

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**راهنمای جامع علوم تجربی پایه نهم**

**( دوره اول متوسطه )**

**بر اساس آخرین تغییرات کتاب درسی در سال تحصیلی ۹۵-۹۶**

**تالیف : فریبرز طاهری**

**Olumtaheri.ir**

فایل حاضر بخشی از راهنمای جامع علوم نهم می باشد .  
سایر فصل ها نیز در کتاب به همین صورت تدوین شده اند .  
در صورت تمایل ، برای خریداری نسخه کامل می توانید به  
سایت : **olumtaheri.ir** مراجعه فرمایید .

با تشکر فریبرز طاهری

برای کسب اطلاعات بیشتر می توانید با شماره تلفن

**۰۹۱۰۴۸۹۰۹۸۹ ( از ساعت ۱۷ الی ۲۲ )**

و آیدی تلگرام

**Faribourz\_taheri**

ارتباط برقرار نمایید .

فریبرز طاهری

**در جستجوی علوم**

## مقدمه :

در سال های اخیر با توجه به کاهش ساعات تدریس درس علوم تجربی مشکل کمبود زمان بیش از هر زمان دیگری ایجاد گردیده است و عملاً دبیران محترم در این ساعات فقط فرصت تدریس مطالب و انجام آزمایش های مرتبط را دارند . از آنجا که دانش آموزان در حین تدریس نگرانی زیادی در خصوص نکته برداری از مطالب و نوشتن پاسخ تمارین را دارند ، این عامل ممکن است سدی برای عدم توجه کافی آن ها به امر تدریس دبیر باشد .

به همین دلایل بر خود دیدم که مجموعه ی حاضر را تهیه کنم که این دغدغه را در دانش آموزان کاهش دهم و همچنین همکاران گرامی بتوانند با استفاده از این موضوع بهره ی بهتری از آن زمان ببرند . تاکید می کنم که هدف از تهیه این مجموعه به هیچ وجه کم کردن وظایف دانش آموزان و به قولی تنبیل کردن آنها نیست ؛ بلکه استفاده درست از این کتاب می تواند باعث توفیق آن ها در درس علوم تجربی و کاهش سردرگمی آن ها گردد.

راهنمای جامع علوم تجربی حاضر شامل سه قسمت می باشد . در قسمت اول تمام مطالب ارائه شده در کتاب به صورت پرسش و پاسخ و نکات بیان شده و همچنین در آن سوالات و نکات تکمیلی نیز ذکر گردیده است . در قسمت دوم به پرسش های داخل کتاب درسی از جمله فعالیت ها ، فکر کنید ها ، آزمایش کنید ها و ... پاسخی کامل و جامع داده شده است و در قسمت سوم هفت نمونه سوال امتحانی ، شامل نمونه سوالات قسمت های شیمی ، فیزیک ، زمین شناسی و زیست شناسی و همچنین نمونه سوال ترم اول و دوم گنجانده شده است .

در پایان از دوست و همکار محترم جناب آقای علی مدیری دبیر علوم تجربی شهر مشهد کمال تشکر و سپاس را دارم که در تهیه این کتاب و سایر مجموعه های ارائه شده از سوی بنده نهایت همکاری را داشتند و کمک شایان توجهی در تالیف این کتاب نمودند .

فریبرز طاهری

# فهرست

## قسمت اول : جزوه علوم نهم (پرسی و پاسخ از متن کتاب) ..... ۵

فصل ۱ :	مواد و نقش آن ها در زندگی .....	۶
فصل ۲ :	رفتار اتم ها با یکدیگر .....	۱۳
فصل ۳ :	به دنبال محیطی بهتر برای زندگی .....	۱۸
فصل ۴ :	حرکت چیست .....	۲۵
فصل ۵ :	نیرو .....	۲۹
فصل ۶ :	زمین ساخت ورقه ای .....	۳۴
فصل ۷ :	آثاری از گذشته زمین .....	۳۸
فصل ۸ :	فشار و آثار آن .....	۴۲
فصل ۹ :	ماشین ها .....	۴۸
فصل ۱۰ :	نگاهی به فضا .....	۵۷
فصل ۱۱ :	گوناگونی جانداران .....	۶۳
فصل ۱۲ :	دنیای گیاهان .....	۶۹
فصل ۱۳ :	جانوران بی مهره .....	۷۴
فصل ۱۴ :	جانوران مهره دار .....	۸۰
فصل ۱۵ :	با هم زیستن .....	۸۶

## قسمت دوم : پاسخ پرسش ها و تمرین کتاب ..... ۹۱

فصل ۱ :	پاسخ تمرین .....	۹۲
فصل ۲ :	پاسخ تمرین .....	۹۶
فصل ۳ :	پاسخ تمرین .....	۱۰۰
فصل ۴ :	پاسخ تمرین .....	۱۰۴

فصل ۵ :	پاسخ تمارین.....	۱۰۷
فصل ۶ :	پاسخ تمارین.....	۱۱۰
فصل ۷ :	پاسخ تمارین.....	۱۱۲
فصل ۸ :	پاسخ تمارین.....	۱۱۵
فصل ۹ :	پاسخ تمارین.....	۱۱۸
فصل ۱۰ :	پاسخ تمارین.....	۱۲۲
فصل ۱۱ :	پاسخ تمارین.....	۱۲۴
فصل ۱۲ :	پاسخ تمارین.....	۱۲۷
فصل ۱۳ :	پاسخ تمارین.....	۱۳۰
فصل ۱۴ :	پاسخ تمارین.....	۱۳۲
فصل ۱۵ :	پاسخ تمارین.....	۱۳۵

## قسمت سوم : نمونه سوالات امتحانی ..... ۱۳۷

نمونه سوال ۱ :	سوالات قسمت شیمی (فصل ۱ ، ۲ ، ۳ کتاب درسی).....	۱۳۸
نمونه سوال ۲ :	سوالات بخش اول فیزیک (فصل ۴ و ۵ کتاب درسی).....	۱۴۰
نمونه سوال ۳ :	سوالات قسمت زمین شناسی (فصل ۶ ، ۷ و ۱۰ کتاب درسی).....	۱۴۲
نمونه سوال ۴ :	سوالات بخش دوم فیزیک (فصل ۸ و ۹ کتاب درسی).....	۱۴۴
نمونه سوال ۵ :	سوالات قسمت زیست شناسی (فصل ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی).....	۱۴۶
نمونه سوال ۶ :	سوالات ترم اول (از ابتدای فصل ۱ تا انتهای فصل ۷).....	۱۴۹
نمونه سوال ۷ :	سوالات ترم دوم (از کل فصل ها).....	۱۵۲

# قسمت اول :

## جزوه علوم نهم

(پرسش و پاسخ از متن کتاب  
به همراه سوالات و نکات تکمیلی)

## فصل ۱: مواد و نقش آن‌ها در زندگی

۱. با توجه به آنچه تاکنون آموخته اید، مواد (که همه چیزهایی که در اطراف ما وجود دارند از آنها ساخته شده اند) را طبقه بندی نمایید.



طبقه بندی دیگری که برای مواد مرسوم است، تقسیم بندی آن‌ها به دو گروه مواد طبیعی و مصنوعی می باشد.

۲. دانشمندان چگونه با استفاده از مواد مختلف، فرآورده های جدید عرضه می کنند؟ دانشمندان با مطالعه خواص مواد و ایجاد تغییر در آن‌ها، همواره در تلاش اند فرآورده های جدیدتر و با کارایی بهتر را عرضه کنند.

۳. برخی از مهمترین و پرکاربردترین فلزات را نام برده و مثالهایی از کاربردهایشان را ذکر کنید.

الف) آهن: آهن از تمامی فلزات بیشتر است و ۹۵ درصد فلزات تولید شده در سراسر جهان را تشکیل می دهد. قیمت ارزان و مقاومت بالای ترکیب آن استفاده از آن را بخصوص در اتومبیل ها، بدنه کشتی های بزرگ و ساختمان ها اجتناب ناپذیر می کند. همچنین آهن برای تولید فولاد نیز بکار می رود.

ب) آلومینیوم: در صنایع حمل و نقل (اتومبیل ها، هواپیماها، کامیون ها، کشتی ها، ناوگانهای دریایی، راه آهن و ...) صنایع بسته بندی (قوطی ها، فویل و...) و در ساختمان ها (درب، پنجره، دیوار پوشها و...) به کار گرفته می شود.

پ) طلا: مهمترین کاربرد طلا ساخت جواهرات و زیور آلات است. نزدیک به نیمی از طلای دنیا نزد دولت ها به صورت شمش (قطعه های طلا) نگه داری می شود.

ت) مس: از مس برای تولید سیم های برق و برخی از آلیاژها مانند برنج و برنز استفاده می شود که این آلیاژها در ساخت ظروف و قطعات مختلف کاربرد دارند.

۴. مهمترین خواص فلزات زیر را بنویسید.

الف) آهن: مقاومت بالا، استحکام زیاد، دارای خاصیت مغناطیسی، قابلیت مفتول شدن، فروانی و ارزانی

ب) آلومینیوم: نرم و سبک، مقاوم در برابر زنگ زدگی، استحکام زیاد و انتقال حرارت عالی

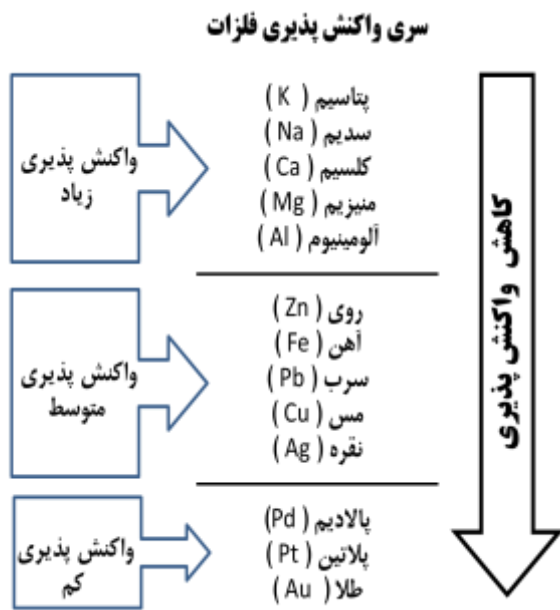
پ) طلا: جلا زیبا، غیر قابل زنگ زدن، چکش خوارترین فلز، نرم و رسانایی الکتریکی بسیار بالا

ت) مس: رسانایی الکتریکی زیاد، مقاومت در برابر خوردگی و قابلیت مفتول شدن

نکته: آهن یکی از سه عنصری است که به طور طبیعی دارای خاصیت مغناطیسی می باشد. عناصر دیگر که این خاصیت را دارند، نیکل و کبالت هستند.

نکته: فلز مس از طریق ذوب سنگ معدن آن در دمای بالا به دست می آید و نقش مهمی در صنعت کشور دارد.

نکته: یکی از معادن مس ایران که در حال حاضر از آن بهره برداری می شود، معدن مس سرچشمه در استان کرمان است.



۵. منظور از سری واکنش پذیری فلزات چیست؟ سری واکنش پذیری مشابه با جدول رده بندی تیمهای فوتبال در لیگ یک کشور است، اما با این تفاوت که در آن فلزها طبقه بندی می شوند. فعال ترین (واکنش پذیرترین) فلز در بالای سری قرار داده و فلزی هم که دارای کمترین واکنش پذیری است در انتهای این سری جای دارد. برای تعیین موقعیت یک فلز در سری واکنش پذیری می توان از بررسی واکنش فلزها با اکسیژن موجود در هوا، آب و یا حتی یک اسید رقیق (در شرایط یکسان) استفاده کرد. فلزهایی مانند پتاسیم و سدیم واکنش بسیار سریعی با اکسیژن دارند. واکنش این فلزها با آب و اسیدها نیز دارای سرعت بالایی بوده و حتی ممکن است به صورت انفجاری صورت بگیرد. چنین فلزهایی در بالای سری

واکنش پذیری قرار میگیرند. برخی از فلزها همچون روی، سرب یا مس به آرامی در واکنشها شرکت می کنند. اما فلزهایی مانند طلا یا پلاتین در این واکنش ها شرکت نکرده و به این ترتیب در پایین سری واکنش پذیری جای میگیرند.

