



# دین دوره یک علمی بین المللی پایا

## فصل اول: مخلوط و جداسازی مواد

### مخلوط:

مخلوط به معنی آمیخته شدن دو ماده یا همان شوریده می‌باشد. در شیمی، مخلوط کردن دو یا چند ماده مختلف که با یکدیگر ترکیب می‌شوند را مخلوط می‌گویند، اما نه آن گونه که ترکیب شیمیایی به وجود آمده باشد.

**مخلوط همگن:** در مخلوط همگن، تمامی مواد به صورت یکسان با یکدیگر ترکیب می‌شوند و مخلوطی یکدست و غیر قابل تشخیص (به صورت چشمی) به دست می‌آید.

**مخلوط ناهمگن:** در مخلوط ناهمگن نوع مواد و ترکیباتی که در آن استفاده شده است را به راحتی می‌توان مشخص کرد و در آن، مواد به صورت کامل با یکدیگر مخلوط نشده‌اند.



## International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر-برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۰۶۶۱۲۹۲۸۴-۰۳۵۶۶۱۲۸۰-۰۳۱۶۶۱۲۸۰

[www.Payaleague.ir](http://www.Payaleague.ir)

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)



## سوسپانسیون (تعلیق) یا به فارسی آویزش:

به مخلوط **کلوئیدی** جامد در مایع گفته می‌شود. سوسپانسیون‌ها در حال عادی ناپایدار هستند و پس از مدتی نگهداری در حالت سکون، کلوئیدها لخته شده و ته‌نشین می‌شوند. در اثر این پدیده **فاز** مایع از جامد جدا می‌شود.

## مخلوط‌های یکنواخت (محلول):

وقتی یک حبه قند را در آب می‌اندازید، ذره‌های قند از هم جدا می‌شوند و در بین ذره‌های آب قرار می‌گیرند و مخلوط یکنواخت درست می‌کنند. در نتیجه قند در آب حل می‌شود. به این نوع مخلوط، محلول می‌گوئیم.

## انحلال پذیری:

مفهومی بنیادی در علم شیمی و مبحث محلول‌ها است که میزان حل شدن یک ماده (جامد، مایع یا گاز) را در یک حلال مشخص (جامد، مایع یا گاز) بیان می‌کند. این کمیت با عواملی چون نوع حلال، دما و فشار رابطه دارد. محلولی که به اندازه انحلال پذیری خود در دما و فشار مشخص، ماده‌ای را در خود حل کرده باشد، محلول اشباع گوئیم و در صورتی که بیش از این مقدار ماده در محلول حل شود، محلول را فوق اشباع می‌نامیم. معمولاً انحلال پذیری مواد مختلف را به صورت منحنی نسبت به عوامل دیگری چون دما و فشار نمایش می‌دهند.

## ماده حل شونده و ماده حلال:

اگر یک قاشق شکر را در آب بریزید و هم بزنید، شکر در آب حل می‌شود. در این محلول به شکر ماده حل شونده و به آب ماده حل کننده یا حلال می‌گویند. محلول شکر در آب یک محلول جامد در مایع و محلول الکل در آب محلول مایع در مایع است. در محلول‌ها، ماده حل شده، خود به خود از حلال جدا نمی‌شود.

## اسید و باز:

### اسیدها (اسیدها، بازها و مواد خنثی)

اسید از کلمه اسیدوس به معنای ترش گرفته شده است. برخی اسیدها مانند آلبیمو، سرکه اسید فرمیک از موجودات زنده و بسیاری از آن‌ها مانند جوهر نمک، سولفوریک اسید و نیتریک اسید و ... به طریقه مصنوعی ساخته می‌شوند در جدول زیر برخی از اسیدهای معروف و کاربرد آن‌ها را می‌بینید.

### راه شناسایی اسیدها:

اسیدها رنگ کاغذ تورنسل را قرمز می‌کنند محدوده pH اسیدها بین ۰ تا ۷ می‌باشد بسته به قدرت اسید رنگ کاغذ pH در اسیدها از نارنجی تا قرمز قهوه‌ای متغیر است هر چه pH کم‌تر باشد اسید قوی‌تر است.

نام اسید	نام شیمیایی	فرمول شیمیایی	برخی کاربردها
جوهر نمک	هیدروکلریک اسید	HCl	جرم‌گیری سطوح - در معده
جوهر گوگرد	سولفوریک اسید	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	باتری اتومبیل - صنایع مس
جوهر شوره	نیتریک اسید	HNO <sub>3</sub>	مهمات سازی و تولید مواد منفجره

### باز یا قلیا:

بازها معمولاً مزه تلخ دارند و با اسیدها واکنش نشان داده، اثر آن‌ها را از بین می‌برند (خنثی می‌کنند) و در اثر تماس با پوست آن را لیز و صابونی می‌کنند. گرد کیک پزی - جوش شیرین، ماده لوله بازکنی، اغلب شوینده‌ها و حتی آب درون پوست پرتقال باز هستند.

### شناسایی بازها:

بازها کاغذ تورنسل را آبی و فنل‌فتالین را ارغوانی می‌کنند و محدده‌ی پی‌اچ آن‌ها بین ۷ تا ۱۴ است. هرچه پی‌اچ بازی به ۱۴ نزدیک‌تر باشد، آن باز قوی‌تر است.

### مواد خنثی:

موادی هستند که نه خاصیت اسیدی و نه خاصیت بازی دارند. آب مقطر، نمک طعام، نفت و ... خنثی هستند. مواد خنثی رنگ تورنسل و کاغذ پی‌اچ را تغییر نمی‌دهند و پی‌اچ آن‌ها حدود ۷ است. توجه داشته باشید که هرگاه اسید و بازی بر هم اثر کنند، نمک و آب به وجود می‌آید. به این واکنش، «خنثی شدن» اسید و باز می‌گویند.

### جداسازی اجزاء يك مخلوط:

در بیشتر مواقع لازم است که اجزاء یک مخلوط را از هم جدا کنیم. برای تهیه آب شیرین نمک و سایر املاح را از آب جدا می‌کنند. فرآورده‌های نفتی هم بصورت مخلوط با یکدیگر تحت عنوان نفت خام یافت می‌شوند. زمانی می‌توان اجزاء یک مخلوط را از هم جدا کرد که اجزاء حداقل در یک ویژگی با هم اختلاف داشته باشند.

### الف) صاف کردن:

از این روش هنگامی استفاده می‌شود که اجزاء مخلوط از نظر اندازه ذرات با هم تفاوت داشته باشند. الک کردن آرد، جداکردن شن و ماسه از یکدیگر، جداکردن تفاله از چای نمونه‌هایی از صاف کردن هستند.



### ب) سرریز کردن:

هنگامی از این روش استفاده می‌شود که یک جزء از جزء دیگر سبک‌تر باشد. اگر مخلوط آب روغن بی حرکت بماند چون روغن از آب سبک‌تر است بر روی آب قرار می‌گیرد و می‌توان با سرریز کردن و یا با استفاده از وسیله مقابل که قیف جدا کننده یا قیف دکانتور نامیده می‌شود آن‌ها را از هم جدا کرد.



### ج) تبلور:

از روش تبلور برای جدا کردن جزء جامد از مایع استفاده می‌شود. اگر مخلوط جامد در مایعی مانند آب نمک را سرد کنیم از آنجا که انحلال پذیری با کاهش دما کم می‌شود مقداری از حل شونده به صورت بلور در ته ظرف ته نشین می‌شود.

