الف - گشتاور نیرو چیست؟</p> <p>ب- کدام شکل یک فرقه متحرک را نشان می دهد؟</p>	۱۰
	 <p>الف ب</p> <p>ج- مزیت مکانیکی شکل ب چند برابر مزیت مکانیکی شکل الف است؟</p>	
۱۷۵	پرنندگان برای اینکه بتوانند پرواز کنند ، چه ویژگی هایی باید داشته باشند؟	۱۱
۱	<p>مزیت مکانیکی یک اهرم؟ است و اندازه نیروی مقاومت <math>600N</math> است.</p> <p>الف- اندازه نیروی محرک چقدر باشد تا دستگاه در حال تعادل باقی بماند؟</p> <p>ب- کار نیروی محرک چند ژول است؟</p>	۱۲
۱۵	<p>الف- نسبت مسافت پیموده شده به زمان چه نام دارد؟</p> <p>ب- سرعت حرکت ماشینی <math>72 \text{ km/h}</math> است این ماشین با سرعت..... <math>m/s</math> حرکت می کند؟</p>	۱۳
۱	<p>در شکل مقابل بر جعبه ای به جرم <math>0 \text{ kg}</math> نیروهای <math>F_1 = 40 \text{ N}</math> و <math>F_2 = 70 \text{ N}</math> وارد می شود شتاب حرکت جعبه چند <math>\text{N/kg}</math> است؟</p> 	۱۴

۴۸

موسوم  
۳۶۵

۱۵	نقش هر یک از یون های داده شده را در بدن بنویسید؟ یون سدیم (Na+) ..... یون آهن (Fe <sup>2+</sup> ) .....						
۱۶	الف- برای تعیین زاویه ارتفاع ستارگان از چه وسیله ای استفاده می شود؟ ب- شناخته ترین گروه آغازیان چه نام دارد؟						
۱۷	جدول داده شده را در مورد گیاهان نهان دانه تکمیل کنید. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>تعداد گلبرگ مضربی از ۳</td> <td>رگبرگ ها .....</td> <td>تک لپه</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>رگبرگ هامنشعب و مورب</td> <td>دو لپه</td> </tr> </table>	تعداد گلبرگ مضربی از ۳	رگبرگ ها .....	تک لپه	.....	رگبرگ هامنشعب و مورب	دو لپه
تعداد گلبرگ مضربی از ۳	رگبرگ ها .....	تک لپه					
.....	رگبرگ هامنشعب و مورب	دو لپه					
۱۸	بیشتر ماهی ها باله های مختلفی دارند مثل باله دمی، پشتی و سینه ای دو تا از وظایف این باله ها را بنویسید؟						
۱۹	در کنار شش های پرندگان کیسه های به نام کیسه های هوا دار قرار دارد ، نقش این کیسه های هوا دار در پرندگان چیست؟						
۲۰	با توجه به زنجیره غذایی داده شده به سوالات پاسخ دهید؟ عقاب → گنجشک → کفشدوزک → گیاه (بونجه) الف- نقش گیاه بونجه در این زنجیره غذایی چیست؟ ب- اگر یک سال بطور ناگهانی تعداد گنجشک ها کاهش یابند چه تغییر های در زنجیره غذایی ممکن است روی دهد؟ حداقل دو مورد بیان کنید؟  موفق و پیروز باشید جمع بارم ۱۵ نمره						

۴۹

۱

نام و نام خانوادگی:	باسمه تعالی	تاریخ آزمون: ۹۶/۰۳/۱۶
نام پدر:	اداره کل آموزش و پرورش استان فارس	وقت آزمون: ۸۰ دقیقه
نام آموزشگاه:	اداره سنجش و ارزشیابی تحصیلی	تعداد اوراق: ۵
شعبه:	اداره آموزش و پرورش	ساعت آزمون: ۹ صبح

صفحه ۱  
سؤالات آزمون هماهنگ استانی درس علوم تجربی پایه نهم در خردادماه ۹۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

مصحح اول (دبیر مربوط)	شماره یا عدد:
شماره یا عدد:	شماره یا عدد:
شماره یا حروف:	شماره یا حروف:
نام و نام خانوادگی:	نام و نام خانوادگی:
امضا:	امضا:
مصحح دوم (پس از رسیدن به اعتراض)	شماره یا عدد:
شماره یا عدد:	شماره یا عدد:
شماره یا حروف:	شماره یا حروف:
نام و نام خانوادگی:	نام و نام خانوادگی:
امضا:	امضا:
مصحح سوم (در صورت نیاز)	شماره یا عدد:
شماره یا عدد:	شماره یا عدد:
شماره یا حروف:	شماره یا حروف:
نام و نام خانوادگی:	نام و نام خانوادگی:
امضا:	امضا:

الف) درست یا نادرست بودن عبارت های زیر را با گذاشتن علامت (x) در مقابل آن مشخص کنید. (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

- ۱- پلاتی پوس جزء پستانداران جفت دار است.  غلط  صحیح
- ۲- یکی از وظایف اصلی یون سدیم در بدن انسان، ایجاد جریان الکتریکی در اعصاب و قلب است.  غلط  صحیح
- ۳- هاگدان سرخس در پشت برگ های آن قرار دارد.  غلط  صحیح
- ۴- ناهید و کیوان، جزء سیاره های سنگی منظومه شمسی هستند.  غلط  صحیح

ب) پاسخ درست را با علامت (x) مشخص کنید. (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

- ۱- بپر مازندراتی نمونه ای از جانوران منقرض شده است که علت اصلی انقراض آن ..... است.
  - الف) تغییر زیستگاه
  - ب) رقابت با سایر گونه ها
  - ج) فعالیت های انسانی
  - د) سقوط شهاب سنگ ها

۲- اگر عقربه تندی سنج خودرو در حال حرکت در مسیر مستقیم (شرق به غرب) با گذشت زمان عدد ثابتی را نشان دهد، به این معنی است که .....

- الف) شتاب آن خودرو صفر است.
- ب) سرعت آن در حال کاهش است.
- ج) شتاب آن در حال تغییر است.
- د) سرعت لحظه ای آن صفر است.

۳- برای جانوران «کنه، میگو و صدپا» در شروع طراحی کلید شناسایی دو راهی، استفاده از صفت مناسب تر است.

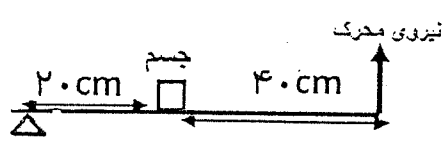
- الف) بال
- ب) پا
- ج) اسکلت خارجی
- د) ستون مهره

۴- در برخی از گیاهان مانند ..... مواد مغذی در ساقه آن ذخیره می شود.

- الف) سیب زمینی
- ب) هویج
- ج) تربچه
- د) گندم

۵- با توجه به شکل، مزیت مکانیکی اهرم، ..... است.

- الف)  $\frac{1}{2}$
- ب)  $\frac{1}{3}$
- ج) ۳
- د) ۲



پ) با استفاده از کلمه های داخل پرانتز، جاهای خالی را پر کنید. (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

- ۱- بیشترین ماده تشکیل دهنده شیره ی پرورده در گیاهان، ..... است. (پروتئین - کربوهیدرات)
- ۲- وجود ذخایر زغال سنگ در یک منطقه، بیانگر وجود آب و هوای ..... در گذشته آن منطقه است.

(گرم و خشک - گرم و مرطوب)

۳- وجود گل میخ (برجستگی) در ته کفش بازیکنان فوتبال باعث ..... وارد شده از طرف بازیکن بر زمین می شود. (افزایش فشار - کاهش نیروی وزن)

۴- ارتباط غذایی ..... به عنوان مثالی از رابطه همزیستی در جانداران است.

(گره و موش - گرم کدو در روده انسان)

۵- از قسمت های نرم بدن جانداران در محیط ..... می تواند فسیل کامل تشکیل شود.

(صمغ گیاهان - خاکسترهای آتشفشانی)

۲

نام و نام خانوادگی: \_\_\_\_\_  
 نام پدر: \_\_\_\_\_  
 نام آموزشگاه: \_\_\_\_\_  
 شعبه: \_\_\_\_\_

باسمه تعالی  
 اداره کل آموزش و پرورش استان فارس  
 اداره سنجش و ارزشیابی تحصیلی  
 اداره آموزش و پرورش

تاریخ آزمون: ۱۶ / ۰۳ / ۹۶  
 وقت آزمون: ۸۰ دقیقه  
 تعداد اوراق: ۵  
 ساعت آزمون: ۹ صبح

صفحه ۲ سؤالات آزمون هماهنگ استانی درس علوم تجربی پایه نهم در خردادماه ۹۶

مصحح اول  
 (دبیر مربوطه)

ت) با توجه به جدول، شماره پاسخ هر سؤال را در جلو آن بنویسید. (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

۱- خرچنگ پهن	الف) جاننداری با بدنی پهن و انگل که دارای دستگاه های گوارش و عصبی ساده است. (—)
۲- کپک	ب) جانوری با بدنی حلقه حلقه، نرم و ماهیچه ای که وجود آن در زمین های کشاورزی اهمیت دارد. (—)
۳- مورچه	ج) جانوری که دارای بدنی ۳ قسمتی و ۶ پای حرکتی است. (—)
۴- لیسه	د) جاننداری دریازی که دارای دستگاه گردش آب است. (—)
۵- کرم خاکی	
۶- توتیا	
۷- زالو	

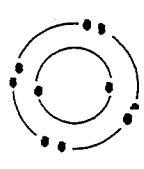
شماره با عدد:  
 شمره با حروف:  
 نام و نام خانوادگی:

ث- به سؤال ها، پاسخ دهید:

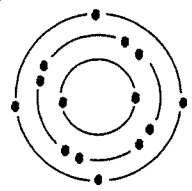
۱- ویروس عامل بیماری ایدز، پروکاریوت است یا یوکاریوت؟ چرا؟ (۰/۵ نمره)

۲- دو مورد از کاربردهای ماهواره ها را در امور مختلف بنویسید. (۰/۵ نمره)

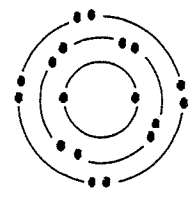
۳- با توجه به مدل های اتمی یور، پاسخ دهید. (۰/۷۵ نمره)



عنصر شماره ۳



عنصر شماره ۲



عنصر شماره ۱

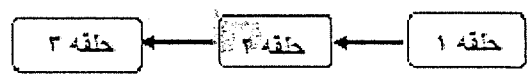
الف) دو عنصر که دارای ویژگی های شیمیایی مشابه هستند، شماره آن ها را بنویسید.

ب) برای پاسخ خود دلیل بنویسید.