۶. در مورد نحوه و سرعت واکنش فلزات آهن، مس، منیزیم و طلا با اکسیژن توضیحاتی را ارائه نمایید و در صورت انجام واکنش معادله شیمیایی مربوطه را بنویسید.

آهن با اکسیژن به کندی ترکیب و به زنگ آهن تبدیل می شود. ( آهن اکسید  $\rightarrow$  اکسیژن + فلز آهن )  
 مس با سرعت کمتری از آهن با اکسیژن ترکیب می شود و به مس اکسید تبدیل می گردد. (مس اکسید  $\rightarrow$  اکسیژن + فلز مس)  
 منیزیم به سرعت با اکسیژن واکنش می دهد و در صورتی که یک تکه نوار منیزیم نوار منیزیم در اختیار داشته باشیم و آن را روی چراغ بگیریم به سرعت می سوزد و نور خیره کننده ای تولید می کند. ( منیزیم اکسید  $\rightarrow$  اکسیژن + فلز منیزیم )  
 طلا بر خلاف این سه فلز با اکسیژن ترکیب نمی شود.

۷. برخی از مهمترین و پرکاربردترین فلزات را نام برده و مثالهایی از کاربردهایشان را ذکر کنید.

الف) فسفر: فسفر سرخ، گرد بی شکلی است به رنگ سرخ مایل به بنفش و با سمیت کم. مقدار زیاد آن در برابر هوا خود به خود آتش می گیرد. از این نوع فسفر در تولید فسفریک اسید، کبریت های بی خطر و کودهای شیمیایی استفاده می شود.  
 ب) کربن: نافلزی است که به چند شکل در طبیعت یافت می شود. الماس و گرافیت دو شکل بلوری آن هستند و زغال، کک و دوده (کربن سیاه) حالت های بی شکل یا غیر بلوری آن به شمار می آیند. کاربردهای کربن به شکل آن بستگی دارد؛ برای نمونه از دوده در تولید لاستیک خودروها، جوهر مشکی، و واکس سازی استفاده می شود.  
 پ) گوگرد: گوگرد جامد زرد رنگی است که در دهانه آتش فشان های خاموش یا نیمه فعال یافت می شود. بیشترین مصرف گوگرد در سال های اخیر مربوط به صنایع کشاورزی و برای تهیه کودهای شیمیایی بوده است.  
 ت) فلئوئور: فلئوئور یکی از موادی است که به خمیر دندان می افزایند تا از پوسیدگی دندان جلوگیری شود.  
 ث) کلر: گازی سمی به رنگ سبز مایل به زرد است. نمک خوراکی (سدیم کلرید) و جوهر نمک (اسید کلریدریک) از جمله



شناخته شده ترین ترکیب های این عنصر هستند. کلر در ضد عفونی کردن آب، تولید میکروب کش ها، آفت کش ها، اسید کلریدریک و بسیاری از مواد شیمیایی، به ویژه پی وی سی کاربرد دارد. پی وی سی نوعی ماده ی پلاستیکی است که برای تولید بطری های نوشابه، لوله های انتقال آب و ... به کار می رود.

نکته: هوا یک مخلوط گازی و همگن است. مهمترین اجزا تشکیل دهنده هوا عبارتند از: نیتروژن - اکسیژن - آرگون - کربن دی اکسید - بخار آب

نکته: مطالعه هوا کره نشان داده است ترکیب هوا در سراسر تاریخ زندگی بشر تقریباً ثابت بوده است.

۸. اکسیژن به چه صورتی در هوا قرار گرفته است؟ اکسیژن یکی از گازهای تشکیل دهنده هوا است. این گاز در هوا به صورت مولکول دو اتمی و به حالت عنصری وجود دارد.

۹.  $O_3$  چیست و مهمترین نقش آن در طبیعت چیست؟ این مولکول گاز اوزون است که در لایه های بالایی زمین وجود دارد. گاز اوزون از رسیدن پرتوهای پر انرژی و خطرناک پرتو فرابنفش به زمین جلوگیری می کند و به عنوان لایه محافظ عمل می نماید.

۱۰. برخی از کاربردهای اکسیژن را بنویسید. عنصر اکسیژن علاوه بر تنفس جانداران به صورت گاز ( $O_2$ ) نقش مهمی در صنعت دارد. این عنصر در ساخت بسیاری از ترکیب ها به کار گرفته می شود. یکی از این ترکیبات اسید سولفوریک با فرمول  $H_2SO_4$  است.

۱۱. برخی از مهمترین کاربردهای اسید سولفوریک را بنویسید. اسید سولفوریک اسیدی بسیار قوی است که در گذشته با نام جوهر گوگرد شناخته می شده است. این اسید با هر درصدی در آب حل می شود. از مهمترین موارد استفاده آن می توان به تولید کودهای شیمیایی، ساخت رنگ ها، تولید پلاستیک ها و شوینده ها و همچنین کاربرد در خودروسازی و چرم سازی اشاره نمود.

نکته: نیتروژن در هوا به صورت گاز دو اتمی ( $N_2$ ) یافت می شود.

۱۲. منظور از چرخه نیتروژن چیست؟ حدود ۷۸ درصد از جو زمین را نیتروژن تشکیل داده است. مقدار معینی از این نیتروژن، به طور مداوم از جو گرفته و به آن بازپس داده می شود. به گردش مداوم نیتروژن بین خاک، آب، هوا و موجودات زنده، چرخه نیتروژن می گویند.

۱۳. فرایند چرخه نیتروژن در طبیعت را توضیح دهید. درصدی از نیتروژن هوا در هنگام رعد و برق از آن جدا می شود. تخلیه بار الکتریکی در هنگام رعد و برق، نیتروژن های جدا شده را با اکسیژن هوا ترکیب کرده و بنابراین اکسیدهای نیتروژن حاصل می شود. اکسیدهای نیتروژن پس از حل شدن در آب و رسیدن به خاک توسط برخی باکتری های موجود در خاک به ترکیبات نیتروژن دار تبدیل می شوند و به مصرف گیاهان می رسند. گیاهان با استفاده از نیتروژن، آمینواسیدها را می سازند و جانوران با خوردن گیاهان، ترکیبات نیتروژن دار و آمینو اسیدها را وارد بدن خود می کنند و از آن ها پروتئین می سازند. جانوران با دفع

ادار و مدفوع مقداری از این نیتروژن را وارد خاک می کنند و البته ممکن است از آن ها به عنوان کود برای پرورش گیاهان استفاده شود و بخش از نیتروژن مورد نیاز گیاه از این طریق جذب شود. گیاهان و جانوران پس از مرگ توسط تجزیه کنندگان موجود در خاک تجزیه می شوند. به این ترتیب ترکیبات نیتروژن دار از این طریق نیز وارد خاک شده و توسط باکتریهای تجزیه کننده ی موجود در خاک مقداری از ترکیبات نیتروژن دار خاک به نیتروژن گازی شکل تبدیل می شود و وارد جو می گردد. به این ترتیب تقریباً همان اندازه نیتروژنی که از هوا گرفته و مصرف می شود، مجدداً به آن باز می گردد.

نکته: در واقع نیتروژن موجود در هوا از خاک، اندامهای مختلف گیاهان و بدن جانوران عبور می کند و در نهایت دوباره وارد هوا می شود. این کار ممکن است هزاران و یا حتی میلیونها سال طول بکشد؛ ولی هر مولکول نیتروژن سرانجام به هوا باز می گردد.

۱۴. آمونیاک چگونه تهیه می شود و مهم ترین موارد کاربرد آن چیست؟ از گاز نیتروژن به عنوان ماده اولیه برای تولید آمونیاک استفاده می کنند. از ترکیب این گاز با گاز هیدروژن آمونیاک به دست می آید.  
(آمونیاک → گاز هیدروژن + گاز نیتروژن)

۱۵. برخی از کاربردهای گاز نیتروژن و ترکیب های آن را بنویسید. کودهای شیمیایی و مواد منفجره و همچنین در صنایع یخ سازی

نکته: اگر گاز آمونیاک را سرد و متراکم کنیم، به شکل مایعی بی رنگ در می آید. این مایع در ۳۳- درجه ی سانتی گراد به جوش می آید و دوباره به گاز تبدیل می شود. از این خاصیت گاز آمونیاک در صنایع یخ سازی و یخچال سازی استفاده می کنند.

یادآوری: مدل اتمی بور یکی از مدل هایی است که برای توضیح ساختمان اتم ارائه شد. بور در مدل خود بیان می کند که الکترون ها در اطراف هسته اتم در سطوح انرژی مشخصی (مدار) قرار دارند و در این سطوح به دور هسته اتم در حال چرخش هستند. در هر مدار تعداد الکترون های معینی می توانند حضور داشته باشند که به تعداد آن الکترون ها، ظرفیت آن مدار گفته می شود. ظرفیت مدار اول (نزدیک ترین مدار نسبت به هسته) ۲ است؛ یعنی می تواند حداکثر ۲ الکترون را در خود جای دهد و ظرفیت مدار دوم ۸ الکترون است. بر اساس مدل بور حداکثر ۷ مدار می تواند در اطراف هسته قرار بگیرد. ظرفیت هر مدار مدار بر اساس فرمول زیر محاسبه می شود:

$$(\text{شماره مدار}) \times 2 = \text{ظرفیت هر مدار}$$

به عنوان مثال ظرفیت مدار دوم اینگونه محاسبه می گردد:

$$2 \times (2)^2 = 8 = \text{ظرفیت مدار دوم}$$

۱۶. چرا دانشمندان عناصر را تقسیم بندی می کنند؟ طبقه بندی، مطالعه عنصرها را سریع تر می سازد؛ زیرا عنصرهایی که در یک طبقه قرار می گیرند، خواص نسبتاً مشابهی دارند.

۱۷. دانشمندان چگونه عناصر را بر اساس تعداد الکترون های لایه آخر طبقه بندی می کنند؟ یکی از ویژگی هایی که می توان بر اساس آن ها عنصرها را طبقه بندی کرد، تعداد الکترون های لایه آخر است. در این طبقه بندی عنصرهایی که تعداد الکترون های لایه آخر آن ها برابر است، در یک ستون قرار می گیرند.

نکته: در جدول تناوبی عناصر نیز که بر اساس افزایش عدد اتمی مرتب شده، اتم عنصرهایی که در یک ستون (گروه) قرار دارند، در لایه آخر خود تعداد الکترون های برابری دارند.

۱۸. منظور از گروه در جدول تناوبی عناصر چیست؟ به ردیف های عمودی در جدول، گروه گفته می شود. جدول تناوبی ۱۸ گروه دارد. در هر گروه تعداد الکترون های لایه آخر برابر است و بنابراین عناصر گروه خواص مشابهی دارند. (به جز چند مورد استثناء)

نکته: از ۱۸ گروه جدول تناوبی عناصر، ۸ گروه آن معروف به گروه های اصلی جدول هستند. یعنی گروه های ۱، ۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸. در این گروه ها تعداد الکترون های آخرین مدار اتم های عناصر، یکسان است و به این ترتیب با دانستن تعداد الکترون های لایه آخر اتم ها می توانیم پی ببریم که این اتم ها در چه گروهی واقع شده اند. تعداد الکترون های آخرین مدار گروه اول ۱، گروه دوم ۲، گروه سیزدهم ۳، گروه چهاردهم ۴، گروه پانزدهم ۵، گروه شانزدهم ۶، گروه هفدهم ۷ و گروه هجدهم ۸ می باشد.