### د) تقطیر ساده:

از تقطیر ساده برای جدا کردن دو جزء مایع مخلوط که نقطه جوش متفاوت دارند استفاده می‌شود مثل الکل از آب.

### ه) تقطیر جزء به جزء:

از این روش برای جدا کردن اجزاء مخلوط چند مایع که نقطه جوش متفاوت دارند استفاده می‌شود اجزاء نفت خام را به همین روش از هم جدا می‌کنند. به این ترتیب که نفت خام را تا ۴۰۰ درجه سانتیگراد حرارت می‌دهند تا بسیاری از اجزاء آن به جوش آیند و به صورت بخار در آیند. نفت خام حرارت داده شده را به قسمت پایین دستگاهی به نام برج تقطیر می‌فرستند بخارات حاصل هنگام صعود از دستگاه به سینی‌های نصب شده برخورد کرده و بر اساس تفاوت نقطه جوش به مایع تبدیل و از هم جدا می‌شوند.

## سوالات:

۱. وقتی الکل در آب حل می‌شود.....

- (۱) حجم محلول برابر با حجم الکل و آب می‌شود.  
(۲) انحلال الکل در آب تغییری شیمیایی است.  
(۳) اگر الکل بیشتر از آب باشد، اضافی آن روی آب می‌ماند.  
(۴) جرم محلول همان جرم الکل و آب است.

۲. کدام یک خالص است؟

- (۱) شکر (۲) فولاد (۳) سوسپانسیون (۴) طلای زینتی

۳. کدام روش برای جداسازی دو مایع که به یکدیگر مخلوط نشده‌اند به کار می‌رود؟

- (۱) تقطیر (۲) صاف کردن (۳) سرریز کردن (۴) تبخیر

۴. از حل شدن کدام ماده در آب، محلول سرد شده بدست می‌آید؟

- (۱) سرکه (۲) استون (۳) الکل (۴) نمک

۵. در محلولی مانند هوا حلال چیست؟

- (۱) نیتروژن (۲) اکسیژن (۳) کربن دی‌اکسید (۴) بخار آب

۶. کدام ماده به خوبی در آب حل نمی‌شود؟

- (۱) اکسیژن (۲) هیدروژن (۳) شکر (۴) الکل

۷. کدام عامل سبب افزایش سرعت انحلال جامد در مایع نمی‌گردد؟

- (۱) قرار دادن جسم جامد در سطح مایع  
(۲) کاهش اندازه‌ی ذرات جامد  
(۳) هم زدن مخلوط  
(۴) افزایش فشار

۸. یک نمونه آب دریا که کاملاً صاف شده است، یک.....

- (۱) محلول است (۲) مخلوط ناهمگن است.

- (۳) سوسپانسیون است. (۴) امولسیون است.

۹. کدام عامل بر خواص یک آلیاژ اثری ندارد؟

- (۱) خواص عناصر سازنده‌ی آلیاژ (۲) نوع عناصر آلیاژ

- (۳) درصد هر عنصر در آلیاژ (۴) نحوه‌ی ذوب آلیاژ

۱۰. در روش سانتریفیوژ از کدام نیرو برای جداسازی اجزای مخلوط استفاده می‌شود؟

- (۱) گرانش (۲) اصطکاک (۳) جانب مرکز (۴) الکتریکی

پاسخ

۱. گزینه ۱ صحیح است
۲. گزینه ۱ صحیح است
۳. گزینه ۳ صحیح است
۴. گزینه ۴ صحیح است
۵. گزینه ۱ صحیح است
۶. گزینه ۲ صحیح است
۷. گزینه ۱ صحیح است
۸. گزینه ۱ صحیح است
۹. گزینه ۴ صحیح است
۱۰. گزینه ۳ صحیح است



مهمین دوره لیگ علمی بین المللی پایا  
دین

۱. گزینه ۱ صحیح است
۲. گزینه ۱ صحیح است
۳. گزینه ۳ صحیح است
۴. گزینه ۴ صحیح است
۵. گزینه ۱ صحیح است
۶. گزینه ۲ صحیح است
۷. گزینه ۱ صحیح است
۸. گزینه ۱ صحیح است
۹. گزینه ۴ صحیح است
۱۰. گزینه ۳ صحیح است

## International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر-برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن :- ۶۶۱۲۹۲۸۴-۶۶۱۲۸۰۳۵-۶۶۱۲۸۰۳۱

[www.Payaleague.ir](http://www.Payaleague.ir)

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)





## فصل دوم: تغییرهای شیمیایی در خدمت زندگی

### انواع تغییرات:

#### ۱- در تغییر فیزیکی:

رابطه میان ذره‌های سازنده ماده تغییر می‌کند اما ماده‌ای به ماده دیگر تبدیل نمی‌شود. به عنوان مثال در هنگام ذوب شدن یخ رابطه میان ذره‌های سازنده آن تغییر می‌نماید و به مایع تبدیل می‌شود ولی مولکول‌های آن همچنان همان است.

#### ۲- در تغییرات شیمیایی:

از یک یا چند ماده، ماده یا مواد جدیدی تولید می‌شود. یا به عبارت دیگر ساختار ذره‌های سازنده ماده تغییر می‌کند. تغییراتی مانند زنگ زدن، فاسد شدن، پخته شدن و ترش شدن ماده از جمله تغییرات شیمیایی هستند.



برخی از نشانه‌های تغییر شیمیایی عبارتند از:

## International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته‌های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر-برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۰۶۶۱۲۹۲۸۴-۰۳۵۶۶۱۲۸۰-۰۳۱۶۶۱۲۸۰

[www.Payaleague.ir](http://www.Payaleague.ir)

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)





الف) ظهور یک رنگ جدید مانند:

رنگ قهوه ای -----> قرار گرفتن میخ آهنی در محلول مس سولفات  
رنگ آبی مایل به سیاه -----> افزودن محلول ید به سیب زمینی  
شیری رنگ -----> دمیدن در آب آهک

ب) تشکیل یک ماده جامد مانند:

ماده جامد پنیر مانند -----> افزودن سرکه به شیر

ج) تشکیل حباب‌هایی از گاز

حباب‌های گاز کربن دی اکسید -----> ریختن جوهر نمک بر روی پوسته تخم مرغ  
حباب‌های گاز کربن دی اکسید + نمک -----> جوش شیرین + ویتامین C

د) تولید گرما

مانند حل شدن کلسیم کلرید در آب

همانطور که گفته شد برخی نشانه‌ها در هر دو نوع تغییر مشاهده می‌شوند.

مثلاً هنگامی که در نوشابه گازدار را باز می‌کنید و یا هنگامی که آب را حرارت می‌دهید هم حباب‌های گاز ظاهر می‌شوند اما در اینجا تغییر شیمیایی روی نداده است.

سوختن:

نوعی تغییر شیمیایی است که طی آن یک ماده اشتعال پذیر که ممکن است یک ماده آلی مانند گاز شهری (متان) و یا یک نافلز مانند گوگرد و یا یک فلز مانند منیزیم باشد به سرعت با اکسیژن ترکیب می‌شود که نتیجه آن تولید انرژی (گرما و نور) همراه با ترکیبات اکسیژن دار است .