مصحح دوم  
 (بسیار در رسیدن به امتیاز)

شمره با عدد:  
 شمره با حروف:  
 نام و نام خانوادگی:  
 امضا:

۴- با توجه به زنجیره غذایی پاسخ دهید: (۰/۵ نمره)



الف) در حلقه شماره ۱، کدام یک از جانداران «خزه - خرس قطبی - گوزن قطبی» قرار می گیرد؟ نام آن را بنویسید.

ب) مصرف کنندگانی مانند قارچ های ذره بینی، در این زنجیره چه نقشی دارند؟

شمره با عدد:  
 شمره با حروف:  
 نام و نام خانوادگی:  
 امضا:

۵۱

ادامه ی سؤال ها در صفحه ی سوم

تاریخ آزمون: ۹۶/۰۳/۱۶  
 وقت آزمون: ۸۰ دقیقه  
 تعداد اوراق: ۵  
 ساعت آزمون: ۹ صبح

باسمه تعالی  
 اداره کل آموزش و پرورش استان فارس  
 اداره سنجش و ارزشیابی تحصیلی  
 اداره آموزش و پرورش

نام و نام خانوادگی:  
 نام پدر:  
 نام آموزشگاه:  
 شعبه:

سوالات آزمون هماهنگ استانی درس علوم تجربی پایه نهم در خردادماه ۹۶

صفحه ۳



۵- شکل، خرخاکی را نشان می دهد. (۰/۵ نمره) -  
 الف) خرخاکی، مربوط به کدام گروه از بندپایان است؟  
 ب) این جانور خشکی زی است یا دریازی؟

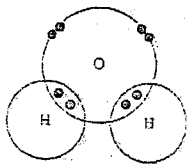
۶- در کنار شش های پرندگان، کیسه های هوا دار قرار دارند، نقش کیسه های هوا دار را در پرندگان بنویسید. (۰/۵ نمره)

۷- با توجه به جدول، جاهای خالی را پر کنید. (۰/۷۵ نمره)

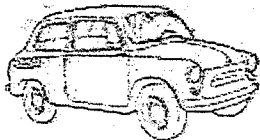
نام جانور	ویژگی	اندام تنفسی	داشتن پولک (فلس)
نوزاد قورباغه	الف	ب	
ماهی قزل آلا	آبشش	ج	

۸- با توجه به ویژگی های ذکر شده، نام جاندار را در جلوه عبارت بنویسید (۰/۵ نمره)  
 الف) گروهی از آغازیان که نقش مهمی در تولید اکسیژن و تأمین غذاهای جانوران آبی مانند برخی ماهی ها دارند.  
 ب) امروزه از برخی گروه های مفید این جانداران برای تولید گیاهان مقاوم به آفت، پاکسازی محیط زیست و نیز تولید دارو استفاده می شود.

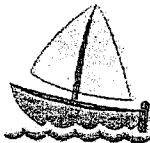
۹- شکل، ساختار الکترونی اتم های هیدروژن و اکسیژن را در مولکول آب نشان می دهد. برای تشکیل یک مولکول آب، بین اتم های سازنده، چند پیوند کووالانسی تشکیل می شود؟ (۰/۲۵ نمره)



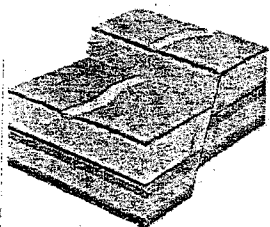
۱۰- در کدام مورد، مفهوم سرعت متوسط به درستی نشان داده شده است؟ (۰/۲۵ نمره)



ب)  $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  به طرف راست



الف)  $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$



۱۱- شکستگی قسمتی از پوسته زمین در شکل نشان داده شده است: (۰/۵ نمره)  
 الف) این نوع شکستگی چه نام دارد؟  
 ب) برای پاسخ خود دلیل بنویسید.

مصحح اول  
 (دبیر مربوط)

نمره با عدد:

نمره با حروف:

نام و نام خانوادگی:

امضا

مصحح دوم

(این را رسیدگی به امضا)

نمره با عدد:

نمره با حروف:

نام و نام خانوادگی:

امضا

مصحح سوم

(در صورت نیاز)

نمره با عدد:

نمره با حروف:

نام و نام خانوادگی:

امضا

۴

نام و نام خانوادگی:	باسمه تعالی	تاریخ آزمون: ۹۶/۰۳/۱۶
نام پدر:	اداره کل آموزش و پرورش استان فارس	وقت آزمون: ۸۰ دقیقه
نام آموزشگاه:	اداره سنجش و ارزشیابی تحصیلی	تعداد اوراق: ۵
شعبه:	اداره آموزش و پرورش	ساعت آزمون: ۹ صبح

صفحه ۴      سؤالات آزمون هماهنگ استانی درس علوم تجربی پایه نهم در خردادماه ۹۶

<p>۱۲ - نمودار ، عناصر اصلی تشکیل دهنده خورشید را نشان می دهد. (۵/۰ نمره)</p>	<p>مصحح اول (دبیر مربوط)</p> <p>نمره با عدد:</p> <p>نمره با حروف:</p> <p>نام و نام خانوادگی:</p> <p>امضا:</p>
<p>۱۳ - شکل مربوط به ظرف های مرتبط است. (۵/۰ نمره)</p> <p>الف ( مقدار فشار مایع در نقطه شماره ۱ بیشتر است یا در نقطه شماره ۲ ؟ )</p> <p>ب ( برای پاسخ خود دلیل بنویسید.</p>	<p>مصحح دوم (بین از رسیدگی به اعتراض)</p> <p>نمره با عدد:</p> <p>نمره با حروف:</p> <p>نام و نام خانوادگی:</p> <p>امضا:</p>
<p>۱۴ - در شکل ، بر جسم ساکن روی میز دو نیرو وارد می شود. (۵/۰ نمره)</p> <p>الف ( نام نیروی وارد شده از طرف جسم به میز و رو به پایین را بنویسید.</p> <p>ب ( نام نیروی وارد شده از طرف میز به جسم و رو به بالا چیست ؟</p>	<p>مصحح سوم (در صورت نیاز)</p> <p>نمره با عدد:</p> <p>نمره با حروف:</p> <p>نام و نام خانوادگی:</p> <p>امضا:</p>
<p>۱۵ - با توجه به اهمیت تنوع زیستی ، هر یک از جانوران به چه روشی به حفظ تنوع زیستی در بوم سازگان کمک می کنند؟ (۵/۰ نمره)</p> <p>الف ( کفش دوزک : _____</p> <p>ب ( زنبور عسل : _____</p>	
<p>۱۶ - چهار نوع هیدروکربن « <math>CH_4</math> ، <math>C_6H_{12}</math> ، <math>C_4H_8</math> ، <math>C_{11}H_{22}</math> » را به صورت مخلوط وارد برج تقطیر</p>	<p>فرضی نموده ایم. (۵/۰ نمره)</p> <p>الف ( از نقطه A کدام ماده خارج خواهد شد ؟</p> <p>ب ( از نقطه B چه ماده ای خارج خواهد شد ؟</p>

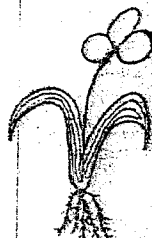
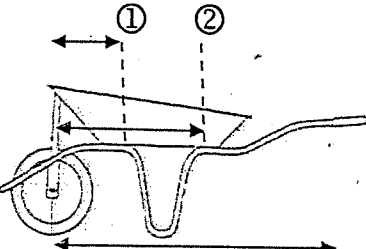
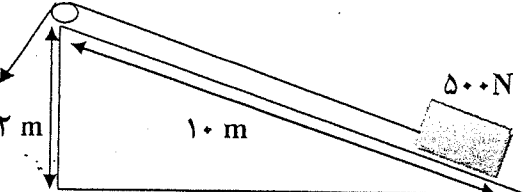
۵۳

ادامه ی سؤال ها در صفحه ی پنجم

تاریخ آزمون: ۹۶/۰۳/۱۶	باسمه تعالی	نام و نام خانوادگی:
وقت آزمون: ۸۰ دقیقه	اداره کل آموزش و پرورش استان فارس	نام پدر:
تعداد اوراق: ۵	اداره سنجش و ارزشیابی تحصیلی	نام آموزشگاه:
ساعت آزمون: ۹ صبح	اداره آموزش و پرورش	شعبه:

**سؤالات آزمون هماهنگ استانی درس علوم تجربی پایه نهم در خردادماه ۹۶**

**صفحه ۵**

	<p>۱۷- در شکل، به خاطر سادگی در درک مفهوم از برخی اجزاء گیاه صرف نظر شده است. (۵/نمره)</p> <p>الف) این گیاه بازدانه است یا نهان دانه؟</p>	<p><b>مصحح اول</b> (دیور مربوط)</p>
	<p>ب) اگر برش عرضی از ساقه این گیاه تهیه و در زیر میکروسکوپ قرار دهیم، آوندهای آن در (یک حلقه - چند حلقه) دیده می شوند. (زیر عبارت درست خط بکشید.)</p>	<p>نمره با عدد:</p> <p>نمره با حروف:</p>
	<p>۱۸- علی دانش آموز پایه نهم است و در ساختن خانه خودشان به پدرش کمک می کند. او با توجه به مفاهیم یادگرفته در قسمت ماشین ها، می خواهد کیسه های سیمانی <math>50\text{ kg}</math> را توسط فرغون جابه جا کند. (۷۵/نمره)</p>	<p>نام و نام خانوادگی:</p> <p>امضا:</p>
	<p>الف) با توجه به شماره های موجود در شکل، بهتر است یک کیسه سیمان <math>50\text{ kg}</math> در کدام قسمت قرار دهد تا با نیروی محرک کمتری جسم را جابه جا کند؟</p>	<p><b>مصحح دوم</b> (بین آوریکن به اعتراض)</p> <p>نمره با عدد:</p> <p>نمره با حروف:</p>
		<p>ب) برای پاسخ خود دلیل بنویسید.</p> <p>۱۹- با توجه به سطح شیبدار، مقدار نیروی محرک باید چه قدر باشد تا جسم به راحتی در طول سطح شیب دار (۱۰ متر) جابه جا شود. (از وزن نخ و نیروی اصطکاک صرف نظر شده است.) (۷۵/نمره)</p>
	<p>نوشتن فرمول و راه حل الزامی است.</p>	<p><b>مصحح سوم</b> (در صورت نیاز)</p>
		

۱۴

<p>۳۰- با توجه به نقشه مفهومی، نام گیاهان مورد نظر را بنویسید. (۵/۰ نمره)</p>	<p>شماره با عدد:</p> <p>شماره با حروف:</p> <p>نام و نام خانوادگی:</p> <p>امضا:</p>
---	--