۱۹. عناصر کدام گروه از جدول تناوبی عناصر به گازهای نجیب معروفند؟ به عناصر ستون آخر (گروه ۱۸) که در طبیعت به حالت گازی قرار دارند، گازهای نجیب می گویند. اتم عناصر این گروه با سایر اتم ها واکنش نمی دهند، از این رو به آن ها نجیب یا بی اثر می گویند.

۲۰. برخی از کاربرد های گازهای نجیب زیر را بنویسید.

هلیوم: از این گاز به عنوان گاز بالابرنده در بالون ها و کشتی های هوایی استفاده می شود. همچنین از این گاز در سرما شناسی و عامل خنک کننده استفاده می گردد.

نئون: نور نارنجی مایل به قرمزی که لامپ نئون ساطع می کند، به طور بسیار گسترده ای در علائم تبلیغاتی استفاده می شود. آرگون: قدیمی ترین کاربرد آرگون در پر کردن لامپهای روشنایی الکتریکی است. به تازگی استفاده از آن در جوشکاری نیز متداول شده است.

۲۱. منظور از دوره در جدول تناوبی عناصر چیست؟ به ردیف های افقی در جدول دوره یا تناوب گفته می شود. خواص عنصرها در یک دوره از چپ به راست به تدریج تغییر می کند. نخستین و آخرین عنصر هر دوره، تفاوت زیادی با یکدیگر دارند. البته همه ی عنصرهای یک دوره دارای تعداد لایه های الکترونی مشابه هستند، مثلاً تمامی عنصرهای دوره سوم، سه لایه دارند.

۲۲. برخی از عناصری که در فعالیت های بدنی نقش دارند را بنویسید. عنصرها در فعالیت های بدن نیز نقش مهمی دارند؛ برای نمونه آهن در ساختمان هموگلوبین خون، سدیم و پتاسیم در فعالیت های قلب، ید در تنظیم فعالیت های بدن و کلسیم در رشد استخوان ها موثرند.

۲۳. منظور از مولکول های درشت یا درشت مولکول ها چیست؟ در برخی مواد مانند سلولز، هر مولکول از تعداد بسیار زیادی اتم ساخته شده است که به آن ها درشت مولکول گفته می شود. هر مولکول سلولز از تعداد زیادی اتم کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده است. مولکول های چربی، هموگلوبین و مولکول های سازنده موم زنبور عسل نیز درشت مولکول به حساب می آیند.

۲۴. پلیمر چیست؟ پلیمرها دسته ای از مواد هستند که مولکول هایی درشت دارند. هر پلیمر از زنجیرهای بلندی تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک به یکدیگر به دست می آیند.


۲۵. پلیمرها از نظر نحوه تولید به چند دسته تقسیم می شوند؟ برای هر دسته مثال هایی بنویسید. پلیمرها ممکن است طبیعی یا مصنوعی باشد. سلولز، نشاسته، گوشت، پشم، ابریشم و پنبه، نمونه هایی از پلیمرهای طبیعی اند که از گیاهان یا جانوران به دست می آیند. پلاستیک ها، لاستیک ها، چسب ها، رنگ ها، فوم ها و یونولیت از جمله مهمترین پلیمرهای مصنوعی می باشند.

۲۶. چرا در سالیان اخیر تهیه پلیمرهای مصنوعی بیشتر مورد توجه شیمیدانان و متخصصان قرار گرفته است؟ با افزایش روزافزون جمعیت تقاضا برای مصرف پلیمرها نیز افزایش یافت. به طوری که به کارگیری پلیمرهای طبیعی به تنهایی نتوانست پاسخگوی این نیاز باشد. علاوه بر این تهیه وسایل از آنها پرهزینه شد. در چنین شرایطی تولید پلیمرهای مصنوعی از نفت مورد توجه شیمیدان ها و متخصصان قرار گرفت.

نکته: پلاستیک نمونه ای از پلیمرهای مصنوعی است که در ساخت قطعات خودرو، مصالح ساختمانی، مواد بسته بندی، بطری و وسایل شخصی، به کار می رود.

۲۷. برخی از محصولاتی که به وسیله پلیمرهای مصنوعی ساخته می شوند را بنویسید. انواع ظروف و اشیاء پلاستیکی، شیلنگ آب، کاپشن های فومی، یونولیت به کار رفته در سقف و دیوار ساختمان ها،

۲۸. چرا پلاستیک ها پس از مصرف بازگردانی می شوند؟ پلاستیک ها در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی شوند و برای مدت های طولانی در طبیعت باقی می مانند. سوزاندن آنها نیز بخارات سمی وارد هوا می کند. به همین دلیل آنها را بازگردانی می کنند.

۲۹. چرا مواد پلاستیکی را بازگردانی می شوند؟ چگونه این کار صورت می گیرد؟ کارخانه های پلاستیک سازی به منظور افزایش کیفیت فرآورده های حاصل از بازگردانی پلاستیک های پر مصرف، کد های ویژه ای را برای هر یک از آنها تعیین کرده اند. این کد را درون یک مثلث می نویسند و در زیر یا کنار وسایل پلاستیکی حک می کنند. برای نمونه ماده پلاستیکی پی وی سی را که برای بطری شامپو و شیلنگ آب کاربرد دارد با کد  نمایش می دهند.

۳۰. کدهای بازگردانی ۱ و ۶ مربوط به چه موادی و با چه جنسی هستند؟ روی بطری های حاوی نوشیدنی از جنس پلی اتیلن ترفتالات کد یک و برای لیوان های یکبار مصرف و ظروف بسته بندی از جنس پلی استیرن کد شش حک شده است.

۳۱. درج کد بازگردانی برای محصولات پلاستیکی چه ضرورتی دارد؟ وجود این علامت مشخص می‌کند کالای مورد نظر دورانداختنی نیست و می‌توان آنرا به چرخه مصرف بازگرداند. تفکیک زباله‌های پلاستیکی با استفاده از این کد‌ها بسیار آسان است و سبب می‌شود کالاهای پلاستیکی هم‌جنس از بقیه جدا شوند.

نکته: علامت استاندارد نیز روی برچسب مواد غذایی نشان می‌دهند که آن ماده غذایی سالم است و از نظر شرایط بهداشتی تولید در کارخانه، مقدار مجاز افزودنی‌ها، باقی‌مانده آفت‌کش‌ها و غیره از وضعیت مطلوبی برخوردار است.

نکته: سازمان ملی برای مواد غذایی سالم معیارهایی را تعریف و تدوین کرده است. هر استاندارد یک شماره مخصوص دارد. برای مثال استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۵۲ ویژگی‌های روغن مناسب برای سرخ کردن را نشان می‌دهد.

## فصل ۹: ماشین ها

۱. ماشین ها امروزه چه نقشی در زندگی بشر دارند؟ ماشین ها به ما اجازه انجام کارهای فراتر از انتظار را می دهند. بلند کردن خودرو به وسیله ی جک، جابه جایی میلیون ها لیتر نفت توسط یک کشتی، حفر تونل بین دو جزیره در زیر دریا، ساختن آسمان خراش هایی با ارتفاع بیش از ۵۰۰ متر، ساخت پل های چند کیلومتری، پرتاب ماهواره ها و...، تنها بخش کوچکی از کارهایی است که به کمک ماشین ها صورت می گیرد. بشر به کمک اختراع و طراحی هوشمندانه ماشین ها توانایی انجام کار خود را بسیار افزایش داده است.

۲. منظور از کار ورودی و خروجی در ماشین ها را با بیان مثالی توضیح دهید. 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 برای حرکت دوچرخه، نیرویی که به پدال وارد می کنیم، ورودی ماشین و خروجی آن حرکتی است که دوچرخه انجام می دهد (مانند سریع تر حرکت کردن یا از یک شیب بالا رفتن).

نکته: ورودی یا خروجی ماشین ها ممکن است براساس نیرو، توان یا انرژی بررسی شوند.

۳. بازده یا راندمان را تعریف کنید. هر دستگاه تنها بخشی از انرژی یا کار ورودی را به کار یا انرژی مورد نظر ما تبدیل می کند و بخش دیگری از کار یا انرژی به صورت انرژی های ناخواسته تبدیل می شود. نسبت کار خروجی به کار ورودی در یک ماشین را بازده یا راندمان می گویند.

$$\text{بازده} = \frac{\text{کار خروجی}}{\text{کار ورودی}} \times 100$$

مثلاً در مورد بازده یک لامپ رشته ای می توان گفت که بازدهی کمی دارد زیرا تنها بخشی کمی از انرژی الکتریکی داده شده به آن (کار ورودی) به انرژی نورانی (کار خروجی) تبدیل می شود. (تقریباً ۱۵ درصد) و بقیه آن به صورت گرما به محیط داده می شود و در واقع اتلاف می گردد.

۴. به چه ماشین هایی، ماشین ساده گفته می شود؟ هر ماشین می تواند از اجزای ساده تری به نام ماشین ساده تشکیل شده باشد. این اجزا با هم در ارتباط اند و یک هدف را دنبال می کنند. در واقع ماشین های ساده پایه و اساس ساخت ماشین ها را تشکیل می دهند.

۵. انواع ماشین های ساده را نام ببرید. اهرم، قرقره، چرخ و محور، سطح شیبدار، چرخ و دنده، پیچ و گوه

۶. گشتاور نیرو چیست؟ اثر چرخاندگی یک نیرو را گشتاور نیرو می گوئیم. مثلاً برای باز و بسته کردن در اتاق، به آن نیرو وارد می کنید و در حول لولایش می چرخد. با وارد کردن نیرو به دسته ی آچار، پیچ را شل یا سفت می کنید. با وارد کردن نیرو به فرمان دوچرخه، آن را می چرخانید و دوچرخه را در جهتی که لازم است، هدایت می کنید.

عوامل موثر در گشتاور نیرو را بنویسید. اندازه نیرو و فاصله نیرو تا محور چرخش در گشتاور نیرو، مؤثر است.

۷. فرمول محاسبه گشتاور نیرو را بنویسید. بزرگی گشتاور نیرو برابر با حاصل ضرب اندازه نیرو در فاصله محل اثر نیرو تا محور چرخش است.

$$m = d \times F \quad \text{یا} \quad \text{اندازه نیرو} \times \text{فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش} = \text{اندازه گشتاور نیرو}$$

با توجه به اینکه یکای نیرو، نیوتون (N) و یکای فاصله متر (m) است، یکای گشتاور نیرو، نیوتون متر (Nm) است.



۸. در شکل مقابل اگر فاصله دست تا مهره ۴۰ سانتی متر و نیرویی که دست به آچار وارد می کند، ۵۰ نیوتون باشد، اندازه گشتاور نیروی وارد بر مهره را محاسبه کنید.

$$d = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m} \quad F = 50 \text{ N} \quad m = ?$$

$$m = d \times F \quad m = 0.4 \times 50 = 20 \text{ Nm}$$

۹. اصطلاحات زیر در خصوص ماشین های ساده توضیح دهید.

- الف) نیروی محرک: نیرویی که به ماشین وارد می شود را نیروی محرک می گویند و آن را با  $F_1$  نمایش می دهند.
- ب) بازوی محرک: مسافتی را که نیروی محرک طی می کند و یا برآن مسافت اعمال می شود جابه جایی نیروی محرک یا بازوی محرک می گویند و آن را با  $d_1$  نشان می دهند.
- پ) نیروی مقاوم: به نیرویی که ماشین بر جسم وارد می کند و یا نیرویی که در برابر نیروی محرک مقاومت می کند را نیروی مقاوم می گویند و آن را با  $F_2$  نمایش می دهند.
- ت) بازوی مقاوم: به مسافتی که نیروی مقاوم طی می کند و یا به مسافتی که به آن اعمال می شود جابه جایی نیروی مقاوم یا بازوی مقاوم می گویند و آن را با  $d_2$  نشان می دهند.