انرژی + بخار آب + کربن دی اکسید -----> اکسیژن + گاز متان

انرژی + گوگرد دی اکسید -----> اکسیژن + گوگرد

انرژی + منیزیم اکسید -----> اکسیژن + منیزیم

سوختن مواد را باید کنترل کرد؛ زیرا در غیر این صورت، نمی‌توانیم از انرژی شیمیایی آزاد شده؟ آنها، به درستی استفاده کنیم. حتی گاهی ممکن است سوختن گسترش یابد؛ به طوری که کنترل آن از دست ما خارج شود که در آن صورت خسارت‌های زیادی به بار می‌آورد. برای نمونه آتش سوزی در جنگل‌ها، مزارع، کارخانه‌ها و ... نتیجه؟ سوختن کنترل نشده است. به نظر شما چه عاملی (عواملی) سبب سوختن می‌شود؟ چگونه می‌توان سوختن را کنترل کرد؟ چگونه می‌توان آتش را خاموش کرد؟ با ما همراه شوید تا پاسخ این پرسش‌ها را بیابید .

## تند(احتراق)

با نور و گرمای شدید همراه است مانند سوختن منیزیم و یا احتراق مواد منفجره

## کند(اکسایش)

نور و گرمای محسوس ندارد. مانند اکسید شدن غذا در سلول های بدن- زنگ زدن آهن  
بد نیست بدانید که گاهی بر اثر کمبود اکسیژن سوختن بصورت ناقص انجام می شود در این صورت علاوه بر کربن دی  
اکسید و بخار آب مقداری گاز سمی کربن مونوکسید (CO) هم تشکیل می شود.  
اگر مقدار اکسیژن باز هم کمتر شود مقداری دوده هم تشکیل می شود. دوده شکلی از کربن است که بصورت گرد نرمی از  
سوختن ناقص مواد سوختنی حاصل می شود. از این فرآورده فرعی سوختن، جهت تولید رنگ، جوهر خودکار، بارور کردن  
ابرها و نیز در صنعت لاستیک سازی استفاده می شود.

## فرآورده های سوختن

آموختید برای سوختن به ماده ی سوختنی، اکسیژن و گرما نیاز است. به طوری که اگر یکی از این سه مورد موجود نباشد،  
سوختن انجام نمی شود. برای مثال، شمع که از جنس پارافین است، در حضور شعله و اکسیژن می سوزد و گاز کربن دی  
اکسید، بخار آب، نور و گرما تولید می کند. این تغییر شیمیایی را به صورت زیر نشان می دهند :  
گرما و نور + بخار آب + گاز کربن دی اکسید .....< گاز اکسیژن + شمع (هیدروکربن)

## انرژی و تغییرات

تغییرات گرماده: تغییراتی هستند که با از دست دادن انرژی بصورت گرما همراهند در این گونه تغییرات انرژی واکنش  
دهنده ها بیشتر از انرژی فرآورده هاست.

تغییرات گرماگیر: تغییراتی هستند که با گرفتن انرژی (گرما) همراهند در این تغییرات انرژی واکنش دهنده ها کمتر از  
فرآورده هاست.

سرعت واکنش های شیمیایی: واکنش های شیمیایی با سرعت های متفاوتی انجام می شوند.

سرعت واکنش شیمیایی یعنی سرعت تولید فرآورده ها و یا سرعت مصرف واکنش دهنده ها به بیان دیگر سرعت واکنش

شیمیایی یعنی «تولید فرآورده یا مصرف واکنش دهنده در واحد زمان»

توجه داشته باشید که هر چه انرژی فعال سازی (حداقل انرژی لازم برای شروع واکنش) کمتر باشد سرعت واکنش بیشتر  
است.

الف) دما

آب از هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده است. این دو گاز در دمای معمولی هرگز با هم ترکیب نمی شوند اما اگر مخلوط این  
دو گاز را تا حدود ۷۰۰ درجه سانتیگراد حرارت دهیم به سرعت با هم ترکیب می شوند و آب پدید می آید.

## ب) غلظت

با افزایش غلظت برخورد مؤثر بین مولکول های واکنش دهنده بیشتر و واکنش سریعتر می شود .

## ج) کاتالیزگر

موادی هستند که سرعت واکنش های شیمیایی را افزایش می دهند اما خود دچار تغییر شیمیایی نمی شوند و در پایان واکنش دست نخورده باقی می مانند مثلا هیدروژن پراکسید (آب اکسیژنه) در گرما و نور به آب و گاز اکسیژن تجزیه می شود افزودن زنگ آهن سرعت تجزیه شدن را افزایش می دهد . اگر مقداری گرد دی اکسید منگنز به آب اکسیژنه اضافه کنیم سرعت واکنش بحدی افزایش می یابد که شروع به جوشیدن می کند و گرمای قابل ملاحظه ای آزاد می شود.(واکنش گرماده)

## د) سطح تماس

با افزایش سطح تماس سرعت واکنش زیاد تر می شود به همین علت است که خاک اره سریعتر از تنه درخت می سوزد و یا خوب جویدن غذا هضم آن را آسانتر می کند.

## سوالات:

۱. با ریختن مقداری سرکه بر جوش شیرین در ظرفی دربسته کدام مورد رخ نمی دهد؟

- (۱) فشار درون ظرف کاهش می یابد. (۲) تغییر شیمیایی رخ می دهد.  
(۳) جرم محتوای ظرف تغییری نمی کند. (۴) کار کربن دی اکسید تشکی می شود.

۲. کدام ترش شدن تغییر شیمیایی نیست؟

- (۱) ترش شدن شیر در یخچال (۲) ترش شدن ماست در هوای گرم  
(۳) ترش شدن آب انگور در هوای گرم (۴) ترش شدن آب با اضافه کردن سرکه

۳. برای بررسی کدام خاصیت یک ماده باید ساختار مولکول های آن ماده تغییر کند؟

- (۱) انحلال پذیری (۲) اشتعال پذیری (۳) نفوذ پذیری (۴) قابلیت تراکم و پخش

۴. کدام یک گرماگیر است؟

- (۱) انفجار (۲) فتوسنتز (۳) سوختن کبریت (۴) انجماد

۵. کدام مورد در تغییر فیزیکی ثابت می ماند؟

- (۱) طرز قرارگیری مولکول ها (۲) ساختار اتم ها و مولکول ها  
(۳) حرکت مولکول ها (۴) ربایش مولکول ها

۶. کدام یک از تغییرات زیر جنبه‌ی فیزیکی دارد؟

- (۱) تبدیل شیر به ماست  
(۲) تغییر رنگ کاغذهای قدیمی  
(۳) سفید کردن خمیر کاغذ  
(۴) تهیه‌ی سکه‌های طلا از طلا و نقره

۷. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) همیشه مقدار فرآورده‌ها بیشتر از واکنش‌گراهاست.  
(۲) تمام تغییرات شیمیایی کاتالیزورهای خاص خود را دارند.  
(۳) تمام تغییرات شیمیایی با تغییر انرژی همراه هستند.  
(۴) هرچه سرعت واکنش بیشتر باشد، مقدار فرآورده‌ها بیشتر است.