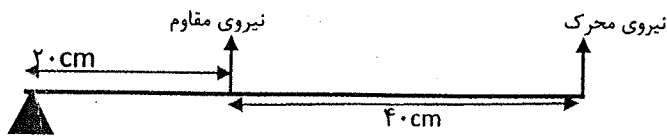
پیروز باشید

۵۵

تاریخ امتحان: ۹۷/۳/۵ ساعت ۸ صبح زمان امتحان: ۷۰ دقیقه تعداد صفحه: ۴ پایه نهم در خردادماه ۱۳۹۷	بسمه تعالی وزارت آموزش و پرورش اداره کل آموزش و پرورش استان کهگیلویه و بویراحمد اداره سنجش آموزش و پرورش استان	نام: ..... نام خانوادگی: ..... نام پدر: ..... نام آموزشگاه: ..... سوالات هماهنگ استانی
--	---	--

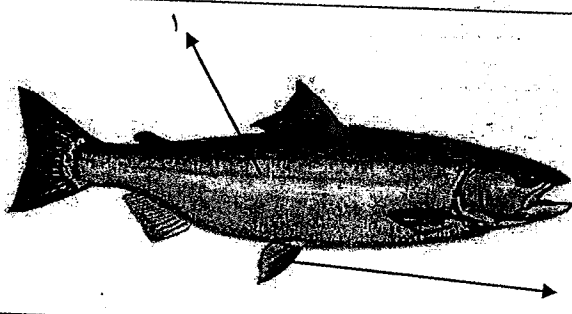
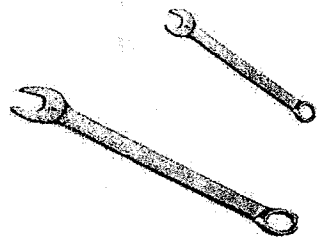
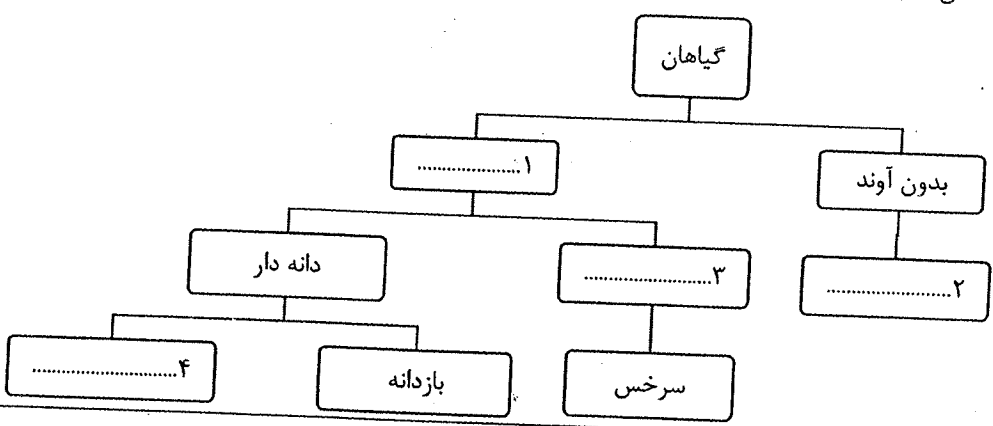
حضرت علی(ع): تجربه‌های زندگی، دانش مفید و ثمربخشی است.



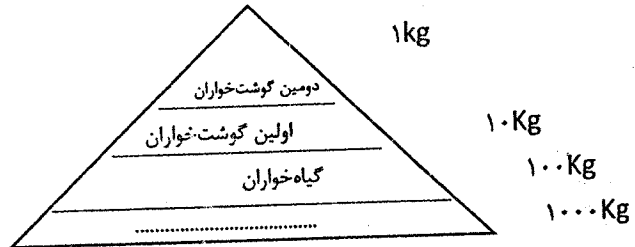
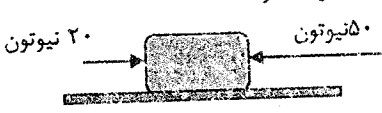
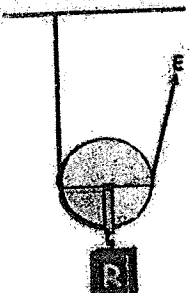
بارم	ردیف	سوال
۱	۱	<b>جملات زیر را کامل کنید:</b> الف) عنصر مهمی در هوا که در تولید آمونیاک نقش دارد ..... می‌باشد. ب) در هیدروکربن‌ها، با کاهش تعداد کربن‌ها، نقطه جوش ..... می‌یابد. پ) شبیه کردن شکل‌های خاص ستارگان در آسمان به حیوانات و اشیاء را ..... می‌گویند. ت) لکه‌های زرد روی برگ و سیاه‌شدن خوشه‌های گندم نشان‌دهنده وجود ..... در این گیاهان است.
۱	۲	<b>درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید:</b> الف) فلزها با گرفتن الکترون، مدار آخر خود را به آرایش کامل می‌رسانند. (.....) ب) بیشتر شهاب‌سنگ‌ها، در اقیانوس‌ها سقوط می‌کنند. (.....) پ) در بوم‌سازگان دو فرآیند مهم انرژی و چرخه مواد اتفاق می‌افتد. (.....) ت) ساده‌ترین گروه کرم‌ها، کرم‌های حلقوی است. (.....)
۱/۲۵	۳	<b>پاسخ درست را علامت بزنید:</b> الف) کاربرد کدام یک از مواد زیر درست نوشته نشده است؟ (۱) فلئور: در خمیر دندان (۲) سولفوریک اسید: تولید مواد منفجره (۳) فسفر: صنایع کبریت‌سازی (۴) کلر: میکروب‌کشی ب) از بین مواد زیر کدام یک ترکیب یونی می‌باشد؟ (۱) منیزیم اکسید (۲) کربن دی‌اکسید (۳) متان (۴) یخ پ) کرمی که نوزاد آن با گوشت آلوده وارد بدن انسان می‌شود و در روده بالغ می‌شود کدام است؟ (۱) کرم خاکی (۲) پلانتاریا (۳) کرم کدو (۴) کرم قلابدار ت) در مورد گاسنگ‌ها کدام عبارت زیر نادرست است؟ (۱) همزیستی در گلسنگ‌ها از نوع همیاری است. (۲) همزیستی در گلسنگ بین جلبک و باکتری است. (۳) گلسنگ‌ها به تشکیل خاک در طبیعت کمک می‌کنند. (۴) بیشتر گلسنگ‌ها به آلودگی هوا حساس هستند. ث) با توجه به شکل، مزیت مکانیکی اهرم چند است؟ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۲ (۴) ۲



۵۴

ردیف	سوال	بارم				
۴	به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید: الف) ابریشم، موم و عسل به وسیله این گروه از بندپایان تولید می‌شود؟ ب) در این نوع رابطه همزیستی، یک جاندار سود برده و دیگری نه سود می‌برد و نه زیان؟ پ) این نوع از پُر در پرندگان، برای پرواز و صعود و سقوط مورد استفاده قرار می‌گیرد؟ ت) امروزه مهم‌ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی و انقراض گونه‌ها چیست؟	۱				
۵	دو محیط غیردریایی مناسب برای فسیل شدن جانداران را نام ببرید.	۰/۱۵				
۶	در جدول زیر مفاهیم ستون (الف) را با خط به عبارت‌های مناسب در ستون (ب) وصل کنید.	۱				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>الف</th> <th>ب</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• بر جیس</li> <li>• نیروی جاذبه متقابل</li> <li>• بهرام</li> <li>• شهاب سنگ</li> <li>• نیروی مغناطیسی متقابل</li> <li>• شهاب</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ۱. جنس این سیاره از سنگ و فلز است.</li> <li>• ۲. بزرگ‌ترین سیاره منظومه شمسی است.</li> <li>• ۳. اجزاء کهکشان به وسیله این نیرو در کنار هم جمع شده‌اند.</li> <li>• ۴. قطعاتی از سنگ و غبار رها شده از مدار سیارک‌ها که هنگام ورود به جو زمین می‌سوزند.</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	الف	ب	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بر جیس</li> <li>• نیروی جاذبه متقابل</li> <li>• بهرام</li> <li>• شهاب سنگ</li> <li>• نیروی مغناطیسی متقابل</li> <li>• شهاب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۱. جنس این سیاره از سنگ و فلز است.</li> <li>• ۲. بزرگ‌ترین سیاره منظومه شمسی است.</li> <li>• ۳. اجزاء کهکشان به وسیله این نیرو در کنار هم جمع شده‌اند.</li> <li>• ۴. قطعاتی از سنگ و غبار رها شده از مدار سیارک‌ها که هنگام ورود به جو زمین می‌سوزند.</li> </ul>	
الف	ب					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• بر جیس</li> <li>• نیروی جاذبه متقابل</li> <li>• بهرام</li> <li>• شهاب سنگ</li> <li>• نیروی مغناطیسی متقابل</li> <li>• شهاب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۱. جنس این سیاره از سنگ و فلز است.</li> <li>• ۲. بزرگ‌ترین سیاره منظومه شمسی است.</li> <li>• ۳. اجزاء کهکشان به وسیله این نیرو در کنار هم جمع شده‌اند.</li> <li>• ۴. قطعاتی از سنگ و غبار رها شده از مدار سیارک‌ها که هنگام ورود به جو زمین می‌سوزند.</li> </ul>					
۷	شکل زیر یک حباب هوا را نشان می‌دهد که از کف استخر تا سطح آن بالا می‌آید. دریافت خود را از این شکل بر اساس مفهوم فشار در مایع‌ها بنویسید.	۰/۱۵				
۸	دو مورد از شواهد جابه‌جایی قاره‌ها را بنویسید؟	۰/۱۵				
۹	چرا راه رفتن روی یک سطح یخی، با کفش‌های ورزشی میخ‌دار نسبت به کفش‌های ته‌صاف راحت‌تر است؟	۰/۱۵				
۱۰	هر کدام از توضیحات زیر مربوط به کدام گروه از مهره‌داران است؟ الف) پوست بدن این جانوران با پولک‌های ضخیم و سخت یا صفحات استخوانی پوشیده شده است و باعث می‌شود که جانور بتواند در خشکی زندگی کند. (.....) ب) استخوان‌های توخالی و محکم و بدن دوکی شکل دارند و مثانه ندارند. (.....) پ) بخشی از عمر خود را در آب و بخشی را در خشکی می‌گذرانند و بعضی از انواع آن‌ها تنفس پوستی نیز انجام می‌دهند. (.....)	۰/۱۷۵				