به طور مثال برای بلند کردن یک جسم سنگین توسط یک نیروی نسبتاً کوچک، می توان از اهرم استفاده کرد. نیرویی که ما وارد می کنیم تا جسم را بلند کنیم، نیروی محرک ( $F_1$ ) و وزن جسم بزرگ را نیروی مقاوم ( $F_2$ )، فاصله نقطه اثر نیروی محرک تا تکیه گاه را بازوی محرک ( $d_1$ ) و فاصله نقطه اثر نیروی مقاوم تا تکیه گاه را بازوی مقاوم ( $d_2$ ) می نامیم.

۱۰. محل قرار گیری نیروها و بازوها را در انواع اهرم ها را بررسی کنید.

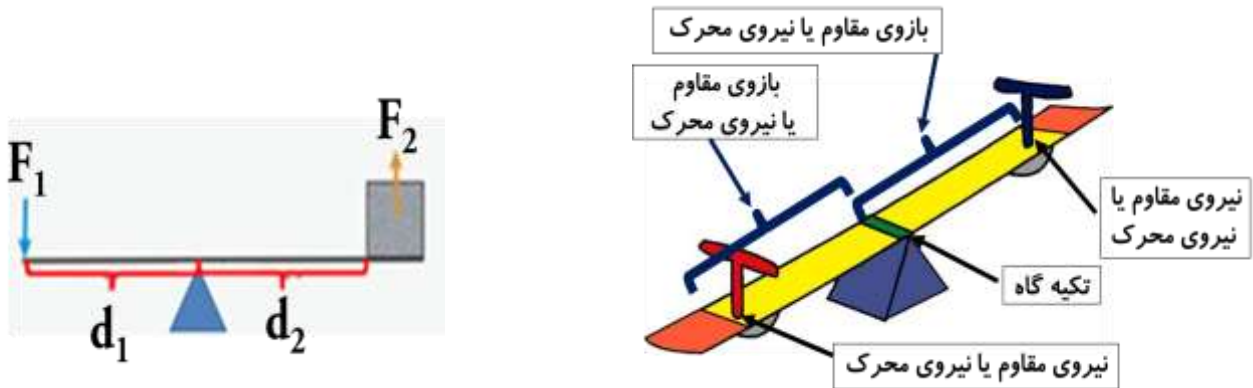
اهرم بر اساس قرار گرفتن محل تکیه گاه، نیروی محرک و نیروی مقاوم به چند نوع تقسیم می شوند:

- |          |   |                 |
|----------|---|-----------------|
| حالت اول | } | .۱ اهرم نوع اول |
| حالت دوم |   |                 |
| حالت سوم |   |                 |
|          | } | .۲ اهرم نوع دوم |
|          |   | .۳ اهرم نوع سوم |



اهرم نوع اول: در این نوع اهرم تکیه گاه بین نیروی محرک و نیروی مقاوم قرار دارد و بنا به اینکه تکیه گاه نزدیک به کدام نیرو باشد سه حالت پیش می آید:

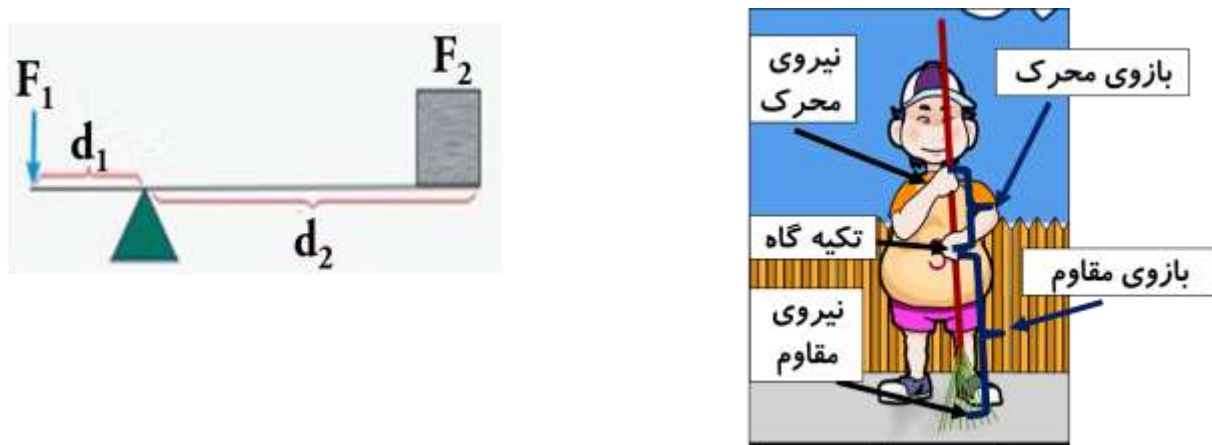
حالت اول اهرم نوع اول: در این حالت تکیه گاه در وسط نیروی محرک و نیروی مقاوم قرار دارد. مثال: الاکلنگ



حالت دوم اهرم نوع اول: در این حالت تکیه گاه به نیروی مقاوم نزدیک تر است. مثال: دیلم (برای بلند کردن اجسام سنگین)

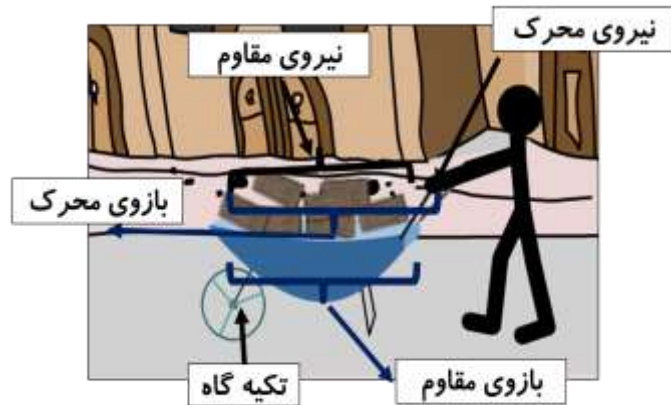
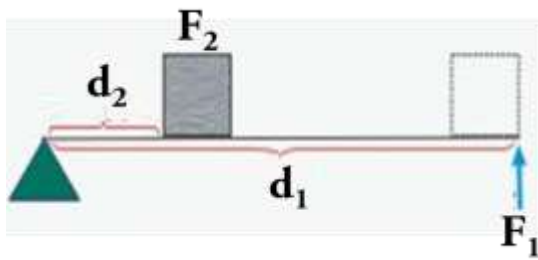


حالت سوم اهرم نوع اول: در این حالت تکیه گاه به نیروی محرک نزدیک تر است. مثال: جاروی فراشی

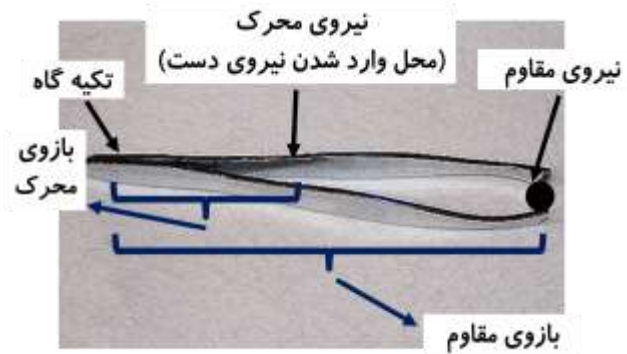
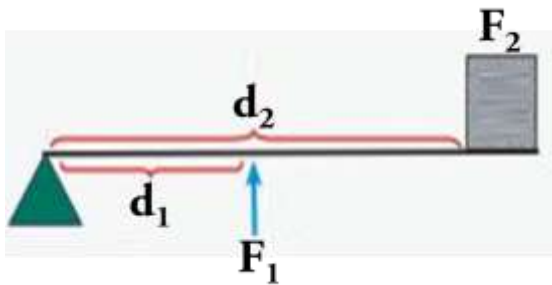


اهرم نوع دوم: در این نوع اهرم نیروی مقاوم بین تکیه گاه و نیروی محرک قرار دارد. مثال: فرغون و فندق شکن



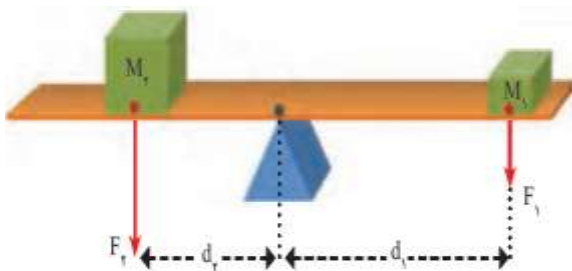


اهرم نوع سوم: در این نوع اهرم نیروی محرک بین تکیه گاه و نیروی مقاوم قرار دارد. کاربرد: پنس، موچین و چنگک (برای برداشتن یخ و زغال و ...)



نکته: ساده ترین شکل اهرم، الاکلنگ است که در وسط میله آن، یک تکیه گاه قرار دارد. وقتی به یک طرف الاکلنگ نیرویی به سمت پایین وارد می شود، آن سمت به طرف پایین و سمت مقابل به طرف بالا حرکت می کند.

۱۱. چه زمانی اهرم ها در حالت تعادل قرار می گیرند؟ در اهرم ها می توان فاصله دو جسم از تکیه گاه اهرم را چنان تنظیم کرد که اهرم در حالت تعادل قرار گیرد. در این حالت، 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 تکیه گاه ایجاد می کنند، با هم برابر و جهت چرخشان مخالف یکدیگر است.



۱۲. شکل مقابل اهرمی را نشان می دهد که در حالت تعادل قرار گرفته است. گشتاور نیروها را در این اهرم بررسی کنید.

در شکل، گشتاور نیروی  $F_1$  که از رابطه  $d_1 \times F_1$  به دست می آید، می خواهد اهرم را به صورت ساعتگرد (در جهت حرکت عقربه های ساعت) بچرخاند و گشتاور نیروی ناشی

از  $F_2$  که از رابطه  $d_2 \times F_2$  به دست می آید، می خواهد اهرم

را به صورت پاد ساعتگرد ( در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت) بچرخاند. در حالت تعادل، گشتاور نیروی ساعت گرد با گشتاور نیروی پاد ساعتگرد هم اندازه است:

$$d_1 \times F_1 = d_2 \times F_2 \quad \text{یا} \quad \text{گشتاور نیروی پاد ساعتگرد} = \text{گشتاور نیروی ساعتگرد}$$

۱۳. اگر در شکل بالا، جرم وزنه  $M_1$ ، ۳۰ کیلوگرم و فاصله آن از تکیه گاه ۲ متر و جرم وزنه  $M_2$ ، ۶۰ کیلوگرم باشد، وزنه  $F_2$  در چه فاصله ای از تکیه گاه قرار بگیرد تا اهرم در حالت تعادل قرار بگیرد؟

$$M_1 = 30 \text{ kg} \rightarrow F_1 = 300 \text{ N} \quad M_2 = 60 \text{ kg} \rightarrow F_2 = 600 \text{ N}$$

$$d_1 = 2 \text{ m} \quad d_2 = ?$$

$$d_1 \times F_1 = d_2 \times F_2 \rightarrow d_2 = \frac{d_1 \times F_1}{F_2} = \frac{2 \times 300}{600} = 1 \text{ m}$$

۱۴. مزیت مکانیکی را تعریف کنید و فرمول محاسبه آن را بنویسید. مزیت مکانیکی یک ماشین در حالت تعادل، به صورت نسبت اندازه ی نیروی مقاوم به اندازه ی نیروی محرک، تعریف می شود:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}} \quad \text{یا} \quad A = \frac{F_2}{F_1}$$

همچنین مزیت مکانیکی به صورت زیر نیز محاسبه می گردد:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} \quad \text{یا} \quad A = \frac{d_1}{d_2}$$

نکته: در حالت تعادل، هر چه بازوی محرک بزرگ تر باشد، برای جابه جا کردن جسم سنگین، به نیروی محرک کمتری نیاز داریم. مثلاً اگر بازوی محرک، ۴ برابر بازوی مقاوم باشد، نیروی محرک لازم برای جابه جایی وزنه ها (نیروی مقاوم)  $\frac{1}{4}$  نیروی مقاوم است.