۸. حاصل سوختن ناقص کربن کدام ماده است؟

۹. ساده‌ترین ماده‌ی سوختنی کدام است؟

- (۱) بنزین  
(۲) گوگرد  
(۳) هیدروژن  
(۴) جیوه

۱۰. کدام تغییر شیمیایی نیست؟

- (۱) تغییر رنگ محصول ید در حضور نشاسته  
(۲) تغییر رنگ محلول پتاسیم پرمنگنات در حضور آب اکسیژنه  
(۳) حل شدن کربن دی‌اکسید در آب آهک  
(۴) خشک شدن شیرینی

پاسخ

۱. گزینه ۳ صحیح است

۲. گزینه ۴ صحیح است

۳. گزینه ۲ صحیح است

۴. گزینه ۳ صحیح است

۵. گزینه ۲ صحیح است

۶. گزینه ۴ صحیح است

۷. گزینه ۳ صحیح است

۸. گزینه ۲ صحیح است

۹. گزینه ۳ صحیح است

۱۰. گزینه ۴ صحیح است



۱. گزینه ۳ صحیح است

۲. گزینه ۴ صحیح است

۳. گزینه ۲ صحیح است

۴. گزینه ۳ صحیح است

۵. گزینه ۲ صحیح است

۶. گزینه ۴ صحیح است

۷. گزینه ۳ صحیح است

۸. گزینه ۲ صحیح است

۹. گزینه ۳ صحیح است

۱۰. گزینه ۴ صحیح است

## International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر-برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن :- ۰۶۶۱۲۹۲۸۴ - ۰۶۶۱۲۸۰۳۵ - ۰۶۶۱۲۸۰۳۱

[www.Payaleague.ir](http://www.Payaleague.ir)

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)





دین دونه لیکت علمی بین المللی پایا

### فصل سوم: از درون اتم چه خبر

#### مدل‌های اتمی

##### ۱- مدل اتمی دموکریت (۵۰۰ سال پیش از میلاد)

- ماده ساختار ذره‌ای دارد.
- اتم‌های مواد مختلف شکل‌های متفاوتی دارند. (اتم‌های مواد ترش لوزی شکل و اتم‌های آب کروی شکل‌اند)

##### ۲- مدل اتمی جان دالتون (سال ۱۸۰۳ میلادی)

- ماده ساختار ذره‌ای دارد.
- اتم مانند کره‌ای توپیر است. (ساجمه مانند)
- تفاوت مواد به خاطر شکل اتم‌های آن‌ها نیست.

##### ۳- مدل اتمی جوزف تامسون (سال ۱۸۹۸ میلادی)

- اتم دارای بار منفی (الکترون) است و به تعداد بار منفی، بار مثبت (پروتون) هم دارد.
- الکترون‌ها در خمیری از بارهای مثبت پراکنده شده‌اند (مانند کیک کشمش)

##### ۴- مدل رادفورد ۱۹۱۱ (۱۰۵ سال پیش)

- اتم هسته‌ای کوچک با بار مثبت دارد.
- بیشتر حجم اتم فضای خالی است.
- الکترون‌ها اطراف هسته را محاسبه کرده‌اند.

##### ۵- مدل بور ۱۹۳۵ (۹۰ سال پیش)

- هسته کوچک با بار مثبت

## International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته‌های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر-برنامه‌نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۳۱-۶۶۱۲۸۰۳۵-۶۶۱۲۸۰۳۱-۶۶۱۲۹۲۸۴

www.Payaleague.ir  
Telegram.me/payaleague



- چرخش الکترون‌ها بدور هسته بر روی مسیره‌ها دایره‌ای شکل متحدالمرکز
- در مدل بور تعداد الکترون‌های هر مدار ثابت از مداری به مدار دیگر تغییر می‌کند.

### ذرات سازنده اتم

- الکترون: دارای بار منفی و جرم ناچیز است و به دور هسته می‌چرخد.
- پروتون: دارای بار مثبت و جرمی معادل  $1840$  برابر الکترون و تعیین کننده نوع اتم
- نوترون: بدون بار الکتریکی (خنثی) با جرمی معادل جرم پروتون

نام ذره	الکترون	پروتون	نوترون
بار الکتریکی نسبی	$1-$	$1+$	$0$
جرم نسبی	$0$	$1$	$1$

### عدد اتمی (Z)

به تعداد پروتون‌های هر اتم (به تعداد بارهای مثبت (اتم) عدد اتمی می‌گویند. عناصر بر اساس افزایش عدد اتمی در جدول تناوبی مرتب شده‌اند بنابراین عدد اتمی مکان هر عنصر را در جدول تعیین می‌کند.

### عدد جرمی (A)

به مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های اتم عدد جرمی گفته می‌شود. تمام اتم‌های یک عنصر پروتون‌های یکسان دارند اما تعداد نوترون‌ها آن‌ها می‌تواند متفاوت باشد.

تعداد نوترون‌ها + تعداد پروتون‌ها = عدد جرمی هر عنصر

عدد جرمی در گوشه بالا و سمت چپ نماد شیمیایی نوشته می‌شود. مثلاً اتم کربن در هسته خود  $6$  پروتون و  $6$  نوترون دارد پس

عدد جرمی آن  $12$  است.  $^{12}\text{C}$

### ایزوتوپ

ایزوتوپ‌ها اتم‌های یک عنصر هستند که در تعداد نوترون و در نتیجه عدد جرمی با هم تفاوت دارند اما عدد اتمی آن‌ها یکسان است.

مثلاً هیدروژن دارای سه ایزوتوپ است.  $^1\text{H}$  یا پروتیم  $^2\text{H}$  یا دو تریتم (D)  $^3\text{H}$  یا تریتم (T)

### به طور کلی تفاوت ایزوتوپ‌ها در سه چیز است:

- عدد جرمی
  - تعداد نوترون‌ها
  - خواص فیزیکی وابسته به جرم
- توجه داشته باشید که تعداد نوترون‌های در هر اتم از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

عدد اتمی - عدد جرمی = تعداد نوترون‌ها



سوالات:

۱. ایجاد تغییر در تعداد کام ذره راحت تر از بقیه‌ی ذرات است؟  
(۱) پروتون (۲) الکترون (۳) نوترون (۴) الکترون و نوترون
۲. تعداد نوترون‌ها با کدام یک از مقادیر زیر هیچ رابطه‌ای ندارد؟  
(۱) جرم اتم (۲) بار الکتریکی (۳) پایداری هسته (۴) عدد جرمی
۳. دو اتم ایزوتوپ در کدام مورد یکسان‌اند؟  
(۱) جرم (۲) چگالی (۳) تعداد نوترون‌ها (۴) تعداد الکترون‌ها
۴. با تغییر تعداد کدام یک از اجزای اتم نوع اتم تغییر می‌کند؟  
(۱) الکترون (۲) پروتون‌ها (۳) نوترون (۴) الکترون و نوترون
۵. تغییر کننده خواص شیمیایی یک اتم ..... است.  
(۱) الکترون‌ها (۲) نوترون‌ها (۳) عدد جرمی (۴) پروتون‌ها
۶. دو اتم که عدد جرمی متفاوتی دارند، احتمالاً .....  
(۱) عدد اتمی آن‌ها با یکدیگر متفاوت است. (۲) تعداد نوترون‌های آن‌ها متفاوت است.  
(۳) تعداد الکترون‌هایشان متفاوت است. (۴) هر سه حالت ممکن است.
۷. نماد شیمیایی کدام عنصر دو حرفی نیست؟  
(۱) هلیوم (۲) آلومینیوم (۳) کلسیم (۴) نیتروژن
۸. جرم اتمی یک عنصر برابر است با .....  
(۱) میانگین عدد جرمی ایزوتوپ‌های عنصر با در نظر گرفتن درصد فراوانی  
(۲) مجموع جرم الکترون، پروتون و نوترون یک اتم  
(۳) مجموع جرم اتم‌های سازنده‌ی یک عنصر  
(۴) معدل جرم اتمی ایزوتوپ‌های عنصر
۹. وقتی یک اتم به یون منفی تبدیل می‌شود؟  
(۱) حجمش تغییری نمی‌کند. (۲) جرمش تغییری نمی‌کند.  
(۳) چگالی‌اش افزایش می‌یابد. (۴) تمام خواص فیزیکی و شیمیایی‌اش تغییر می‌کند.
۱۰. اصطلاح هسته و نوترون را به ترتیب برای اولین بار کدام دانشمند به کار بردند؟  
(۱) رادرفورد - چادویک (۲) بور - چادویک  
(۳) رادرفورد - بور (۴) بور - رادرفورد