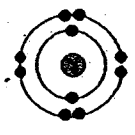
بارم	ردیف	سؤال
۰/۱۵	۱۱	<p>نام بخش‌هایی را که روی شکل مشخص شده بنویسید.</p>  <p>۱ ..... ۲ .....</p>
۰/۱۵	۱۲	<p>در متن زیر یک غلط علمی وجود دارد. آن را مشخص کرده و سپس کلمه درست را داخل پرانتز بنویسید.</p> <p>« ماده وراثتی در سلول برخی جانداران، درون پوششی قرار دارد و در نتیجه هسته تشکیل می‌شود. این جانداران را پروکاریوت می‌نامند. » (.....)</p>
۰/۱۵	۱۳	<p>شما از کدام آچار برای باز کردن پیچ استفاده می‌کنید؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.</p> 
۱	۱۴	<p>نمودار مفهومی زیر را کامل کنید.</p> 
۰/۷۵	۱۵	<p>با توجه به مطالبی که در مورد ویروس‌ها یاد گرفته‌اید، به سوالات زیر پاسخ دهید:</p> <p>الف) ویروس ایدز در کدام یک از سلول‌های بدن تکثیر می‌شود؟ .....</p> <p>ب) چه ویژگی از ویروس‌ها آن‌ها را شبیه جانداران می‌کند؟ .....</p> <p>پ) یکی از راه‌های انتقال ویروس ایدز را بنویسید؟ .....</p>
۰/۱۵	۱۶	<p>دو فایده مهم عمل فتوسنتز گیاهان در زندگی ما و سایر جانوران خشکی‌زی چیست؟</p>

بارم	ردیف	
۰/۱۵	<p>هر یک از جانوران زیر در کدام گروه از بی مهره‌ها طبقه‌بندی می‌شوند؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>۲.....</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>۱.....</p> </div> </div>	۱۷
۰/۱۵	<p>درباره هرم ماده و انرژی به سوالات زیر پاسخ دهید:</p> <p>الف) در اولین تراز چه موجوداتی قرار می‌گیرند؟</p> <p>ب) اعداد نشان داده شده، بیانگر چیست؟</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	۱۸
<p>«دانش آموزان عزیز برای حل مسائل، نوشتن فرمول و راه حل الزامی می‌باشد و نمره دارند.»</p>		
۰/۱۷۵	<p>سینا و رضا جعبه‌ای به جرم ۱۵ کیلوگرم را مطابق شکل هل می‌دهند. این جعبه با چه شتابی حرکت خواهد کرد؟</p> <div style="text-align: center;">  </div>	۱۹
۰/۱۷۵	<p>تندی متوسط خودرویی <math>20 \frac{m}{s}</math> است. این خودرو در مدت ۵ ثانیه چه مسافتی را طی می‌کند؟</p>	۲۰
۰/۱۷۵	<p>در شکل مقابل، جعبه‌ای به جرم ۱۰۰ کیلوگرم به آرامی به وسیله یک قرقره بالا کشیده می‌شود.</p> <p>الف) نیروی مقاوم چقدر است؟</p> <p>ب) نیروی محرک چقدر است؟</p> <p>پ) مزیت مکانیکی این ماشین چند است؟</p> <div style="text-align: center;">  </div>	۲۱
۱۵ نمره	<p>« پیروز باشید »</p>	

نام و نام خانوادگی:	بسمه تعالی وزارت آموزش و پرورش اداره کل آموزش و پرورش استان کهگیلویه و بویراحمد اداره سنجش و پایش کیفیت آموزش و پرورش استان سئوالات امتحانی هماهنگ درس علوم تجربی پایه نهم	تاریخ امتحان: ۱۳۹۸ / ۲ / ۲۴
نام پدر:		مدت امتحان: ۷۰ دقیقه
نام آموزگاره:		تعداد صفحه: ۴
پایه نهم خردادماه ۱۳۹۸		نوبت ۸ صبح

سئوالات تستی فصل‌های ۱ تا ۳

بارم	ردیف	سؤال
۰/۲۵	۱	فراوان‌ترین عنصر در پوسته زمین ..... می‌باشد.
۰/۲۵	۲	عنصرهای ${}^4\text{Be}$ و ${}^{16}\text{O}$ در یک ستون از جدول طبقه‌بندی عناصر قرار می‌گیرند. درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/>
۰/۲۵	۳	وقتی اتم‌های دو نافلز کنار هم قرار می‌گیرند، مشارکت الکترونی بین آنها صورت می‌گیرد. درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/>
۰/۲۵	۴	مدل بور در شکل زیر، می‌تواند مربوط به کدام ذره زیر باشد؟ ${}^{11}\text{Na}^+$ ۲. ${}^{11}\text{Na}$ ۱. ${}^{11}\text{Na}^+$ ۴. ${}^{12}\text{Mg}^{+2}$ ۳.
۰/۱۵	۵	پنج نوع هیدروکربن شامل « $\text{C}_2\text{H}_2$ ، $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ ، $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ، $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ، $\text{CH}_4$ » را با هم وارد یک برج تقطیر نموده‌ایم: الف- کدام هیدروکربن از بالاترین برش جدا می‌شود؟ ..... ب- نقطه جوش کدام هیدروکربن از بقیه بیشتر است؟ .....



دانش آموزان عزیز، برای حل مسائل، نوشتن فرمول و راه حل سوال الزامی می‌باشد.

۰/۲۵	۶	اگر سرعت متحرکی ۲۵ متر بر ثانیه باشد، سرعت آن ..... کیلومتر بر ساعت است.
۰/۲۵	۷	اگر متحرکی در مسیر غیرمستقیم و با تندی ثابت حرکت کند، حرکت آن یکنواخت نیست. درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/>
۰/۱۵	۸	چرا اگر با پای بدون کفش به جسمی ضربه بزنید، پایتان درد می‌گیرد؟
۰/۱۵	۹	درون یک بطری پلاستیکی، مقداری آب داغ ریخته و بطری را تکان می‌دهیم تا دیواره بطری داغ شود. سپس آب را خالی کرده و در بطری را می‌بندیم و زیر آب سرد می‌گیریم. بطری منقبض می‌شود. دلیل را با استفاده از مطالبی که در فصل فشار آموختید، توضیح دهید.
۱	۱۰	مساحت کف هر یک از پاهای آرش $100 \text{ cm}^2$ و وزن آرش $500 \text{ N}$ می‌باشد. زمانی که آرش روی پاهای خود ایستاده است، مقدار فشاری که پاهای او به زمین وارد می‌کند چقدر است؟

۱۱ با توجه به شکل، مقدار گشتاور نیروی حاصل از دست شخص را حساب کنید.

۲۰ N

۱۵ Cm

۱۲ در شکل زیر دو چرخ دنده با تعداد دنده‌های متفاوت دیده می‌شود. جهت چرخش یکی از چرخ دنده‌ها مشخص شده است.

الف- چرخ دنده دوم در چه جهتی می‌چرخد؟ روی شکل نشان دهید.

ب- کدام چرخ دنده تندتر می‌چرخد؟ دلیل خود را توضیح دهید.

۱۳ به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید:

الف- مجموعه‌ای از ستارگان، گازها و فضای بین ستاره‌ای که تحت تاثیر نیروی گرانش در کنار هم قرار دارند؟

ب- این ستاره، دم صورت فلکی دب اصغر است؟

پ- اجرام آسمانی که به دور یک سیاره می‌چرخند؟

ت- کمربند اصلی سیارک‌ها بین کدام سیارات قرار دارد؟

سوالی از زمین شناسی (نمونه سوالی)

۱۴ در متن زیر دو غلط علمی وجود دارد. زیر آن‌ها خط کشیده و درست آن‌ها را بنویسید. (توجه کنید که نباید فعل جملات را تغییر دهید)

مست‌کره به دلیل شرایط دما و فشار معین، حالت خمیری دارد. در قسمت پایین آن دما زیادتر است. بنابراین چگالی مواد نسبت به قسمت بالایی بیشتر است. پس مواد خمیری به سمت بالا حرکت می‌کنند و از محل شکاف بین ورقه‌ها بالا می‌آیند و باعث حرکت ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند. در اثر حرکت و برخورد ورقه‌های سنگ‌کره، رسوبات از حالت افقی خارج شده و به حالت چین‌خورده درمی‌آیند و به این ترتیب، گسل‌ها را به وجود می‌آورند.

۱۵ شکل مقابل، یک فسیل راهنما را برای بررسی حوادث گذشته زمین، نشان می‌دهد.

دو مورد از ویژگی‌های این نوع فسیل‌ها را بنویسید.

۱۶ در جدول زیر، عبارت‌های ستون (الف) را با خط به مفاهیم مناسب در ستون (ب) وصل کنید.

الف	ب
۱. این سلسله از جانداران، دیواره یاخته‌ای دارند و این ویژگی، آن‌ها را به سلسله گیاهان شبیه می‌سازد.	• قارچ‌ها
۲. برخی از این جانداران، پوسته‌هایی از جنس سیلیس دارند که در صنایع شیشه‌سازی از آن‌ها استفاده می‌شود.	• جاتوران
۳. مخمر جزو این سلسله از جانداران است.	• آغازیان
۴. عامل ایجاد بیماری آنفلوآنزا جزو این موجودات می‌باشد.	• ویروس‌ها
۵. شناخته‌ترین گروه از آغازیان هستند.	• باکتری‌ها
	• گیاهان
	• جلبک‌ها

- ۱۷ -۱۵ سارا برشی از ساقهٔ یک گیاه را زیر میکروسکوپ گذاشت و مشاهده کرد که آوندهای چوبی و آبکش آن در یک حلقهٔ منظم قرار گرفته‌اند:  
الف- این گیاه تک‌لپه است یا دولپه؟  
ب- کدام یک از برگ‌های شکل زیر می‌تواند مربوط به این گیاه باشد؟



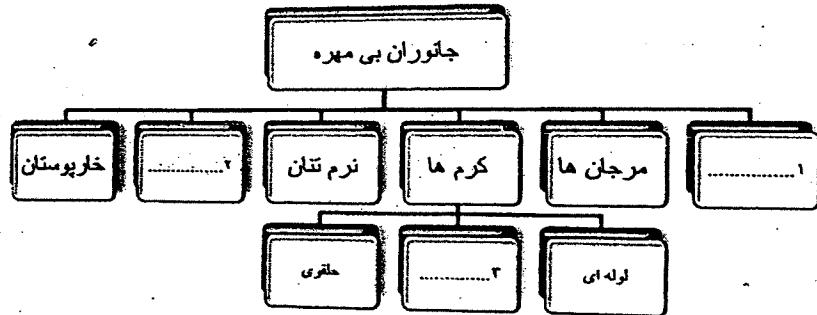
- ۱۸ -۲۵ اولین گروه از گیاهان آونددار ..... هستند که ساقهٔ زیرزمینی دارند.  
الف- خزها      ب- سرخس‌ها      پ- بازدانگان      ت- نهان‌دانگان

- ۱۹ -۲۵ گیاهی که از آن نوعی دارو برای بیماران قلبی به دست می‌آورند، کدام است؟  
الف- گل انگشتانه      ب- باقلا      پ- نعناع      ت- خز

- ۲۰ -۱۵ در هر کدام از گیاهان زیر، مواد مغذی در چه اندامی ذخیره شده است؟

الف- سیب‌زمینی : .....  
ب- هویج : .....