نکته: مزیت مکانیکی یکا ندارد.

۱۵. در یک اهرم، طول بازوی محرک، ۶۰ سانتی متر و طول بازوی مقاوم ۲۰ سانتی متر است.

الف) مزیت مکانیکی این اهرم چقدر است؟

ب) اگر در این اهرم، جرم وزنه ۹۰ کیلوگرم باشد، نیروی محرک چقدر باشد تا اهرم در حالت تعادل قرار بگیرد؟

$$d_1 = 0.6 \text{ m} \quad d_2 = 0.2 \text{ m} \quad A = ? \quad \text{الف)}$$

$$A = \frac{d_1}{d_2} = \frac{0.6}{0.2} = 3$$

(ب)  $A = 3 \quad m_2 = 90 \text{ kg} \rightarrow F_2 = 900 \text{ N} \quad F_1 = ?$

$$A = \frac{F_2}{F_1} \rightarrow F_1 = \frac{900}{3} = 300 \text{ N}$$

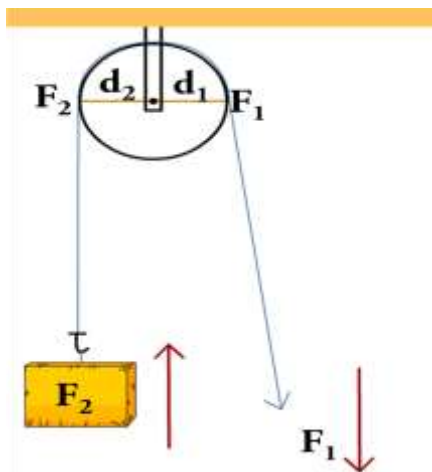
۱۶. اعداد محاسبه شده برای مزیت مکانیکی چه معنایی دارند؟

الف) اگر مزیت مکانیکی بیشتر از یک باشد ( $A > 1$ ) یعنی با توجه به فرمول مزیت مکانیکی، بازوی محرک بزرگتر از بازوی مقاوم باشد و یا نیروی مقاوم بزرگتر از نیروی محرک باشد؛ در این صورت ماشین دارای افزایش نیرو است. (در این ماشین ها می توان از نیرویی کمتر برای غلبه بر کاری بیشتر استفاده کرد؛ مثلاً جک که با نیرویی کم سبب بلند شدن اتومبیل می شود)

ب) اگر مزیت مکانیکی کمتر از یک باشد ( $A < 1$ ) یعنی با توجه به فرمول مزیت مکانیکی، بازوی مقاوم بزرگتر از بازوی محرک باشد و یا نیروی محرک بزرگتر از نیروی مقاوم باشد، در این صورت ماشین دارای افزایش سرعت و مسافت نیرو است. (بعضی از ماشین ها سبب می شوند نیرو با سرعت بیشتری در مسافت بیشتری عمل کند. مثلاً در جاروی فراشی یا دسته بلند با جا به جا کردن دسته جارو (بازوی محرک) قسمت پایینی جارو (بازوی مقاوم) جا به جایی بیشتری خواهد داشت)

پ) اگر مزیت مکانیکی برابر با یک باشد ( $A = 1$ )؛ در این صورت ماشین نه افزایش نیرو خواهد داشت و نه افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو.

۱۷. قرقره ها چگونه به ما کمک می کنند؟ با طناب و قرقره نیز می توان ماشین ساده ساخت. با استفاده از چنین ماشینی می توان اجسام سنگین را بلند کرد. هر قرقره محوری دارد که حول آن می تواند آزادانه بچرخد.



۱۸. انواع قرقره ها را نام ببرید و مزیت مکانیکی را در آن ها بررسی نمایید.

الف) قرقره ثابت: در این نوع قرقره، قرقره ثابت است و حرکت نمی کند. بنابراین بازوی محرک ( $d_1$ ) با بازوی مقاوم ( $d_2$ ) با یکدیگر برابر و مساوی با شعاع دایره هستند و طبق فرمول مزیت مکانیکی ( $A$ ) برابر با یک خواهد شد:

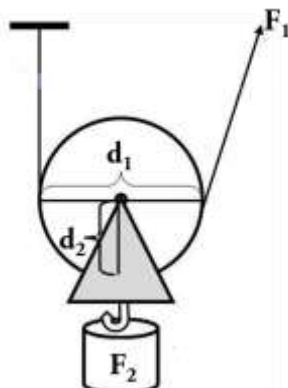
$$d_1 = d_2$$

$$A = \frac{d_1}{d_2} = 1$$

ب) قرقره متحرک: این قرقره آزادانه بر روی ریسمان (طناب) جا به جا می شود. بنابراین بازوی محرک ( $d_1$ ) برابر با قطر دایره و بازوی مقاوم ( $d_2$ ) برابر با شعاع دایره است و طبق فرمول مزیت مکانیکی، مزیت مکانیکی ( $A$ ) برابر با ۲ خواهد شد:

$$d_1 = 2d_2$$

$$A = \frac{d_1}{d_2} = \frac{2d_2}{d_2} = 2$$

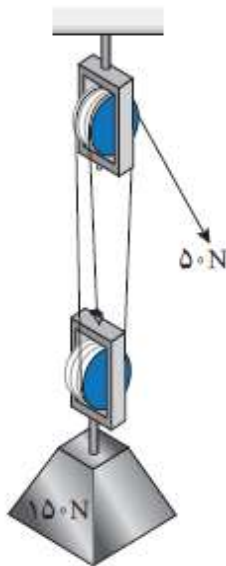


۱۹. به چه قرقره‌هایی مرکب گفته می‌شود؟ برای آن که به مزیت‌های مکانیکی بالاتری دست یافت می‌توان دو یا چند قرقره ثابت و متحرک را با هم ترکیب کرد و یک قرقره مرکب به وجود آورد. مزیت مکانیکی در قرقره مرکب با توجه به نوع بسته شدن قرقره‌ها تعیین می‌شود.

نکته: در قرقره‌ها نیروی کشش طناب در طول آن ثابت است. مثلاً وقتی یک طرف طناب سبکی را که انتهای آن به دیواری بسته شده است، با ۵ نیوتون می‌کشیم، در تمام طول طناب، نیروی کشش ۵ نیوتونی برقرار است.

۲۰. قانون پایستگی انرژی را بنویسید. بر اساس قانون پایستگی انرژی و با صرف نظر از اصطکاک می‌توانیم بنویسیم:

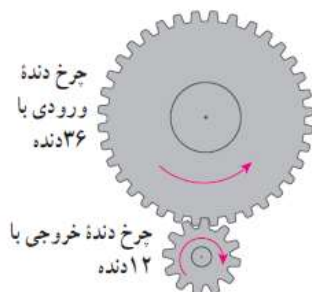
اندازه کار نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی محرک



۲۱. در شکل مقابل با توجه به قانون پایستگی انرژی توضیح دهید که

چگونه می‌توان با نیروی محرک ۵۰ نیوتونی، نیروی مقاوم ۱۵۰ نیوتونی را جا به جا کرد؟ در شکل برای جا به جایی جسم سنگین ۱۵۰ نیوتونی از نیروی کوچک‌تر ۵۰ نیوتونی استفاده کرده‌ایم. یعنی با ترکیبی از قرقره‌ها و طناب توانستیم به کمک یک نیروی کوچک، جسم سنگینی را به سمت بالا جا به جاکنیم. اما در این فرایند، جا به جایی طناب، ۳ برابر جا به جایی وزنه سنگین است. یعنی اندازه کار نیروی محرک با اندازه کار نیروی مقاوم برابر است (البته با صرف نظر کردن از اصطکاک). به عبارت دیگر برای آنکه وزنه ۱۵۰ نیوتونی را به اندازه ۱ متر بالا ببریم باید طناب را با نیروی ۵۰ نیوتونی به اندازه ۳ متر بکشیم (هر یک از سه طناب متصل به وزنه یک متر جا به جا می‌شود).

۲۲. علت استفاده از چرخ دنده‌ها چیست؟ در اغلب ماشین‌هایی که می‌چرخند از چرخ دنده استفاده می‌شود. از چرخ دنده‌ها می‌توان برای تغییر سرعت چرخش، تغییر گشتاور یا تغییر جهت نیرو استفاده کرد؛ مثلاً در خودروها چرخ دنده‌ها با تغییر سرعت چرخش، سبب تغییر سرعت خودرو می‌شوند.



۲۳. چگونگی کارکرد چرخ دنده‌ها را با ذکر مثالی توضیح دهید. چگونگی کارکرد چرخ دنده‌ها به تعداد دندانه‌های آن، بستگی دارد. مثلاً در دندانه‌های نشان داده شده در شکل مقابل، چرخ دنده‌ی بزرگ‌تر دارای ۳۶ دنده و دومی دارای ۱۲ دنده است. این چرخ دنده‌ها با هم تماس دارند و با فرض آنکه روی هم نمی‌لغزند (سُر نمی‌خورند)، وقتی چرخ دنده‌ی بزرگ‌تر به اندازه یک دنده می‌چرخد، چرخ

دنده‌ی کوچک نیز یک دنده می‌چرخد. پس وقتی چرخ بزرگ‌تر که دارای ۳۶ دنده است، یک دور کامل می‌چرخد، چرخ کوچک که دارای ۱۲ دنده است، ۳ دور می‌چرخد. ( $36 \div 12 = 3$  دنده). بدیهی است اگر چرخ دنده‌ی کوچک سبب چرخش چرخ دنده‌ی بزرگ شود، به ازای هر سه بار چرخیدن آن، چرخ دنده‌ی بزرگ یک بار می‌چرخد. یعنی سرعت

چرخش چرخ دنده ی کوچک بیشتر از سرعت چرخش چرخ دنده ی بزرگ است . این تبدیل ها در صنعت کاربردهای فراوانی دارند .

۲۴. فرمول های محاسبه مزیت مکانیکی چرخ دنده ها را بنویسید .

$$\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده} = \frac{\text{تعداد دنده های چرخ دنده خروجی}}{\text{تعداد دنده های چرخ دنده ورودی}}$$

$$\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده} = \frac{\text{محیط چرخ دنده خروجی}}{\text{محیط چرخ دنده ورودی}}$$

$$\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده} = \frac{\text{شعاع (یا قطر) چرخ دنده خروجی}}{\text{شعاع (یا قطر) چرخ دنده ورودی}}$$

$$\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده} = \frac{\text{سرعت چرخش چرخ دنده ورودی}}{\text{سرعت چرخش چرخ دنده خروجی}}$$

در این فرمول های منظور از چرخ دنده ورودی ، چرخ دنده ای است که نیروی محرک بر روی آن اعمال می شود و منظور از چرخ دنده خروجی ، چرخ دنده ای است که تحت تاثیر نیروی مقاوم می باشد .