پاسخ

۱. گزینه ۲ صحیح است

۲. گزینه ۲ صحیح است

۳. گزینه ۴ صحیح است

۴. گزینه ۲ صحیح است

۵. گزینه ۴ صحیح است

۶. گزینه ۲ صحیح است

۷. گزینه ۴ صحیح است

۸. گزینه ۳ صحیح است

۹. گزینه ۲ صحیح است

۱۰. گزینه ۱ صحیح است



مهمین دوره لیگ علمی بین المللی پایا  
دین

۱. گزینه ۲ صحیح است

۲. گزینه ۲ صحیح است

۳. گزینه ۴ صحیح است

۴. گزینه ۲ صحیح است

۵. گزینه ۴ صحیح است

۶. گزینه ۲ صحیح است

۷. گزینه ۴ صحیح است

۸. گزینه ۳ صحیح است

۹. گزینه ۲ صحیح است

۱۰. گزینه ۱ صحیح است

## International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر-برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن :- ۰۶۶۱۲۹۲۸۴-۰۶۶۱۲۸۰۳۵-۰۶۶۱۲۸۰۳۱

[www.Payaleague.ir](http://www.Payaleague.ir)

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)





### فصل نهم: الکتريسيته

هنگامي که دانشمندان به وجود ذرات باردار در اتم پي بردند آن‌ها را نام‌گذاري کردند و بار الکترون را منفي و بار پروتون را مثبت در نظر گرفتند. ميزان بار آن‌ها هم برابر و علامت آن‌ها باهم مخالف است. بار الکترون ( $-1/6 \times 10^{-19} C$ ) و بار پروتون ( $+1/6 \times 10^{-19} C$ ) (= C) کولن، واحد بار الکتريکي) مي‌باشد.

نوترون‌ها هم خنثي هستند. اما در کتاب مدرسه براي آسان‌تر شدن کار، بار نسبي براي الکترون و پروتون در نظر مي‌گيريم. در اين صورت بار قراردادي الکترون را (-1) و بار قراردادي پروتون را (+1) در نظر مي‌گيريم.

وقتي اتم‌ها در شرايط عادي هستند هميشه تعداد الکترون‌ها مساوي با تعداد پروتون‌هاست. اما اگر اين اتم در شرايطي بتواند الکترون اضافه دريافت کند چون تعداد الکترون‌ها (بارهاي منفي) بيشتر از تعداد پروتون‌ها (بارهاي مثبت) مي‌شود، بار کلي اتم منفي خواهد شد در اين شرايط به آن يون منفي يا آنيون مي‌گويند.

برعکس اين حالت، اگر اتم، الکترون‌هاي خود را از دست بدهد، تعداد پروتون‌هاي آن بيشتر از الکترون‌ها (بار منفي) خواهد شد و بار کلي ذره مثبت مي‌شود. در اين شرايط به آن يون مثبت يا کاتيون مي‌گويند.

مقدار بار جسم را پس از گرفتن e يا از دست دادن آن، از فرمول زير محاسبه مي‌کنيم:

$$q = ne$$

$$1/6 \times 10^{-19} = e$$

$$n = \text{تعداد الکترون مبادله شده}$$

$$q = \text{مقدار بار جسم (+ يا -)}$$

## International Scientific League of PAYA2017

بزرگ‌ترين رقابت علمي گروهی کشور و پنجمين دوره مسابقات دانش آموزي جهان اسلام در ايران

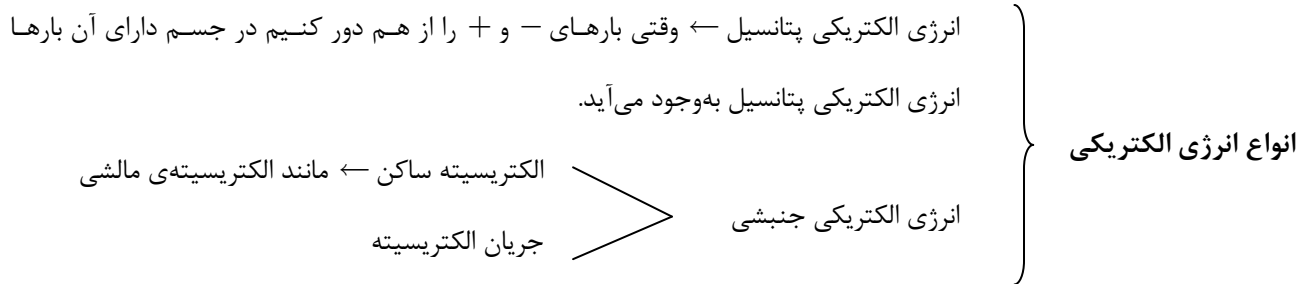
از پايه ششم ابتدائي تا دهم رشته‌هاي علوم پايه، علوم رياضي، علوم تجربي، علوم انساني، علوم کامپيوتر-برنامه‌نويسي و پژوهشي

تلفن: ۰۳۱-۶۶۱۲۸۰۳۱ - ۰۳۵-۶۶۱۲۸۰۳۵ - ۰۲۸۴-۶۶۱۲۹۲۸۴

[www.Payaleague.ir](http://www.Payaleague.ir)

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)





الکتریسیته مالشی: اگر انتقال الکترون از سطح یک جسم به سطح جسم دیگر (نارسانا) انجام پذیرد، سطح دو جسم بار + و - پیدا می کند.

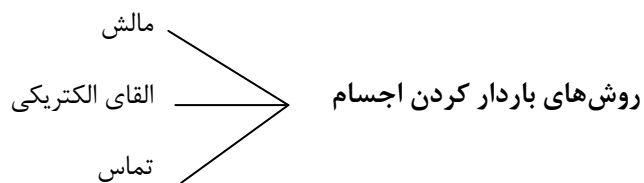
برای مثال اگر میله پلاستیکی را به پارچه پشمی یا مو بمالیم، الکترون ها از پارچه پشمی و مو به میله وارد می شود. پارچه و مو بار مثبت پیدا می کند و میله پلاستیکی بار منفی پیدا می کند. همین طور اگر میله شیشه ای را با کیسه پلاستیکی مالش دهیم، الکترون ها از میله به کیسه می روند، میله بار مثبت و کیسه پلاستیکی بار منفی پیدا می کند.

وقتی دو جسم بار هم نام داشته باشند همدیگر را دفع می کنند و اگر دو جسم بار ناهم نام داشته باشند همدیگر را جذب می کنند.

نام گذاری بارها به منفی و مثبت توسط آقای فرانکلین، فیزیک دان آمریکایی انجام شد.

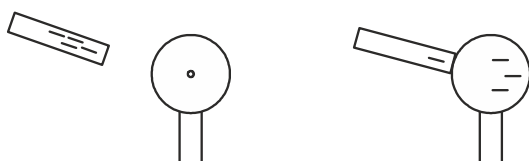
اجسامی که رسانا هستند مانند فلزات، در لایه آخر الکترونی اتم های خود، الکترون هایی دارند که وابستگی کمی به هسته اتم دارند و می توانند آزادانه در بین اتم های جسم جابه جا شوند. وجود این الکترون موجب می شود اجسام رسانا بتوانند الکترون ها را جابه جا کنند. تمام فلزات رسانا هستند البته گرافیت با وجود این که نافلز است رسانا می باشد. مواد نارسانا، الکترون آزاد ندارند و جریان برق را از خود عبور نمی دهند.