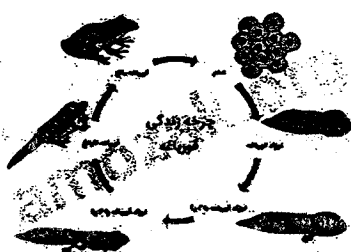
۲۱ نقشهٔ مفهومی زیر را کامل کنید.



- ۲۲ -۲۵ به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید:

- الف- پروانه با داشتن ۶ عدد پای حرکتی جزو کدام گروه از بندپایان است؟  
ب- بزرگ‌ترین گروه کیسه‌تنان که به عنوان موج‌شکن طبیعی در دریاها عمل می‌کنند؟  
پ- در بدن این جانوران دستگاه گردش آبی وجود دارد که کار دستگاه‌های گردش خون و دفع و تنفس را انجام می‌دهد؟

- ۲۳ -۱۵ هر یک از جانوران زیر جزو کدام گروه از مهره‌داران هستند؟  
الف) سوسمار: .....  
ب) پلاتی‌پوس: .....

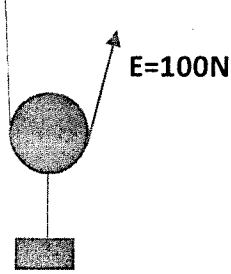
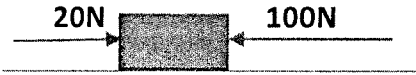


- ۲۴ شکل مقابل چرخهٔ زندگی قورباغه را نشان می‌دهد:  
الف- چه ویژگی‌هایی در قورباغه بالغ باعث شده است تا این جانور بتواند تنفس پوستی انجام دهد؟ (۲ مورد)  
ب- تغذیه نوزاد قورباغه از چیست؟

-۱۵	<p>۲۵ نوع رابطه همزیستی را در هر یک از موارد زیر بنویسید:  الف- کوسه، با ماهی‌هایی که همراه او شنا می‌کنند: .....  ب- کرم آسکاریس با انسان: .....</p>	۲۵
-۱۵	<p>۲۶ دو مورد از عوامل طبیعی که در طول عمر کره زمین، باعث کاهش تنوع زیستی شده است را نام ببرید؟</p>	۲۶
-۱۵	<p>۲۷ هر نوع از بوم‌سازگان زیر، یک مثال بنویسید:  الف- بوم‌سازگان خشکی: .....  ب- بوم‌سازگان آبی- خشکی: .....</p>	۲۷
۱۵نمره	<p>«پیروز و سربلند باشید»</p>	

محل انجام محاسبات

بارم	سوالات	ردیف
1	جواب هریک از موارد خواسته شده در هر ستون سمت راست را از ستون چپ پیدا کرده و در جای خالی مقابل آن بنویسید. الف) از رسیدن پرتوهای پر انرژی و خطر ناک فرابنفش خورشید به زمین جلوگیری می کند. (.....) گوگرد ب) به عنوان ماده ی اولیه برای تولید آمونیاک به کار می رود. (.....) فلوئور ج) یکی از موادی است که به خمیر دندان می افزایند تا از پوسیدگی دندان جلوگیری کند. (.....) اوزون د) جامدی زرد رنگ که در دهانه ی آتشفشان های خاموش یا نیمه فعال یافت می شود. (.....) نیتروژن	1
1/25	جاهای خالی را با نوشتن کلمه ی "مناسب" کامل کنید. الف) پلی تن ، فراورده ای است که طی یک تغییر شیمیایی از ..... به دست می آید. ب) نسبت مسافت پیموده شده به زمان صرف شده یک متحرک را ..... می گویند. ج) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم ..... باشد ، نیرو های وارد بر جسم متوازن اند. د) در به وجود آمدن نیرو همواره دو جسم شرکت دارند که لزوما در تماس با یکدیگر ..... ه) فشار هوا در مناطق کوهستانی ..... از فشار هوا در مناطق ساحلی است.	2
1	گزینه درست را انتخاب کنید. 1- کدام ویژگی عنصر ها برای طبقه بندی آن ها مناسب تر است؟ الف) نقطه ذوب و جوش (ب) تعدا الکترون مدار آخر (ج) واکنش پذیری با آب (د) فراوانی در طبیعت 2- کدام یک از موارد زیر جزو پلی مر های طبیعی نیست؟ الف) پشم (ب) سلولز (ج) ابریشم (د) پلاستیک 3- جرم جسمی 500 گرم است وزن این جسم در سطح زمین چند نیوتن است؟ الف) 50 (ب) 25 (ج) 5 (د) 2/5 4) کدام یک از یکاهای زیر با $\frac{N}{Kg}$ معادل است ؟ الف) Pa (ب) $\frac{m}{s^2}$ (ج) $\frac{Kg}{m^3}$ (د) $\frac{m}{s}$	3
1	درستی یا نادرستی هر عبارت را مشخص کنید. الف) هنگام تشکیل شدن مولکول آب، بین اتم های اکسیژن و هیدروژن مشارکت الکترونی صورت می گیرد. (.....) ب) اتم های فلز با از دست دادن الکترون به آنیون تبدیل می شوند. (.....) ج) شتاب حرکت جسم با جرم جسم نسبت مستقیم دارد. (.....) د) نیروی کنش و واکنش همواره هم اندازه و در خلاف جهت یکدیگرند و بر دو جسم وارد می شوند. (.....)	4
1/5	از کاربرد های اصل پاسکال دو مورد نام ببرید.	5

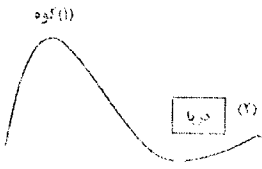
بارم	صفحه دوم	سوالات
15		6 چرا امداد گر از یک نردبان بزرگ برای حرکت روی سطح یک دریاچه یخ زده استفاده می کند؟
		"دانش آموزان عزیز برای حل مسائل، نوشتن فرمول و راه حل الزامی نمره دارد."
175		7 با توجه به شکل قرقره متحرک به سوالات پاسخ دهید الف) مزیت مکانیکی چند است؟ ب) اگر نیروی محرک 100N باشد، جرم وزنه چقدر است؟
175		8 طول دسته ی آچاری 50 cm است. که نیروی 100 N بر انتهای دسته ی آن وارد می شود. که پیچ باز شود، گشتاور نیرو را حساب کنید.
175		9 در شکل مقابل اگر شتاب جسم $4 \frac{m}{s^2}$ باشد. جرم جسم چند کیلوگرم است؟ و این جسم به کدام جهت شتاب می گیرد؟
15		10 دو محیط غیر دریایی برای فسیل شدن جانداران نام ببرید.
15		11 دو مورد از شواهد جابه جایی قاره ها را بنویسید.
175		12 خصوصیات فسیل های راهنما را بنویسید. (3 مورد)
175		13 گزینه صحیح را مشخص کنید. الف) سمندر ها از کدام گروه اصلی جانوران مهره دار به شمار می آیند؟ 1- پرندگان      2- خزندگان      3- پستانداران      4- دوزیستان ب) ساقه در کدام گیاه زیر زمینی است؟ 1- بازدانگان      2- خزه ها      3- سرخس ها      4- نهان دانگان ج) کدام جانورا سلول هایشان پروکاریوت است؟ 1- جلبک ها      2- جانوران      3- باکتری ها      4- گیاهان

1	<p>در جدول زیر مفاهیم ستون (الف) را با خط به عبارت های مناسب در ستون (ب) وصل کنید.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1069 120 1436 224">الف</th> <th data-bbox="1069 224 1436 533">ب</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1069 224 1436 291">نیروی جاذبه متقابل</td> <td data-bbox="1069 224 1436 291">1- جنس این سیاره از سنگ و فلز است.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1069 291 1436 358">مشتري</td> <td data-bbox="1069 291 1436 358">2- بزرگترین سیاره منظومه شمسی است.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1069 358 1436 425">شهاب سنگ</td> <td data-bbox="1069 358 1436 425">3- اجزای کهکشان به وسیله این نیرو در کنار هم جمع شده اند.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1069 425 1436 492">بهرام</td> <td data-bbox="1069 425 1436 492">4- قطعاتی از سنگ و غبار رها شده از مدار سیارک ها که هنگام ورود به جو زمین می سوزند.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1069 492 1436 533">نیروی مغناطیس متقابل</td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1069 533 1436 560">شهاب</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	الف	ب	نیروی جاذبه متقابل	1- جنس این سیاره از سنگ و فلز است.	مشتري	2- بزرگترین سیاره منظومه شمسی است.	شهاب سنگ	3- اجزای کهکشان به وسیله این نیرو در کنار هم جمع شده اند.	بهرام	4- قطعاتی از سنگ و غبار رها شده از مدار سیارک ها که هنگام ورود به جو زمین می سوزند.	نیروی مغناطیس متقابل		شهاب		14
الف	ب															
نیروی جاذبه متقابل	1- جنس این سیاره از سنگ و فلز است.															
مشتري	2- بزرگترین سیاره منظومه شمسی است.															
شهاب سنگ	3- اجزای کهکشان به وسیله این نیرو در کنار هم جمع شده اند.															
بهرام	4- قطعاتی از سنگ و غبار رها شده از مدار سیارک ها که هنگام ورود به جو زمین می سوزند.															
نیروی مغناطیس متقابل																
شهاب																
/5	دو مورد از موارد (کاربردهای) آغاز زمان (حلیک ها) را بنویسید.	15														
1	<p>به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید:</p> <p>الف) پروانه با داشتن 6 عدد پای حرکتی جزو کدام گروه از بند پایان است؟ .....</p> <p>ب) بزرگترین گروه کیسه تنان که به عنوان موج شکن طبیعی در دریاها عمل می کنند.....</p> <p>ج) در بدن این جانوران دستگاه گردش آبی وجود دارد که کار دستگاه های گردش خون و دفع و تنفس را انجام می دهد؟ .....</p> <p>د) شناخته شده ترین گروه آغازیان هستند.....</p>	16														
/75	<p>هر یک از موارد زیر چه نوع همزیستی را نشان می دهد؟ (همیاری - انگلی - همسفرگی)</p> <p>الف) میگوی تمیز کننده در حال خوردن انگل های دهان مار ماهی (.....)</p> <p>ب) ماهی های کوچک همراه با کوسه شنا می کنند و پس مانده شکار را می خورند. (.....)</p> <p>کرم آسکاریس با انسان (.....)</p>	17														
/5	<p>برای هر یک از بوم سازگان زیر ، یک مثال بنویسید.</p> <p>الف) بوم سازگان خشکی :.....</p> <p>ب) بوم سازگان خشکی - آبی:.....</p>	18														
/75	سه ویژگی پرندگان برای اینکه بتوانند خوب پرواز کنند را بنویسید.	19														
/5	دو تفاوت گیاهان تک لپه ای و دو لپه ای را بنویسید.	20														
15	جمع بارم															

پیروز و سربلند باشید.