۲۵. در مجموعه ای از چرخ دنده ها ، تعداد دنده های چرخ دنده ای که نیروی محرک به آن وارد می شود ۸۰ و تعداد دنده های چرخ دنده مقاوم ۲۰ است . اگر سرعت گردش چرخ دنده ۸۰ دور در ثانیه باشد ، چرخ دنده مقاوم در هر ثانیه چند دور می گردد ؟

$$\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده ها} = \frac{\text{تعداد دنده های چرخ دنده خروجی}}{\text{تعداد دنده های چرخ دنده ورودی}} = \frac{۲۰}{۸۰} = ۰/۲۵$$

$$\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده ها} = \frac{\text{سرعت چرخش چرخ دنده ورودی}}{\text{سرعت چرخش چرخ دنده خروجی}}$$

$$\text{دور در ثانیه} = ۲۰ = \frac{۰/۲۵}{۵} = \frac{\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده ها}}{\text{سرعت چرخش چرخ دنده ورودی}} = \text{سرعت گردش چرخ دنده خروجی}$$

۲۶. سطوح شیبدار چگونه به ما کمک می کنند؟ سطح شیبدار به ما کمک می کند تا با نیروی کمتر، اما در مسافتی طولانی تر، جسم سنگین را به سمت بالا حرکت دهیم. جاده های کوهستانی و پل ماشین رو نوعی سطح شیبدار هستند. وقتی از سطح شیبدار استفاده می کنیم، نیروی محرک، کاهش پیدا می کند؛ اما مسافتی که باید طی شود تا جسم بالا برده شود، افزایش پیدا می کند. به عنوان مثال اگر فردی با صندلی چرخ دار بخواهد به اندازه ی ۱ متر بالا برود، می تواند از یک سطح شیبدار ۱۰ متری استفاده کند. بنابراین در این حالت نیروی لازم برای بالا رفتن  $\frac{1}{10}$  برابر می شود. (البته با صرف نظر از اصطکاک) یعنی نیروی محرک لازم  $\frac{1}{10}$  نیروی مقاوم که وزن فرد و صندلی چرخ دار است، می شود. با استفاده از تعریف مزیت مکانیکی، مزیت این سطح شیبدار برابر است با:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\frac{1}{10} \text{ نیروی محرک}} = 10$$

نکته: در سطح شیبدار جابه جایی نیروی محرک ( $d_1$ ) برابر با طول سطح وجابه جایی نیروی مقاوم ( $d_2$ ) برابر با ارتفاع سطح است و چون طول سطح از ارتفاع آن بیشتر است طبق فرمول مزیت مکانیکی، مزیت مکانیکی ( $A$ ) بیشتر از ۱ می شود.

نکته: هر چه نسبت طول سطح شیبدار به ارتفاع آن بیشتر شود، مزیت مکانیکی سطح شیبدار بیشتر خواهد شد و افزایش نیروی بیشتری خواهیم داشت.

نکته: هر چه زاویه شیب کمتر باشد، در نیروی محرک صرفه جویی بیشتری خواهیم داشت و مزیت مکانیکی کم تر می شود.

۲۷. مصریان باستان چندین هرم بزرگ به عنوان مقبره پادشان خود ساخته اند. اگر مصریان باستان با به وجود آوردن سطح شیبداری که از خاک درست می شد و مزیت مکانیکی آن ۳ بود، می خواستند سنگ ۲۵۰۰۰ نیوتونی را به بالای هرم انتقال دهند، مقدار نیروی لازم برای بالا بردن تخته سنگ چقدر بود؟ اگر نیروی یک کارگر در حدود ۵۰۰ نیوتون باشد، برای بالا بردن این تخته سنگ به چند نفر نیاز است؟

$$A = 3 \quad F_2 = 25000 \text{ N} \quad F_1 = ?$$

$$A = \frac{F_2}{F_1} \rightarrow F_1 = \frac{25000}{3} = 8333/33 \text{ N}$$

$$8333/33 \div 500 = 16/66$$

تقریباً برای بالا بردن تخته سنگ به ۱۷ نفر احتیاج بود.





قسمت دوم :

# پاسخ پرسش ها و تمرین کتاب

(فعالیت ها ، فکر کنید ها ،

آزمایش کنید ها و ...)

## فصل ۱

### جمع آوری اطلاعات صفحه ۲

آهن: اولین نشانه‌های مربوط به استفاده از آهن به زمان سومریان و مصریان یعنی تقریباً ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد بازمی‌گردد. در آن زمان انسان‌ها با کشف آهن از شهاب سنگ‌ها اقلام کوچکی مثل نیزه و زیورآلات درست می‌کردند. از ۳۰۰۰ تا ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد بشر توانست با ذوب آهن بر تعداد اجسام آهنی ساخته شده بی‌افزاید. بنابر شواهد برای اولین بار حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد اقوامی از آسیای صغیر توانستند آهن را از سنگ معدنش تهیه کنند. با گذشت زمان و پیشرفت بشر روش‌های استخراج آهن از سنگ معدن رشد چشمگیری پیدا کرد و بنابراین حجم مواد و وسایل آهنی گسترش پیدا کرد. امروزه برای استخراج آهن، تکه‌های سنگ معدن را در کوره می‌ریزند و با اضافه کردن ذغال و آهک، ناخالصی‌ها موجود در سنگ معدن را جدا و آهن خالص به دست می‌آورند.

آلومینیوم: در ابتدا که این فلز کشف شد، جدا کردن آن از سنگ‌هایش بسیار مشکل بود و چون کل آلومینیوم زمین به صورت ترکیب بود، مشکل‌ترین فلز از نظر تهیه به شمار می‌آمد. آلومینیوم برای مدتی از طلا با ارزش‌تر بود، اما بعد از ابداع یک روش آسان برای استخراج آن در سال ۱۸۸۹، قیمت آن رو به کاهش گذاشت و سقوط کرد. در قرن نوزدهم و با ایجاد توانایی تهیه مجدد این فلز از قطعات اسقاط شده (بازیافت) دریاچه‌ای جدید برای تولید آلومینیوم گشوده شد و با توجه به صرف جویی در ماده و انرژی که در روش بازیافت صورت می‌گیرد، این روش مورد استقبال قرار گرفت.

### خود را بیازمایید صفحه ۳

۱. منیزیم بیشترین واکنش‌پذیری را دارد - طلا با اکسیژن واکنش نمی‌دهد.
۲. مس و آهن

### آزمایش کنید صفحه ۳

۴. پس از ورود تیغه‌ها به داخل بشرها محلول تغییر رنگ می‌دهد و رسوب مس بر روی تیغه‌ها و کف ظرف باقی می‌ماند. سرعت این تغییرات در منیزیم بیشتر از بقیه است و روی نیز سریع‌تر از آهن واکنش می‌دهد.
۵. منیزیم

### فکر کنید صفحه ۳

ظروف آهنی، سرعت واکنش اتم‌های فلز آهن با اکسیژن وجود در هوا بیشتر از سرعت ترکیب شدن اتم‌های مس با اکسیژن است. در نتیجه ظروف آهنی سریع‌تر واکنش می‌دهند و در واقع زودتر زنگ می‌زنند.

### فکر کنید صفحه ۵

تفاوت‌ها: تعداد مدارها در این دو اتم یکسان نیست. (اکسیژن ۲ مدار دارد و سیلیسیم ۳ مدار) همچنین تعداد الکترون‌های آن‌ها نیز با هم برابر نیست، در نتیجه پروتون‌های نابرابری دارند و بنابراین دارای عدد اتمی و جرمی متفاوتی می‌باشند. تشابه: تعداد الکترون‌های لایه آخر هر دو اتم با هم برابر است. هر دو اتم دارای ۶ الکترون در آخرین لایه خود می‌باشند و در نتیجه در برخی خواص مشابه یکدیگرند.

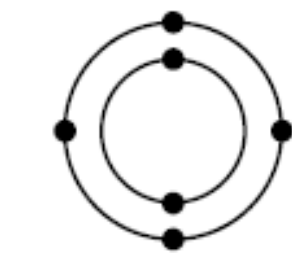


**گفت و گو کنید صفحه ۵**

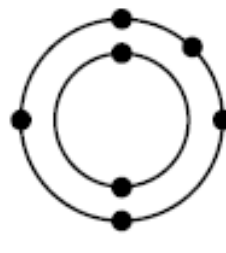
درصدی از نیتروژن هوا در هنگام رعد و برق از آن جدا می شود. تخلیه بار الکتریکی در هنگام رعد و برق، نیتروژن های جدا شده را با اکسیژن هوا ترکیب کرده و بنابراین اکسیدهای نیتروژن حاصل می شود. اکسیدهای نیتروژن پس از حل شدن در آب و رسیدن به خاک توسط برخی باکتری های موجود در خاک به ترکیبات نیتروژن دار تبدیل می شوند و به مصرف گیاهان می رسند. گیاهان با استفاده از نیتروژن، آمینواسیدها را می سازند و جانوران با خوردن گیاهان، ترکیبات نیتروژن دار و آمینو اسیدها را وارد بدن خود می کنند و از آن ها پروتئین می سازند. جانوران با دفع ادرار و مدفوع مقداری از این نیتروژن را وارد خاک می کنند و البته ممکن است از آن ها به عنوان کود برای پرورش گیاهان استفاده شود و بخش از نیتروژن مورد نیاز گیاه از این طریق جذب شود. گیاهان و جانوران پس از مرگ توسط تجزیه کنندگان موجود در خاک تجزیه می شوند. به این ترتیب ترکیبات نیتروژن دار از این طریق نیز وارد خاک شده و توسط باکتریهای تجزیه کننده ی موجود در خاک مقداری از ترکیبات نیتروژن دار خاکرا به نیتروژن گازی شکل تبدیل می شود و وارد جو می گردد. به این ترتیب تقریباً همان اندازه نیتروژنی که از هوا گرفته و مصرف می شود، مجدداً به آن باز می گردد.

نقش چرخه نیتروژن در زندگی: نیتروژن یک بخش اساسی در ساختمان همه موجودات زنده است. نیتروژن در پروتئین ها، واحدهای ساختاری و شیمیایی همه موجودات زنده و در مولکولهای DNA که دستورات راهنمای ضروری برای همه فعالیت های زندگی را حمل می کنند، یافت می شود. هر چند نیتروژن ۷۸ درصد اتمسفر را تشکیل می دهد، حیوانات و گیاهان نمی توانند مستقیماً از آن استفاده کنند. باکتریهای موجود در خاک در رابطه با چرخه مجدد نیتروژن از طریق تبدیل آن به شکلی که برای موجودات زنده دیگر قابل استفاده باشد، نقش حیاتی بازی می کنند. هنگامی که گیاهان و حیوانات می میرند، باقیمانده اجساد آن ها بوسیله موجودات ذره بینی موجود در خاک، تجزیه می شود و ترکیبات نیتروژن درست می شود.

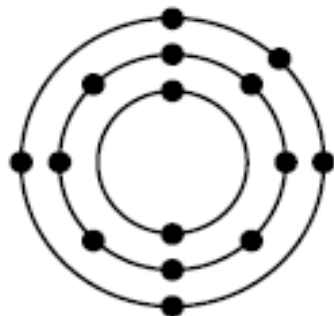
**فکر کنید صفحه ۶**



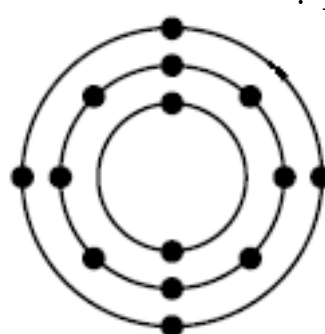
مدل اتمی بور برای  $6C$ :



مدل اتمی بور برای  $7N$ :



مدل اتمی بور برای  $15P$ :

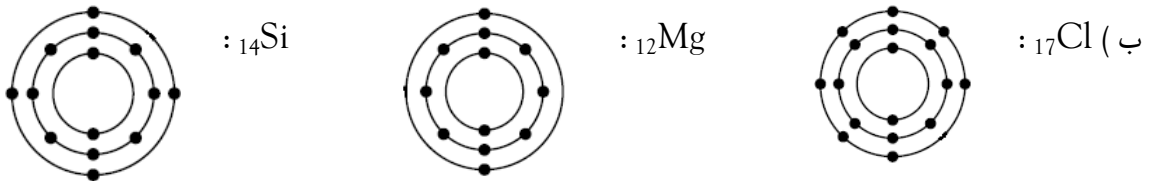


مدل اتمی بور برای  $14Si$ :

مدل اتمی  $7N$  با  $15P$  و مدل اتمی  $6C$  با  $14Si$  شبیه هستند. زیرا در آخرین مدارشان تعداد الکترون های برابری دارند. بنابراین خواص نیتروژن تقریباً شبیه فسفر و خواص کربن تقریباً شبیه سیلیسیم است.