نکته: برخی مواد نیمه رسانا هستند. در این مواد تعداد کمی از الکترون ها در اثر گرما یا دریافت انرژی می توانند مانند الکترون های آزاد عمل کنند و جریان برق را عبور دهند. سیلیسیم و ژرمانیم نیمه رسانا هستند.

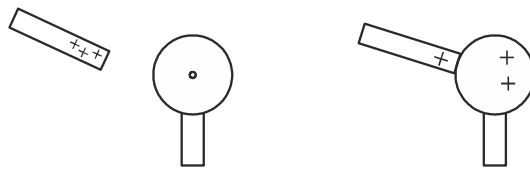


با روش باردار کردن توسط مالش آشنا شدیم. در روش تماس یک جسم باردار را به جسمی رسانا و بدون بار تماس می دهیم. در این صورت جسم خنثی بار آن جسم باردار را پیدا می کند.

الف) الکترون ها از میله به گوی می روند و بار گوی منفی می شود.



ب) الکترون‌ها از گوی به میله می‌روند و بار گوی مثبت می‌شود.



نکته: در تماس بارهای الکتریکی، بار به نسبت اندازه دو جسم بین آن‌ها توزیع می‌شود و چگالی بار در دو جسم برابر می‌شود.

طبیعت همواره میل به آرامش دارد. اتم‌ها به صورت عادی تعداد مساوی الکترون (بارمنفی) و پروتون (بارمثبت) دارند. اما وقتی اتمی باردار می‌شود این تعادل به هم می‌خورد. اتم‌ها تمایل دارند به حالت تعادل خود باز گردند، بنابراین هرگاه جسم باردار به جسم رسانایی برخورد کند با دادوستد الکترون به تعادل می‌رسد. الکترون‌های میله باردار در قسمت الف همدیگر را می‌رانند (بارهای هم‌نام همدیگر را می‌رانند) بنابراین وقتی میله به گوی فلزی برخورد کند، الکترون‌ها همدیگر را می‌رانند و وارد گوی می‌شوند. اگر اندازه گوی و جنس آن مناسب باشند تمام الکترون‌ها وارد گوی می‌شوند.

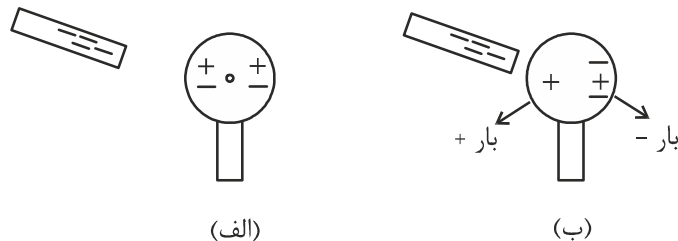
در قسمت ب، پروتون‌های میله بیشتر از الکترون‌های آن است بنابراین بار میله مثبت است. پروتون‌ها هرگز جابه‌جا نمی‌شوند. بنابراین برای رسیدن به وضع آرامش (خنثی شدن) باید الکترون (بار ناهم‌نام) جذب نمایند. وقتی میله با گوی فلزی تماس پیدا کند، الکترون‌های گوی را جذب می‌کند تا بتواند بار مثبت خود را با بار منفی این الکترون‌ها خنثی کند. به همین دلیل بارگوی مثبت می‌شود.

### پژوهش

از الکتریسیته ساکن چه استفاده‌هایی می‌کنیم؟

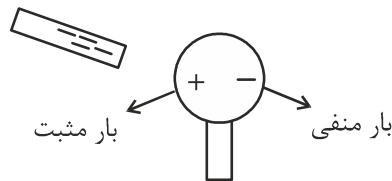
درباره تاریخچه کشف بارهای منفی و مثبت داخل اتم‌ها تحقیق کنید.

القای الکتریکی: ایجاد بار در یک رسانای بدون بار، توسط جسمی باردار بدون تماس را القای الکتریکی می‌گویند. به شکل‌های زیر نگاه کنید.

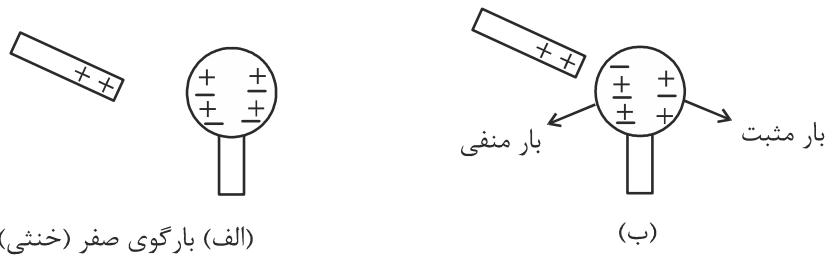


در حالت الف، بار اولیه گوی صفر می‌باشد. یعنی جسم در حالت خنثی است و تعداد پروتون‌ها (+) و الکترون‌ها (-) در اتم‌های آن با هم مساوی است (توجه کنید که تعداد اتم‌ها و الکترون‌ها و پروتون‌ها بسیار زیاد است و در تمام نقاط گوی به شکل یکسان وجود دارند ما برای سهولت کار تعداد کمی از آن‌ها را فقط در دوسوی گوی رسم کرده‌ایم).

در حالت (ب)، میله را به گوی نزدیک می‌کنیم در این صورت چون بار میله منفی است بار هم‌نام خود ( - ) را می‌راند. الکترون‌های گوی در سمت نزدیک به میله به سمت مقابل گوی رانده می‌شوند. سمت نزدیک به میله به دلیل کمبود الکترون و حضور پروتون‌ها بار مثبت پیدا می‌کند و سمت دور از گوی به دلیل افزایش تعداد الکترون‌ها بار منفی پیدا می‌کند.



اگر میله مثبت را به گوی فلزی خنثی نزدیک کنیم:

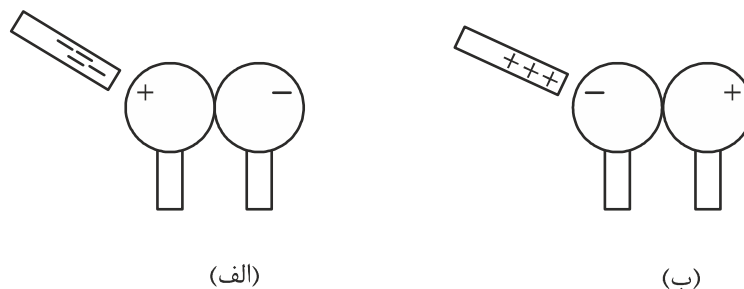


با نزدیک کردن میله به گوی، بار مثبت میله، بارهای منفی (ناهم نام) گوی را جذب می‌کند و تجمع الکترون‌ها در سمت چپ گوی بیشتر می‌شود. بنابراین سمت چپ گوی بار منفی پیدا می‌کند. سمت راست گوی به دلیل کمتر بودن تعداد الکترون‌ها نسبت به تعداد پروتون‌ها بار مثبت پیدا می‌کند.

**نکته:** زمین را در فیزیک با نماد  $\equiv$  نشان می‌دهند.

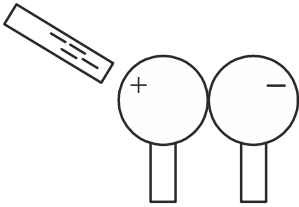
در مباحث مربوط به الکتریسیته، اگر ابعاد یک جسم رسانای بدون بار در برابر جسم باردار بسیار بزرگ باشد، به نحوی که تبادل تعدادی الکترون تأثیری بر بار آن جسم بزرگ نداشته باشد آن را زمین می‌نامند.