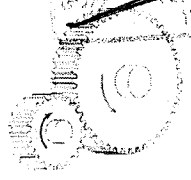
نام و نام خانوادگی:	به نام خدا	تاریخ امتحان: ۱۴۰۰/۳/۸
نام پدر:	وزارت آموزش و پرورش	مدت امتحان: ۶۰ دقیقه
نام آموزشگاه:	اداره کل آموزش و پرورش استان کهگیلویه و بویراحمد	ساعت برگزاری: ۱۰ صبح
پایه نهم خردادماه ۱۴۰۰	اداره سنجش و پایش کیفیت آموزش و پرورش استان	تعداد صفحه: ۳
	سوالات امتحانی هماهنگ درس علوم تجربی پایه نهم	نوبت صبح

ردیف	سوال	نمره
۱	با استفاده از کلمات داخل پرانتز، در جای خالی کلمه مناسب قرار دهید. (الف) در مولکول متان اتم‌های هیدروژن با اتم‌های کربن از طریق پیوندهای ..... به یکدیگر متصل‌اند. (یونی - اشتراکی) (ب) اجرام آسمانی که در فاصله دو سیاره مریخ و مشتری قرار دارند، جزو ..... محسوب می‌شوند. (قمرها - سیارک‌ها) (پ) تغییرات سرعت نسبت به زمان را ..... می‌گوییم. (سرعت متوسط - شتاب متوسط) (ت) سمندرها در گروه دوزیستان ..... قرار می‌گیرند. (دم‌دار - بی‌دم) (ث) بخش عمده‌ی گاز نیتروژن، به عنوان ماده‌ی اولیه، برای تولید ..... به کار می‌رود. (آمونیاک - میکروپکش) (ج) گاز بی‌رنگی که به طور طبیعی به وسیله بعضی از میوه‌های رسیده آزاد می‌شود ..... نام دارد. (کربن‌دی‌اکسید - اتن)	۱/۵
۲	درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید: (الف) نکه‌های زرد روی برگ و سیاه‌شدن خوشه‌های گندم نشان‌دهنده وجود باکتری در این گیاهان است. (.....) (ب) هر چه از سطح مایع به نقاط عمیق‌تر برویم فشار مایع افزایش می‌یابد. (.....) (پ) با گذشت میلیون‌ها سال، خشکی بزرگ پانگه‌آ به دو خشکی کوچک‌تر تقسیم شد که بین آن‌ها را دریای پانتالاسا پر کرده بود. (.....) (ت) گل‌سنگ از همزیستی یک باکتری و جلبک تشکیل می‌شود. (.....)	۱
۳	پاسخ درست را علامت بزنید: (الف) کدام یک از خصیصیات زیر به عنصر سدیم تعلق ندارد؟ (۱) با آب واکنش نمی‌دهد. (۲) به آسانی با چاقو بریده می‌شود. (۳) در زیر نفت یا پارافین نکه دشته می‌شود. (۴) در دمای معمولی نرم و مومی شکل است. (ب) در چرخه طبیعی کربن، کدام فرآیند زیر وجود ندارد؟ (۱) سوزاندن سوخت‌های فسیلی (۲) فتوسنتز (۳) مصرف گیاهان توسط جانداران و انسان (۴) تولید زغال‌سنگ (پ) سرعت متوسط متحرکی ۵ متر بر ثانیه به سمت غرب است. مفهوم این جمله کدام است؟ (۱) متحرک در هر ۵ ثانیه، یک متر به طرف غرب جابه‌جا می‌شود. (۲) متحرک در هر ثانیه، ۵ متر به سمت غرب جابه‌جا می‌شود. (۳) مسافت طی شده به وسیله این متحرک، در هر ثانیه، ۵ متر است. (۴) در هر ۵ ثانیه، متحرک ۵ متر به طرف غرب حرکت می‌کند. (ت) عامل اصلی حرکت ورقه‌های سنگ، کره ..... می‌باشد. (۱) نیروی تولید شده، از گردش زمین (۲) جریان همرفتی در سنگ کره (۳) نیروی جاذبه‌ی خورشید (۴) جریان همرفتی در خمیر کره (ث) یون $Na^+$ با کدام یون از نظر الکترون برابر است؟ (۱) $K^+$ (۱) (۲) $Fe^{2+}$ (۲) (۳) $O^{2-}$ (۳) (۴) $Li^+$ (۴)	۲/۵
۴	شکل مقابل فسیل جاننداری به نام تریلوبیت است. فسیل این جاندار از جمله فسیل‌های راهنما می‌باشد. به نظر شما این فسیل - ها باید چه ویژگی‌هایی داشته باشند، که به عنوان فسیل راهنما مورد استفاده قرار بگیرند؟ (۳ مورد بنویسید)	۰/۷۵
۵	با توجه به شکل، فشار در کدام نقطه بیش تر است؟ برای پاسخ خود دلیل بیاورید.	۰/۷۵



۱۶۴  
۹۷

شکل روبرو دو چرخ دنده با تعداد دنده‌های متفاوت را نشان می‌دهد. وقتی بر یکی از آن‌ها نیروی محرک وارد شود، کدام یک تندتر می‌چرخد؟ دلیل خود را توضیح دهید.



برای هر یک از تعاریف زیر کلمه مناسب را از جعبه کلمات انتخاب کرده و داخل پرانتز بنویسید.

سیارک - قمر - مریخ - برجیس - سال نوری

الف) به فاصله‌ای که نور در مدت زمان یک سال طی می‌کند. (.....)

ب) جنس این سیاره از سنگ و فلز است. (.....)

پ) بزرگ‌ترین سیاره منظومه شمسی است. (.....)

ت) جرم آسمانی که در اثر نیروی گرانشی به دور یک سیاره در گردش است. (.....)

به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

الف) شناخته شده‌ترین گروه از آغازیان هستند؟ .....

ب) کدام ویژگی باکتری‌ها، آن‌ها را به سلسله گیاهان شبیه می‌کند؟ .....

پ) کوچک‌ترین گروه بندی جانداران چه نام دارد؟ .....

ت) عامل بیماری ایدز جزو این گروه از موجودات است؟ .....

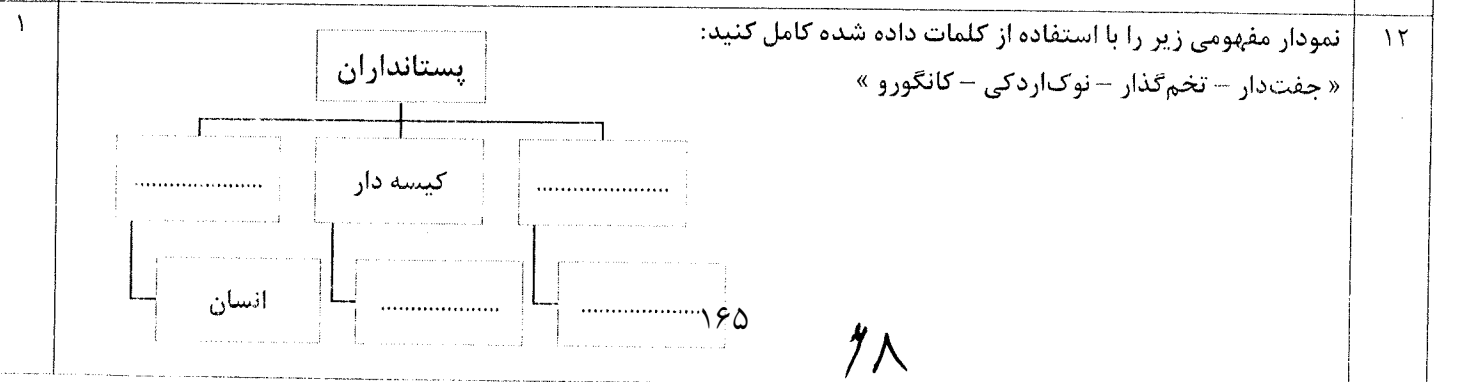
در جدول زیر مفاهیم ستون (الف) را با خط به عبارت‌های مناسب در ستون (ب) وصل کنید. (در ستون الف یک کلمه اضافه هست)

الف	ب
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تارهای کشنده</li> <li>• دولپه‌ای</li> <li>• فتوسنتز</li> <li>• سرخس‌ها</li> <li>• شیرۀ خام</li> <li>• تک‌لپه‌ای</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۱. مهم‌ترین نقشی که گیاهان در زندگی ما و جانوران دارند مربوط به آن است.</li> <li>• ۲. رشته‌های ظریفی در ریشه که آب و املاح را جذب می‌کنند.</li> <li>• ۳. اولین گروه از گیاهان آونددار هستند که دارای ساقه زیرزمینی هستند.</li> <li>• ۴. ماده‌ای که در آوندهای چوبی جریان دارد.</li> <li>• ۵. این گیاهان، رگبرگ‌های موازی دارند.</li> </ul>

پارسا تعدادی از جانوران بی‌مهره را به صورت زیر در یک جدول مرتب کرده است. ولی ۳ جانور را به اشتباه در گروه‌های آن‌ها قرار داده است. شما اشتباه‌های پارسا را پیدا کرده و دور آن‌ها خط بکشید.


نام گروه	عنکبوتیان	سخت پوستان	نرم تنان	حشرات	خارپوستان
نام جاندار	رتیل	میگو	حلزون	خرخاکی	نونیا
	کنه	عقرب	کرم‌خاکی	پروانه	سکه شنی

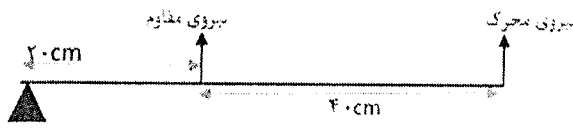
بسیاری از حشرات، اسکلت قبلی را از خود جدا می‌کنند و یا اصطلاحاً پوست اندازی می‌کنند. دلیل پوست اندازی حشرات چیست؟



ردیف	سوالات صفحه ۳	نمره
۱۳	در بین جانداران زیر چه نوع رابطه همزیستی وجود دارد؟ الف) کنه و انسان : ..... ب) کوسه با ماهی هایی که همراه او شنا می کنند: .....	۰/۵
۱۴	دو مورد از عوامل طبیعی که در طول عمر کره زمین، باعث کاهش تنوع زیستی شده است را نام ببرید؟	۰/۵

دانش آموزان عزیز برای حل مسائل، نوشتن فرمول الزامی است.