### فعالیت صفحه ۷ و ۸

الف) عنصرهایی که در یک ستون از جدول قرار گرفته اند، دارای تعداد الکترون های برابری در آخرین لایه خود هستند و در برخی از خواص شیمیایی و فیزیکی مشابه اند. مثلاً تمامی عنصرهایی که در دومین ستون جدول قرار گرفته اند عناصری جامدند و جز عناصر فلزی قلبایی می باشند.



$17Cl$  دارای ۷ الکترون در آخرین لایه خود است و در ستون هفتم قرار می گیرد.  $12Mg$  دارای ۲ الکترون در آخرین لایه خود است و در ستون دوم جای دارد و  $14Si$  با داشتن ۴ الکترون در آخرین لایه خود متعلق به ستون چهارم می باشد.

	↑ $12Mg$		↑ $14Si$			↑ $17Cl$	

پ)  $3Li$ ؛ زیرا لیتیم نیز همانند سدیم دارای یک الکترون در آخرین لایه خود می باشد و بنابراین لیتیم و سدیم در یک گروه یا ستون قرار دارند و در نتیجه در بسیاری از خواص شبیه هم می باشند.

### گفت و گو کنید صفحه ۸

اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و کربن در ساختمان کربوهیدرات ها، پروتئین ها، لیپیدها و آب وجود دارند. بنابراین در انجام فرایندهای حیاتی بدن، رشد و ترمیم و تامین انرژی بدن نقش موثری دارند. در مورد سایر عناصر دیگری که در بدن وجود دارند و درواقع بدن به آن ها نیازمند می توان به کلسیم و فسفر برای رشد استخوان ها، فلوئور برای سلامت دندان ها، سدیم و پتاسیم برای تنظیم فعالیت های عصبی و ید برای تنظیم رشد بدن اشاره نمود. بسیاری از کانی های موجود در زمین در دسته کانی های سیلیکاتی قرار می گیرند که در ترکیب آن ها اکسیژن و سیلیسیم

وجود دارد و سازنده های بسیاری از سنگ ها می باشند . در ساختار بسیاری دیگر از سنگ ها نیز دو عنصر آلومینیوم و کلسیم به کار رفته ( سنگ های آهکی و گچ ) . آهن در ساختار بسیاری از سنگ های تیره مثل سیلیکات تیره وجود دارد. سدیم و پتاسیم نیز در ساختار برخی ارسنگ های رسوبی وجود دارد مثل سنگ نمک .

### گفت و گو کنید صفحه ۱۱

پلیمرهای طبیعی را می توان در دو دسته پلیمرهای گیاهی و جانوری قرار داد. سلولز و نشاسته از معروف ترین پلیمرهای گیاهی محسوب می شوند که هر دو از واحدهای گلوکز ساخته شده اند. تفاوت نشاسته و گلوکز در نحوه آرایش مونومرهای گلوکز در پلیمر می باشد. پنبه تقریباً سلولز خالص می باشد. قسمت عمده کاغذ نیز از سلولز تشکیل شده است. همچنین ساقه گیاهان، تنه درختان و چوب نیز درصد زیادی سلولز دارد. نشاسته به دو صورت گیاهی و جانوری وجود دارد که تفاوت های عمده ای دارند. این ماده در آشپزی، تولید چسب، آهار زدن و ... به کار می رود. پروتئین ها عمده ترین نوع پلیمر جانوری است. ۲۰ درصد وزن یک فرد بالغ را پروتئین تشکیل می دهد. پروتئین ها قسمت عمده پوست، مو، هورمون ها، آنزیم ها، ناخن و ... را تشکیل می دهند .

### جمع آوری اطلاعات صفحه ۱۲

						کد
پلی استیرن	پلی پروپیلن	پلی اتیلن سبک	پی وی سی	پلی اتیلن سنگین	پلی اتیلن ترفتالات	نوع ماده‌ی پلاستیکی
ظرف های یک بار مصرف	فرش و موکت	کیسه های لاستیکی و اسباب بازی	بطری شامپو و شیلنگ آب	گالون های حمل آب و بنزین	بطری های نوشابه، نوارهای صوتی و تصویری	کاربردها

### گفت و گو کنید صفحه ۱۲

همانطور که می دانیم تمام دنیای اطراف ما از مواد ساخته شده اند ؛ خانه ها ، راه ها ، اتومبیل ها و تمام اشیای اطراف ما . بنابراین وجود این مواد باعث امکان ادامه حیات و همچنین سهولت زندگی می شود . با توجه به اتمام منابع اولیه بسیاری از مواد ، نقش هر یک از ما به عنوان مصرف کنندگان ، استفاده صحیح و اصولی از مواد و پرهیز از اسراف در بکارگیری آن ها می باشد. همچنین ما می توانیم با بازیافت موادی که قابل بازیافت هستند ، به ذخیره منابع اولیه تهیه آن ها کمک نماییم .

## فصل ۹

### فکر کنید صفحه ۹۲

قایق: کار ورودی نیرویی است که فرد به پارو وارد می کند و با تبدیل آن به انرژی حرکتی، قایق حرکت می کند. بنابراین حرکت قایق روی سطح آب و یا تغییر سرعت حرکت، کار خروجی قایق می باشد.

اتوبوس: در اتوبوس نیروی لازم برای کار ورودی از تبدیل انرژی شیمیایی سوخت به انرژی حرکتی و گرمایی تامین می شود. کار خروجی اتوبوس جا به جایی اش و حمل تعدادی مسافر می باشد.

ماشین لباس شویی: با حرکت یک استوانه مشبک در موتور الکتریکی ماشین لباس شویی، انرژی الکتریکی (کار ورودی) تبدیل به انرژی جنبشی شده و سبب گردش لباس در آب و مواد شوینده می شود و در نتیجه باعث شسته شدن لباس می گردد. (کار خروجی)

چرخ خیاطی دستی: کار ورودی نیرویی است که توسط دست فرد به دسته چرخ خیاطی وارد می شود و با تبدیل آن به انرژی جنبشی، سوزن حرکت می کند و عمل دوخت صورت می گیرد (کار خروجی)

پنکه: در پنکه انرژی الکتریکی (کار ورودی) توسط موتورش تبدیل به انرژی جنبشی پره ها شده و پره ها با گردش خود سبب حرکت سریع ذرات هوا می شوند. (کار خروجی)

### آزمایش کنید صفحه ۹۴

از این آزمایش نتیجه می گیریم که گشتاور نیرو، علاوه بر اندازه نیرو به فاصله اثر نیرو تا تکیه گاه نیز بستگی دارد. هرچه این فاصله بیشتر باشد، ما به نیروی کمتری نیاز داریم و کار راحت تر انجام می شود.

### خود را بیازمایید صفحه ۹۵

با توجه به اینکه گشتاور نیرو از ضرب اندازه نیرو در فاصله اثر نیرو تا محور چرخش به دست می آید، بنابراین هر چه این فاصله بیشتر باشد، ما برای باز کردن مهره به نیروی کمتری احتیاج داریم و در نتیجه کار راحت تر انجام می شود.

### فعالیت صفحه ۹۷

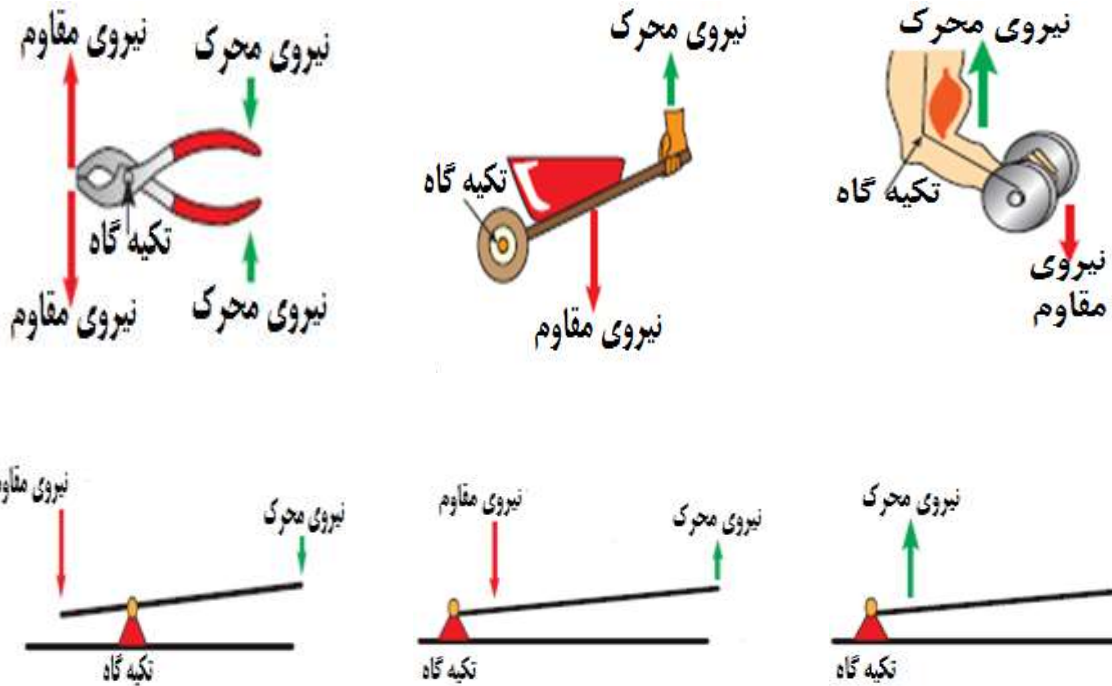
در شرایط تعادل، گشتاور نیروی ناشی از نیروی مقاوم با گشتاور نیروی ناشی از نیروی محرک هم اندازه اند. بنابراین می توانیم بنویسیم:

$$d_1 \times F_1 = d_2 \times F_2 \quad \rightarrow \quad \frac{F_2}{F_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

با توجه به تعریف مزیت مکانیکی، نسبت نیروی مقاوم به نیروی محرک  $(\frac{F_2}{F_1})$  برابر با مزیت مکانیکی است. بنابراین به جای آن می توانیم بنویسیم:

$$A = \frac{d_1}{d_2} \quad \text{یا} \quad \text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}}$$

فعالیت صفحه ۹۷



فعالیت صفحه ۹۸

الف) قرقره ثابت: در این نوع قرقره، قرقره ثابت است و حرکت نمی‌کند. بنابراین بازوی محرک ( $d_1$ ) با بازوی مقاوم ( $d_2$ ) با یکدیگر برابر و مساوی با شعاع دایره هستند و طبق فرمول مزیت مکانیکی، مزیت مکانیکی ( $A$ ) برابر با یک خواهد شد:

$$d_1 = d_2$$

$$A = \frac{d_1}{d_2} = 1$$

در نتیجه برای جا به جا کردن وزنه با قرقره ثابت باید به اندازه وزن وزنه، نیروی محرک به قرقره وارد نمود.

ب) قرقره متحرک: این قرقره آزادانه بر روی ریسمان (طناب) جا به جا می‌شود. بنابراین بازوی محرک ( $d_1$ ) برابر با قطر دایره و بازوی مقاوم ( $d_2$ ) برابر با شعاع دایره است و طبق فرمول مزیت مکانیکی، مزیت مکانیکی ( $A$ ) برابر با ۲ خواهد شد:

$$d_1 = 2d_2$$

$$A = \frac{d_1}{d_2} = \frac{2d_2}{d_2} = 2$$

در نتیجه برای جا به جا کردن وزنه با قرقره متحرک باید نیروی محرکی معادل نصف وزن وزنه وارد کنیم.