**نکته:** در مباحث مربوط به الکتریسیته، هنگامی که دو جسم فلزی هم‌جنس به هم چسبانده شوند یک جسم در نظر گرفته می‌شوند.

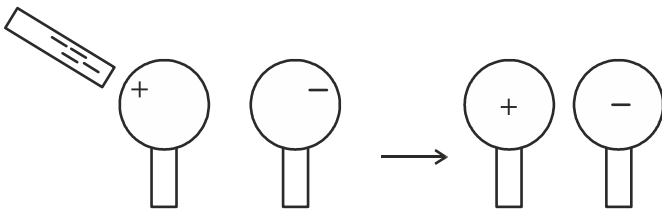


این بار هم دقیقاً مانند دفعه قبل حرکت الکترون‌ها موجب می‌شود یک سر گوی‌ها بار مخالف با میله و سر مقابل (دورتر از میله) بار هم‌نام با میله پیدا کنند.

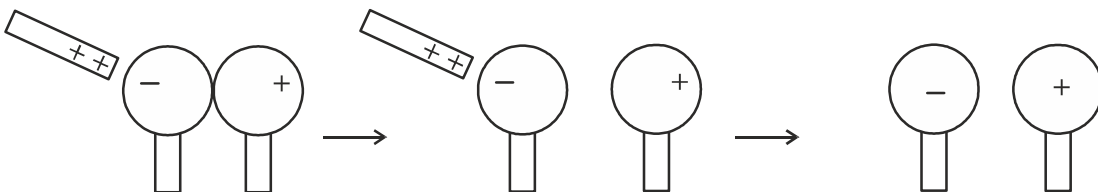
الکترون‌های منفی میله، الکترون‌های گوی را دفع می‌کنند، الکترون‌ها به سمت مقابل (سمت راست گوی‌ها) می‌روند. بنابراین سمت راست گوی‌ها منفی می‌شوند و سمت چپ گوی‌ها به دلیل از دست دادن الکترون‌ها و بیشتر بودن پروتون‌ها نسبت به الکترون‌ها، بار مثبت پیدا می‌کند.



اگر درحالی‌که میله به گوی‌ها نزدیک است، دو گوی را از هم دور کنیم، یک گوی (سمت راست) بار منفی و گوی دیگر (سمت چپ) بار مثبت خواهد داشت. حال در صورت برداشتن میله گوی‌ها باردار می‌مانند.

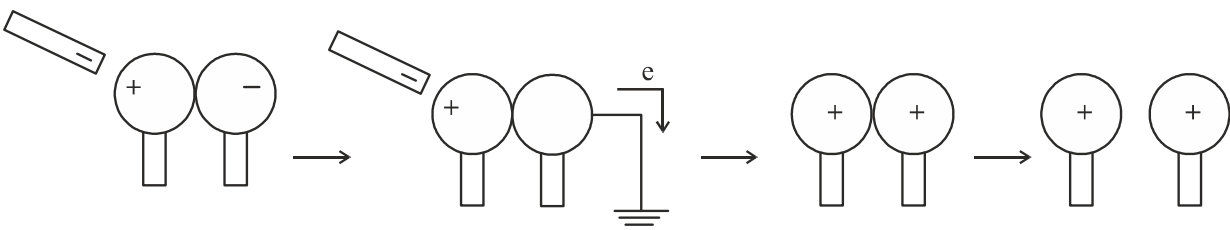


حالت دوم: میله مثبت



حالت سوم: اگر در شکل زیر گوی سمت راست را به زمین اتصال دهیم الکترون‌های اضافه وارد زمین می‌شوند و بار مثبت گوی کناری از طریق تماس گوی سمت راست را هم باردار می‌کند.

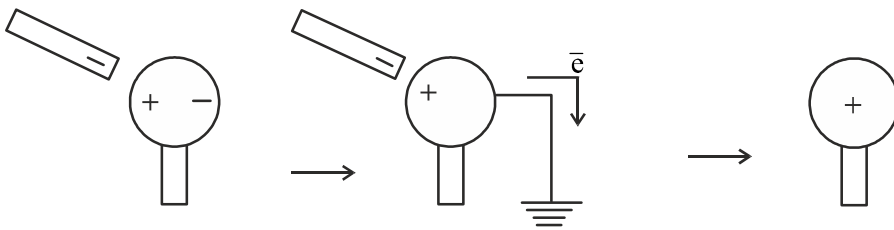
(الف)



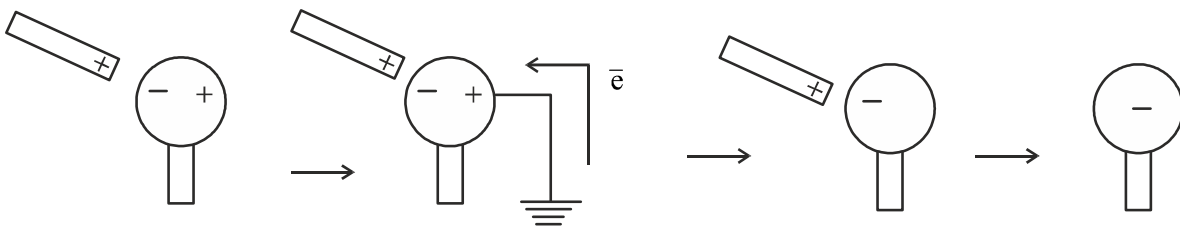


حال این کار را با یک جسم فلزی تکرار می‌کنیم.

(الف)



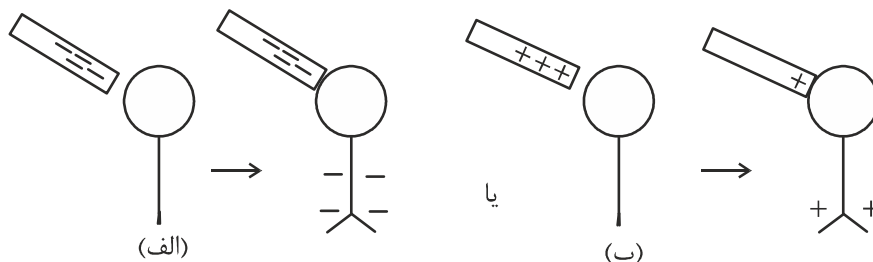
(ب)



الکتروسکوپ (برق نما): وسیله‌ای است که با آن می‌توانیم باردار بودن یک جسم یا نوع بار آن را تعیین کنیم.

نکته: با برق نما نمی‌توان اندازه بار اجسام را تعیین کرد.

هنگامی که الکتروسکوپ خنثی است دو صفحه فلزی کوچک آن به هم می‌چسبند. اگر جسمی باردار را به کلاهک فلزی الکتروسکوپ تماس دهیم، قسمت فلزی آن، بار هم‌نام جسم باردار را پیدا می‌کند. هر دو صفحه بار هم‌نام پیدا می‌کنند و به دلیل دافعه بین بارهای هم‌نام از هم دور می‌شوند.



بنابراین اگر جسمی را به الکتروسکوپ خنثی تماس دهیم و صفحات الکتروسکوپ از هم دور شوند، مشخص می‌شود جسم ما باردار بوده است.