۱۵	یک ماشین اسباب بازی، تحت تاثیر نیروی ۲۰ نیوتنی به طرف جلو حرکت می کند. اگر جرم ماشین ۲Kg باشد، این ماشین با چه شتابی و در کدام جهت حرکت می کند؟ 	۰/۷۵
----	--	------

۱۶	با توجه به شکل، مزیت مکانیکی اهرم چند است؟ 	۰/۷۵
----	---	------

۱۵	جمع نمرات «پیروز و سربلند باشید»	
----	----------------------------------	--

	حل انجام محاسبات	
--	------------------	--

سوالات آزمون علوم تجربی پایه نهم نام و نام خانوادگی : تاریخ آزمون ۱۴۰۱/۲/۱۴  
تاریخ آزمون : ۷۵ دقیقه

- ۱- جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. ۲ نمره
- (۱-۱) در واکنش فلزات، آهن، طلا، منیزیم و مس فلز----- واکنش پذیرترین فلز است.
- (۲-۱) هنگامی که در بستر اقیانوس ها زمین لرزه و یا آتشفشان رخ می دهند می گوئیم -----  
اجاد می گردد.
- (۳-۱) کلید شناسایی دوراهی بر اساس----- طراحی شده است.
- (۴-۱) ----- جامد زرد رنگی است که در دهانه آتشفشان های خاموش یا نیمه فعال یافت می گردد.

- ۲- سوالات چهار گزینه ای: ۷۵/
- (۱-۲) کدام یک از موارد زیر از ویژگی های گیاهان تک لپه نیست ؟
- الف) رگبرگ های موازی  
ب) تعداد گلبرگ ها سه یا مضربی از سه  
ج) آوندهای چوب و آبکش در چندین حلقه قرار دارند  
د) رگبرگ های منشعب
- (۲-۲) کدام یک رسانای جریان الکتریسیته است ؟
- الف) محلول نمک خوراکی  
ب) محلول شکر در آب  
ج) آب مقطر  
د) محلول اتانول
- (۳-۲) کدام یک از هیدروکربن های زیر آسان تر جاری می شود؟
- الف)  $C_{12}H_{26}$  (الف)      ب)  $C_{20}H_{42}$  (ب)      ج)  $C_{17}H_{36}$  (ج)      د)  $C_{24}H_{50}$  (د)

سوالات کوتاه پاسخ :

- ۳- عامل حرکت ورقه های سنگ کره نشان دهنده چیست ؟ ۵/نمره
- ۴- مهمترین عامل کاهش تنوع زیستی و انقراض گونه های جانوری و گیاهی چیست ؟ ۵/نمره
- ۵- لکه های زرد روی برگ و سیاه شدن خوشه های گندم نشان دهنده چیست؟ ۵/نمره

۶- سه مورد از کاربردهای گاز نیتروژن و ترکیب های آن را نام ببرید؟ ۷۵/نمره

۷- از شرایط تشکیل فسیل دو مورد را بنویسید؟ ۱نمره

۸- چرا وقتی با کفش های معمولی روی برف راه می روید کفشهایتان در برف فرو می رود اما اگر چوب اسکی به پا داشته باشید کمتر در برف فرو می روید؟ ۱نمره

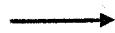
۹- کهکشان را تعریف کنید. ۵/نمره

۱۰- هر یک از جانداران زیر در چه گروهی قرار دارند؟ ۱نمره

الف) شقایق دریایی      ب) کرم پلاناریا      ج) حلزون      د) خرچنگ

۱۱- دو مورد از تفاوت های قورباغه نوزاد و قورباغه بالغ را بنویسید؟ ۱نمره

گیاه



۱۲- زنجیره غذایی زیر را کامل کنید . ۵/نمره

۱۳- دو مورد از کاربرد های گلستگ را بنویسید ؟ ۵/نمره

۱۴- ساختار بور را برای عنصر سدیم با عدد اتمی ۱۱ و عدد جرمی ۲۳ و عنصر کلر با عدد اتمی ۱۷ و عدد جرمی ۳۵ رسم کنید ؟ ۱نمره

(ب) ترکیب حاصل از واکنش این دو عنصر چه نام دارد ؟ ۲۵/نمره  
(ج) کدام یک تبدیل به یون مثبت و کدام یک تبدیل به یون منفی می شود؟ ۲۵/نمره

نوشتن فزمول در حل مسایل الزامی است

۱۵- راننده ای در یک مسیر مستقیم سرعت خودرویی را در مدت سه ثانیه از ۵۴ متر بر ثانیه به ۳۶ متر بر ثانیه رسانده است شتاب متوسط خودرو را حساب کنید ؟ ۷۵/نمره

۱۶- جعبه ای به وزن ۶۰۰ نیوتن و ابعاد  $۴ * ۳ * ۲$  متر را روی یک سطح صاف قرار داده ایم بیشترین فشار از طرف جعبه به سطح زیرین را حساب کنید ؟ ۷۵/نمره

۱۷- اگر در شکل مقابل جعبه ۸ کیلوگرمی روی سطحی ساکن باشد وزن جسم و مقدار نیروی عمودی سطح چند نیوتن است ؟ ۷۵/نمره



۱۸- در شکل مقابل اهرمی با طول ۱۰۰ سانتی متر در حال تعادل است اگر فاصله نیروی مقاوم تا تکیه گاه ۶۰ سانتی متر باشد و نیروی ۶۰۰ نیوتنی به اهرم وارد شود بر چه نیرویی می توان غلبه کرد ؟ ۷۵/نمره



با آرزوی بهترین ها برای شما ، موفق و سربلند باشید .

تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۳/۱۶  
مدت امتحان: ۶۰ دقیقه  
ساعت شروع: ۸ صبح...  
تعداد صفحه: ۴ صفحه  
تعداد سوالات: ۱۷

اداره کل آموزش و پرورش استان کهگیلویه و بویراحمد  
اداره سنجش آموزش و پرورش  
سوالات ارزشیابی استانی پایه نهم  
نوبت: خرداد ماه  
آزمون درس: علوم تجربی

نام: .....  
نام خانوادگی: .....  
نام آموزشگاه: .....  
نام دبیر: .....

بارم	سوال	ردیف
------	------	------

خداوند جویندگان دانش را دوست دارد. پیامبر اکرم (ص)

عبارت های زیر را با انتخاب کلمه مناسب از داخل پرانتز کامل کنید.

۱/۵	الف) اگر بر آیند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد. آن گاه می گوئیم نیروهای وارد بر جسم..... هستند. (متوازن - نامتوازن) ب) قابقران برای اینکه به همدیگر برخورد نکنند باید..... یکدیگر را بدانند. (سرعت - تندی) ج) لکه های زرد روی برگ و سیاه شدن خوشه های گندم، نشان دهنده وجود..... است. (آغازیان - قارچ ها) د) در ترکیب سولفوریک اسید علاوه بر هیدروژن و اکسیژن عنصر..... شرکت دارد. (نیتروژن - گوگرد) ه) نوزاد کرم نواری (کدو) از طریق..... وارد بدن انسان می شود. (آب و سبزیجات آلوده - گوشت گاو آلوده) و) در توالی لایه های رسوبی هر لایه از لایه بالایی خود..... است. (قدیمی تر - جدید تر)	
-----	---	--

پاسخ صحیح را با گذاشتن علامت « در داخل » مشخص کنید.

۱	الف) وقتی دو نافلز در کنار یکدیگر قرار می گیرند، مشارکت الکترونی بین آنها صورت می گیرد. درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> ب) پستاندارانی مانند شغال و کفتار در طبیعت با خوردن لاشه جانداران در پاکسازی طبیعت نقش دارند. درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> ج) جزایر خارک و کیش نمونه ای از جزایر مرجانی هستند. درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> د) اندامی که مواد ساخته شده در قسمت های فتولستز کننده را به سراسر گیاه می برد آوند های آبکشی است. درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/>	۲
---	--	---

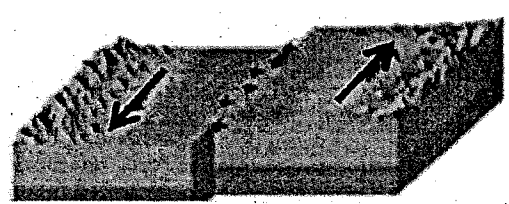
گزینه صحیح را انتخاب کنید.

۱	۱- فسیل های راهنما در چه مناطقی پیدا می شوند. الف: خشکی ها <input type="checkbox"/> ب: اقیانوس ها <input type="checkbox"/> ج: همه ی آنها <input type="checkbox"/> د: همه جا <input type="checkbox"/> ۲- گروهی از جانوران که به هم شبیه هستند و از طریق تولید مثل، زاده هایی شبیه خود با قابلیت زنده ماندن و تولید مثل به وجود می آورند. الف: راسته <input type="checkbox"/> ب: خانواده <input type="checkbox"/> ج: گونه <input type="checkbox"/> د: جنس <input type="checkbox"/> ۳- کدام یک از متحرک های زیر دارای شتاب نیست. الف: جسم در حال سقوط <input type="checkbox"/> ب: اتومبیلی که با سرعت ثابت در حال حرکت است <input type="checkbox"/> ج: اتومبیلی که سرعتش در حال افزایش است <input type="checkbox"/> د: اتومبیلی که در حال ترمز و کاهش سرعت است <input type="checkbox"/> ۴- کدام هیدرو کربن چگالی بیشتری دارد. الف: C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> ب: C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ج: C <sub>20</sub> H <sub>40</sub> د: C <sub>11</sub> H <sub>24</sub>	۳
---	--	---

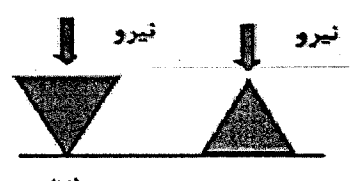
برای هر یک از تعاریف زیر کلمه مناسب را از بین کلمات داده شده انتخاب کرده و در جای خالی قرار دهید.

۱	<p>متوازن - کنش و واکنش - مس - درشت مولکول - برش نفتی</p> <p>۱- فلزی براق و سرخ رنگ که در سیم های ساختمانی بکار میرود ..... نام دارد. سرخ رنگ که در سیم های ساختمانی بکار میرود ..... نام دارد.</p> <p>۲- مخلوطی از چند هیدرو کربن که نقطه جوش نزدیک به هم دارند و آنها را به صورت مخلوط از هم جدا کردن می کنند ..... نامیده می شوند.</p> <p>۳- هموگلوبین ..... است که در گلبول های قرمز خون وجود دارد.</p> <p>۴- نیرو های ..... همواره همراه هم ظاهر می شوند و هیچ یک بدون دیگری نمی تواند وجود داشته باشد.</p>	۴
---	--	---

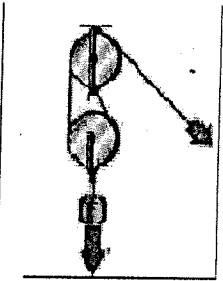
به سوالات زیر پاسخ دهید.