خود را بیازماید صفحه ۹۸

شکل (الف)	شکل (ب)	شکل (ب)	
۵۰N	۵۰N	۵۰N	اندازه نیروی محرک
۱۵۰N	۱۰۰N	۵۰N	اندازه نیروی مقاوم
۳	۲	۱	مزیت مکانیکی

جمع آوری اطلاعات صفحه ۹۹

امروزه در بسیاری از وسایل از قبیل آسانسور ها ، جرثقیل ها ، ریل های پرده ، بالابرهای های مصالح ساختمانی و ... از انواع قرقره ها استفاده می شود که عمده ی علت استفاده از آن ها ، کاهش نیروی لازم برای کشیدن یا بلند کردن اجسام و وزنه ها می باشد .



جمع آوری اطلاعات صفحه ۱۰۰

الف) چرخ دنده های ساده : این چرخ دنده ها ساده ترین چرخ دنده هایی هستند که دیده اید. آن ها دندانه های مستقیم دارند و محور دو چرخ نیز موازی با یکدیگر قرار گرفته است. گاهی تعداد زیادی از آن ها را در کنار هم قرار می دهند تا سرعت را کاهش و قدرت را افزایش دهند. در تعداد زیادی از وسایل از این چرخ دنده ها استفاده می شود. مثلاً ساعت های کوکی، ساعت های اتوماتیک، ماشین لباسشویی، پنکه و ... ، اما در اتومبیل به کار نمی آیند؛ چون سر و صدای زیادی دارند. هر بار که دندانه ی یک چرخ، به دندانه ی چرخ روبرو می رسد، صدای کوچکی در اثر برخورد ایجاد می شود.



ب) چرخ دنده های مارپیچ : دندانه ی این چرخ دنده ها اُرِیب است. وقتی یکی از آن ها می چرخد، ابتدا نوک دندانه ها با هم تماس پیدا می کنند، سپس به تدریج دو دندانه کاملاً در هم جفت می شوند. این درگیری تدریجی، عاملی برای کم کردن سر و صدا و همچنین نرم تر شدن حرکت چرخ دنده ها است. در اتومبیل تعداد زیادی چرخ دنده مارپیچ وجود دارد. به خاطر مایل بودن دندانه ها، هنگام درگیری، نیروی زیادی به آن ها وارد می شود.



پ) چرخ دنده های مخروطی : این چرخ دنده ها بهترین وسیله تغییر جهت هستند. معمولاً از آنها برای تغییر جهت ۹۰ درجه استفاده می شود، ولی می توان طراحی را طوری انجام داد که در زاویه های دیگر نیز کار کنند. دندانه های آنها ممکن است مستقیم یا پیچ دار باشد . اما اگر دندانه ها صاف باشد، همان مشکل چرخ دنده های ساده را دارند. در دندانه های پیچ دار این مشکل برطرف شده است، ولی در هر دوی آنها باید محور چرخ دنده ها در یک صفحه قرار داشته باشد. در دیفرانسیل بسیاری از اتومبیل ها از این چرخ دنده ها استفاده می شود.





ت) چرخ دنده های حلزونی: این چرخ دنده‌ها زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند که بخواهیم تغییر زیادی در سرعت و یا قدرت ایجاد کنیم. معمولاً نسبت شعاع دو چرخ دنده ۱ به ۲۰ است و گاهی حتی به ۱ به ۳۰۰ و بیشتر نیز می‌رسد. این چرخ دنده‌ها یک خاصیت جالب هم دارند که در هیچ چرخ دنده دیگری پیدا نمی‌شود. چرخ بالایی (حلزون) می‌تواند به راحتی چرخ دیگر (چرخ دنده حلزونی) را حرکت دهد، ولی چرخ پایینی نمی‌تواند حلزون را بچرخاند. زاویه

دنده های روی حلزون آنقدر کوچک است که وقتی چرخ پایینی بخواهد آن را بچرخاند، اصطکاک به حدی زیاد می‌شود که از حرکت حلزون جلوگیری می‌کند. این ویژگی به ما امکان استفاده از این چرخ دنده‌ها را در جاهایی که به یک قفل خودکار نیاز داریم، می‌دهد. فرض کنید از این چرخ دنده در یک بالابر استفاده کرده ایم؛ وقتی موتور بالابر از کار بیفتد، چرخ دنده‌ها قفل می‌شوند و نمی‌گذارند بار پایین بیاید. معمولاً در دیفرانسیل کامیون‌ها و خودروهای سنگین از این چرخ دنده‌ها استفاده می‌شود.



ث) چرخ دنده شانه ای: این چرخ دنده‌ها برای تبدیل حرکت دورانی به حرکت خطی استفاده می‌شوند. یک مثال خوب برای این چرخ دنده‌ها، فرمان اتومبیل است. فرمان، چرخ دنده ای را می‌چرخاند که با چرخ شانه ای در تماس است. وقتی شما فرمان را می‌چرخانید، با توجه به جهت چرخش فرمان، شانه به سمت چپ و یا راست حرکت می‌کند و باعث حرکت چرخ‌ها می‌شود. در برخی از ترازوها نیز برای چرخاندن عقربه از سیستم مشابهی استفاده می‌شود.

### فکر کنید صفحه ۱۰۰

استفاده از سطح شیب دار باعث می‌شود تا با نیروی کمتر بتوان خودرو را جا به جا کرد. در این حالت‌ها از دنده های سنگین تر استفاده می‌شود که گشتاور نیروی بیشتری در چرخ‌ها ایجاد می‌کند. مثلاً اگر شیب جاده زیاد باشد باید از دنده ۲ یا دنده ۱ استفاده کرد. البته باید توجه داشته باشیم که اگر شیب بیش از حد باشد، نیروی موتور نمی‌تواند نیروی محرک لازم برای غلبه بر نیروی مقاوم را تامین کند.



قسمت سوم :

نمونه سوالات

امتحانی

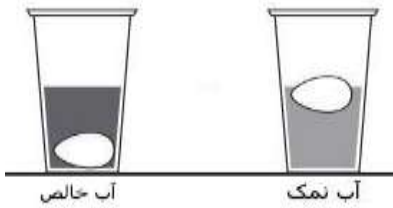
(نمونه سوالات از هر بخش کتاب

و نمونه سوالات ترم اول و دوم)



## نمونه سوال ۱: سوالات قسمت شیمی (فصل های ۱، ۲ و ۳ کتاب درسی)

۱. اصطلاحات زیر را تعریف کنید .  
 الف ( پلیمر :  
 ب ( الکترولیت :  
 ج ( برش نفتی :
۲. جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید .  
 الف ( مولکول ..... در لایه های بالایی زمین قرار دارد و از رسیدن پرتوهای فرابنفش به زمین جلوگیری می کند .  
 ب ( در ساختمان گلبول های قرمز خون ، عنصر ..... به کار رفته است .  
 پ ( اتیلن گلیکول یک ترکیب ..... است که در رادیاتور اتومبیل ها می ریزند .  
 ت ( بر اثر واکنش بین سرب نیترات و پتاسیم یدید در ظرف پتری ، رسوب زرد رنگ ..... در وسط ظرف تشکیل می شود .  
 ث ( پلی تِن فرآورده ای است که طی یک تغییر شیمیایی از ..... به دست می آید .  
 ج ( ..... ساده ترین هیدروکربن است .
۳. صحیح یا غلط بودن عبارات زیر را مشخص کنید و در صورت غلط بودن ، عبارت صحیح آن را بنویسید .  
 الف ( آهن تنها عنصر و فلزی است که دارای خاصیت مغناطیسی می باشد .  
 ب ( ظرفیت عناصر گروه ۲ برای تشکیل پیوند کوالانسی ، ۲ است .
۴. آزمایشی طراحی کنید که در آن بتوان واکنش پذیری فلزات آلومینیوم ، مس و آهن را با هم مقایسه کرد . شرح آزمایش و نتیجه آن را نیز توضیح دهید .
۵. در مورد چرخه نیتروژن به سوالات زیر پاسخ دهید .  
 الف ( نیتروژن چگونه از هوا جدا می شود ؟  
 ب ( نیتروژن به چه صورتی وارد بدن جانوران می شود ؟ ( نام ماده )
۶. مدل اتمی بور برای اتم فلئور ( F ) را رسم کنید و سپس به سوالات پاسخ کوتاه دهید .  
 الف ( حالت فیزیکی این عنصر چگونه است ؟  
 ب ( این عنصر فلز است یا نافلز ؟  
 پ ( F در کدام گروه از جدول تناوبی قرار دارد ؟  
 ت ( F در کدام دوره از جدول تناوبی قرار دارد ؟



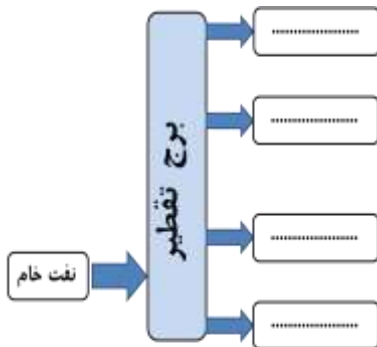
۷. شکل مقابل را تفسیر کنید .

۸. کاتیون ها و آنیون ها چگونه تشکیل می شوند؟

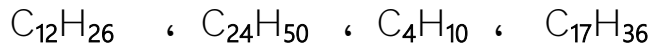
۹. در هر یک از ترکیبات زیر ابتدا نوع پیوند را بنویسید و سپس با کشیدن ذرات سازنده ترکیب، پیوند بین آن ها را رسم کنید. ( در صورتی که پیوند یونی بود، آرایش ذره ها را قبل و بعد از پیوند بکشید . )

- الف (  $CO_2$  ) نوع پیوند : .....
- ب (  $MgCl_2$  ) نوع پیوند : .....
- پ (  $NaF$  ) نوع پیوند : .....
- ت (  $C_2H_4$  ) نوع پیوند : .....

۱۰. چرا در چرخه کربن فرآیند تبدیل ترکیبات کربن دار گیاهان مرده به ذغال سنگ باید در غیاب اکسیژن صورت گیرد؟



۱۱. هر یک از هیدروکربن های زیر را در جایگاه خود در برج تقطیر قرار دهید .



الف ( کدام هیدروکربن نقطه جوش بیشتری نسبت به بقیه دارد؟ چرا؟

ب ( گرانیوی کدام هیدروکربن از بقیه کمتر است؟ (رقیق تر است؟) چرا؟

۱۲. سوالات تستی

A) کدامیک دو عنصر دارای ویژگی های مشابهی هستند؟

الف ( S و O ) ب ( Ne و Na ) ج ( Mg و K ) د ( He و Si )

B) کدام گزینه با بقیه تفاوت دارد؟

الف ( پلاستیک ) ب ( فوم ) ج ( ابریشم ) د ( یونولیت )

C) در صورتی که در واکنش  $A + B + C \rightarrow F + E$  جرم A ۲/۲ گرم، جرم B ۲/۵ گرم، جرم E ۵/۱ گرم و جرم

F ۰/۷ گرم باشد، جرم ماده C چقدر خواهد بود؟

الف ( ۱/۱ ) ب ( ۴/۷ ) ج ( ۵/۸ ) د ( ۱۰/۵ )

D) تعداد الکترون های یون  $^{3+}_{26}Mg$  چند تا است؟

الف ( ۲۶ ) ب ( ۲۹ ) ج ( ۲۳ ) د ( ۱۳ )

F) کدام مورد از اثرات پدیده گرمایش جهانی محسوب نمی شود؟

الف ( افزایش رطوبت اتمسفر ) ب ( تهدید منابع آب آشامیدنی )

ج ( آتش سوزی گسترده در جنگل ها ) د ( کاهش آب شور آب کره با ذوب یخ های قطبی )