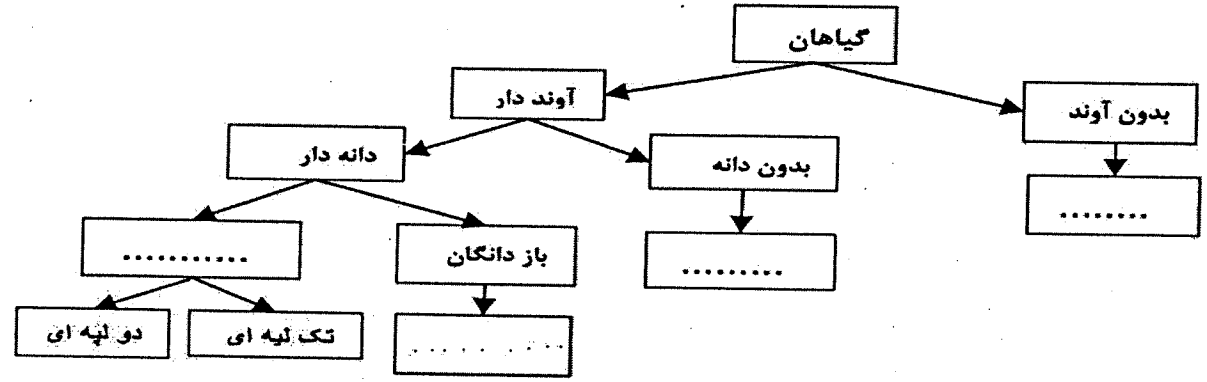
/۵	<p>الف) توجه به شکل مقابل نوع حرکت ورقه ی سنگ کره را مشخص کنید؟</p>  <p>ب: این نوع حرکت بیشتر در کجا رخ می دهد؟</p>	۵
----	--	---


۱	<p>هر ویژگی زیر مربوط به کدام بی مهره (سفنج ها - مرجان ها - کرم ها - نرم تنان - - بند پایان - خار پوستان) است.</p> <p>۱- بزرگترین گروه جانوران ( )</p> <p>۲ - جانورانی که هیچ دستگاهی در بدن خود ندارند ( )</p> <p>۳- زالو نمونه ای از این گروه است ( )</p> <p>۴- استخراج مروارید و تهیه نخ بخیه از فواید این گروه است ( )</p>	۶
---	--	---

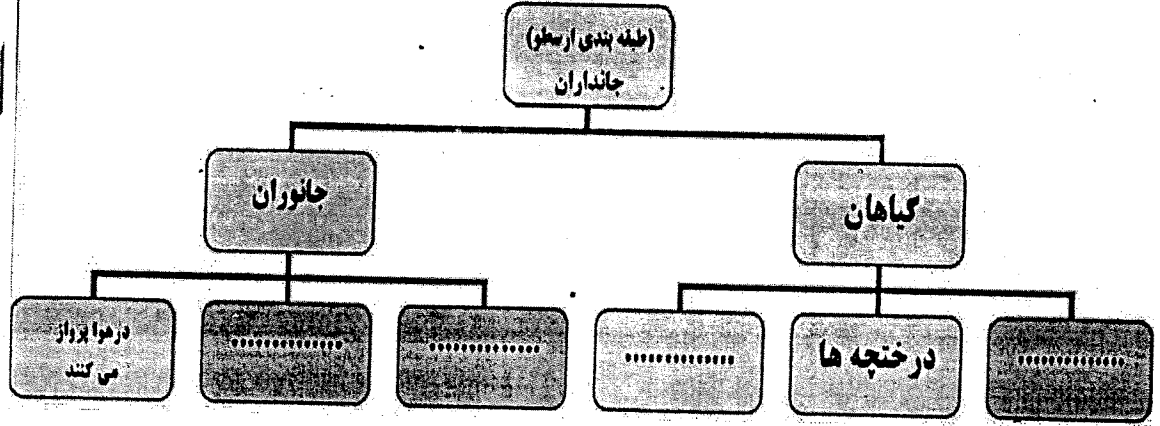
/۵	<p>هر گاه نیروی معینی را به دو سطح ۱ و ۲ وارد کنیم فشار در کدام سطح بیشتر است. چرا؟</p> 	۷
----	---	---

/۲۵	<p>مفاهیم علمی ستون (الف) را به عبارت های مناسب آن در ستون (ب) با کشیدن خط متصل کنید. یک کلمه اضافه است.</p> <table border="1" data-bbox="111 1657 1396 2110"> <thead> <tr> <th data-bbox="111 1657 1005 1702">ب</th> <th data-bbox="1005 1657 1396 1702">الف</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="111 1702 1005 1904">جرم آسمانی که در اثر نیروی گرانش به دور یک سیاره در حال گردش است</td> <td data-bbox="1005 1702 1396 1747">سال نوری</td> </tr> <tr> <td data-bbox="111 1904 1005 1948">موقعیت ستارگان در آسمان که به شکل ها و صورت های خاصی دیده می شوند</td> <td data-bbox="1005 1747 1396 1792">اسطرلاب</td> </tr> <tr> <td data-bbox="111 1948 1005 1993">ابزار نجومی که برای تعیین زاویه ستارگان و مطالعات نجومی دیگر استفاده می شود</td> <td data-bbox="1005 1792 1396 1836">کیهان</td> </tr> <tr> <td data-bbox="111 1993 1005 2038">کره عظیمی از گاز های داغ است</td> <td data-bbox="1005 1836 1396 1881">صورت های فلکی</td> </tr> <tr> <td data-bbox="111 2038 1005 2083">به فاصله ای که نور در مدت زمان یکسان طی می کند</td> <td data-bbox="1005 1881 1396 1926">قمر</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1005 1926 1396 1971">خورشید</td> </tr> </tbody> </table>	ب	الف	جرم آسمانی که در اثر نیروی گرانش به دور یک سیاره در حال گردش است	سال نوری	موقعیت ستارگان در آسمان که به شکل ها و صورت های خاصی دیده می شوند	اسطرلاب	ابزار نجومی که برای تعیین زاویه ستارگان و مطالعات نجومی دیگر استفاده می شود	کیهان	کره عظیمی از گاز های داغ است	صورت های فلکی	به فاصله ای که نور در مدت زمان یکسان طی می کند	قمر		خورشید	۸
ب	الف															
جرم آسمانی که در اثر نیروی گرانش به دور یک سیاره در حال گردش است	سال نوری															
موقعیت ستارگان در آسمان که به شکل ها و صورت های خاصی دیده می شوند	اسطرلاب															
ابزار نجومی که برای تعیین زاویه ستارگان و مطالعات نجومی دیگر استفاده می شود	کیهان															
کره عظیمی از گاز های داغ است	صورت های فلکی															
به فاصله ای که نور در مدت زمان یکسان طی می کند	قمر															
	خورشید															

/۵	<p>۹ در قرقره ی زیر برای غلبه بر نیروی مقاوم ۴۰۰ نیوتنی ، چندنیوتون نیروی محرک لازم است؟</p> 	
----	---	--

۱	<p>۱۰ نقشه مفهومی زیر را با کلمه های زیر کامل کنید. ( یک مورد اضافه است ) ( جلبک ها - خزه ها - سرخس ها - نهان دانگان - سرو )</p> 	
---	--	--

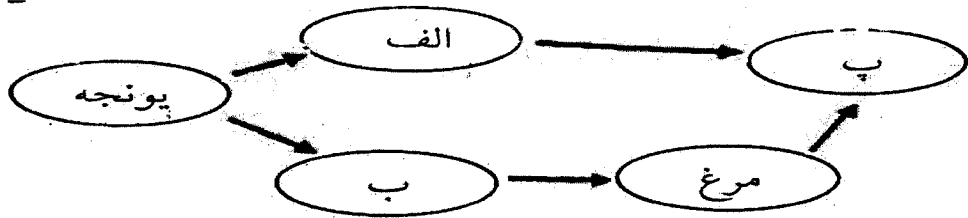
/۲۵	<p>۱۱ در مورد این جانور ( کانگورو ) به سوالات زیر پاسخ دهید؟ الف: کانگورو از نظر نحوه پرورش جنین در کدام گروه از پستانداران طبقه بندی می شود؟ ب: نحوه تولد و رشد و نمو جانور چگونه است؟</p> 	
-----	---	--

۱	<p>۱۲ در مورد گروه بندی جانداران بر اساس صفات ظاهری طبق نظریه ارسطو، نمودار زیر را کامل کنید.</p> 	
---	--	--

۱۸۴

با موجودات (گوسفند - کرم و انسان) شبکه غذایی را تکمیل کرده و به سوال طرح شده پاسخ دهید.

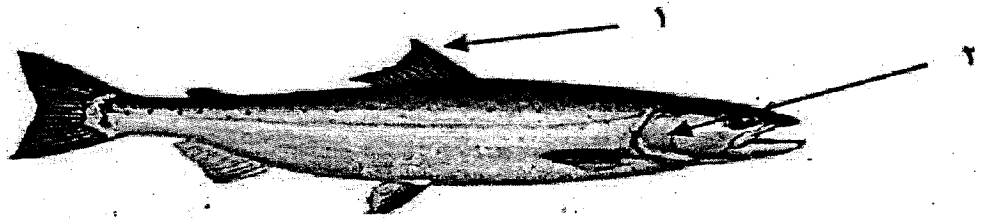
نقش یونجه در این شبکه غذایی چیست؟



با توجه به اهمیت تنوع زیستی، هر یک از جانداران زیر به چه روشی به حفظ تنوع زیستی در بوم سازگان کمک می کنند.

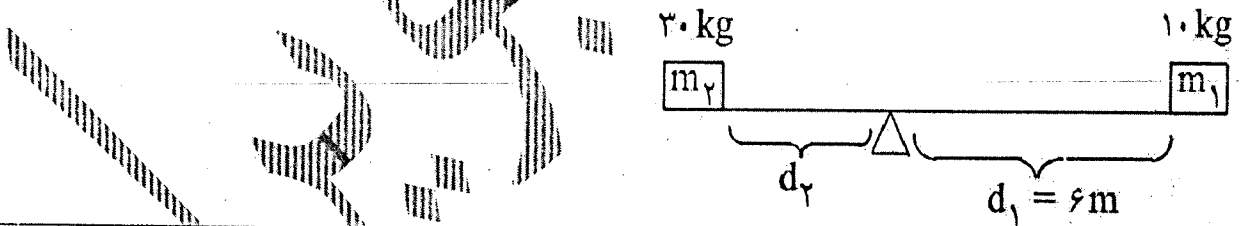
الف: کفشدوزک ..... ب: زنبور عسل

در شکل زیر موارد خواسته شده را نامگذاری کنید.



نوشتن فرمول برای مسائل زیر الزامی است

اهرم زیر در حال تعادل است. با توجه به شکل اندازه  $d_2$  را حساب کنید.



یک قطعه فلزی مکعبی شکل به وزن ۲۰۰ نیوتن و به ابعاد  $5 \times 10 \times 20$  سانتی متر مطابق شکل روی زمین قرار داده شده است. اندازه ی فشار وارد بر سطح زیرین آن را حساب کنید.