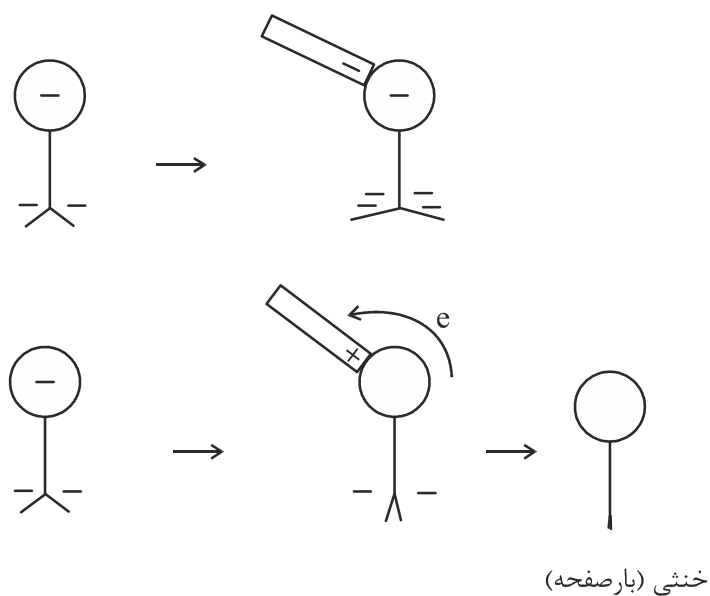
### نحوه تعیین بار اجسام با الکتروسکوپ

(الف) ابتدا الکتروسکوپ را با تماس توسط جسمی که بار آن را می‌دانیم باردار می‌کنیم حال الکتروسکوپ ما باردار است.

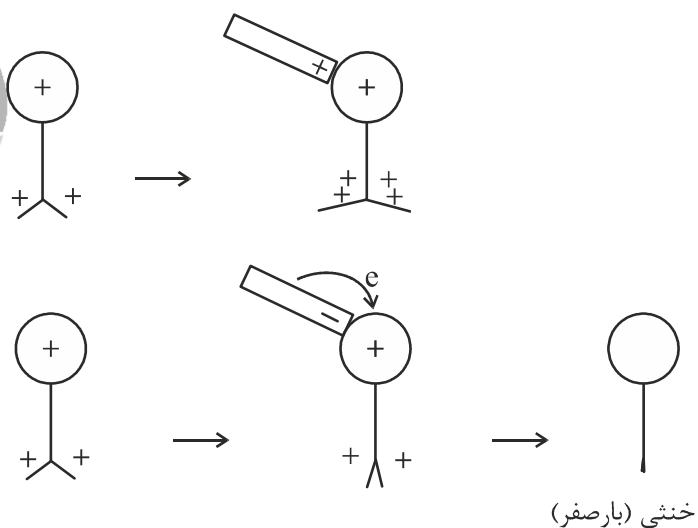
(ب) جسمی که بار آن مشخص نیست را به کلاهک الکتروسکوپ تماس می‌دهیم اگر صفحات الکتروسکوپ (برق نما) بسته شد بار جسم مخالف (ناهم‌نام) با بار الکتروسکوپ بوده است.

(ج) اگر صفحات الکتروسکوپ بازتر شد، نشان می‌دهد بار جسم ما هم نام با بار الکتروسکوپ است.

## حالت اول:



## حالت دوم:



**نکته:** برق گیر با برق نما تفاوت دارد. برق گیر میله‌ای بلند و فلزی است که بر فراز ساختمان‌های بلند قرار می‌دهیم. انتهای این میله

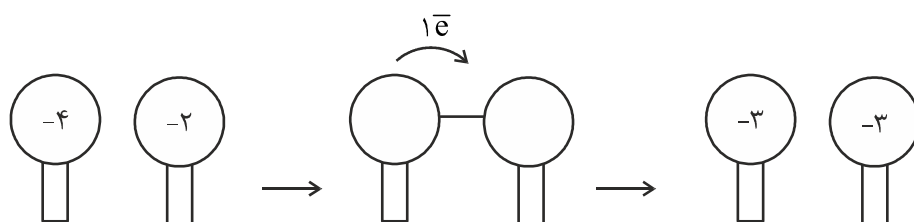
توسط کابل (سیم فلزی ضخیم) به زمین (غالباً به یک مخزن زغال مرطوب) متصل می‌شود تا برق صاعقه را به زمین منتقل کند.

همانطور که اختلاف دما بین دو نقطه از جسم موجب جابه‌جایی دما از جای گرم‌تر به جای سردتر می‌شود، اختلاف پتانسیل الکتریکی

موجب شارش (جریان) الکترون‌ها می‌شود.

الکترون‌ها همواره از جایی که الکترون‌ها زیادت‌تر است به جایی که الکترون‌ها کمتر هستند جریان می‌یابند.

به عبارت دیگر بار از جای منفی‌تر به جای مثبت‌تر می‌رود.



**نحوه تشکیل پیل (مولد):** با تغییرات شیمیایی می‌توان انرژی الکتریکی به‌وجود آورد. در باتری‌ها یک مایع یا ژل به نام الکترولیت وجود دارد. قسمت مهم بعدی دو تیغه فلزی است (الکترودها). الکترولیت می‌تواند با هر دو فلز واکنش دهد. اما از یکی از آن‌ها الکترون می‌گیرد (قطب مثبت) و به فلز دیگر الکترون می‌دهد (قطب منفی). اگر دو قطب باتری را با یک سیم به هم وصل کنیم الکترون از قطب منفی به قطب مثبت می‌روند. اما جهت قراردادی جریان برعکس است.

**مدار:** در مدار الکتریکی همواره یک مصرف‌کننده مانند لامپ وجود دارد. هرچه مقاومت رسانایی بیشتر باشد، در برابر حرکت الکترون‌ها بیشتر مقاومت می‌کند و جریان کمتری از آن عبور خواهد کرد.

میزان جریانی که از هر مدار می‌گذرد به دو عامل وابسته است یکی مقاومت مدار و دیگری اختلاف پتانسیل دو سر مدار (ولتاژ)

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

$I =$  شدت جریان گذرنده از مدار (واحد آمپر)

$V =$  ولتاژ یا اختلاف پتانسیل (واحد ولت)

$R =$  مقاومت (واحد اهم)

**عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی یک رسانا:** مقاومت ویژه رسانا، جنس رسانا، دما، طول سیم، سطح مقطع سیم.

## پرسش‌های فصل نهم

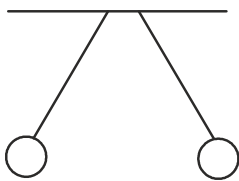
۱- مقدار بار الکتریکی یک جسم به چه عواملی بستگی دارد؟

۲- الکتروسکوپ چه کاربردهایی دارد؟

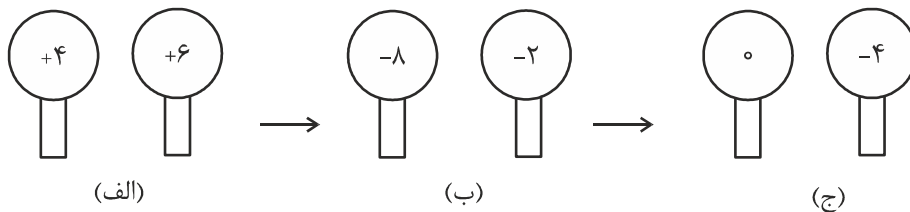
۳- اگر دو ابر زیر در نزدیکی هم قرار بگیرند چه اتفاقی می‌افتد؟ آیا الکترون جابه‌جا می‌شود؟ اگر الکترون جابه‌جا می‌شود، در کدام جهت؟



۴- شکل زیر چگونه تفسیر می‌شود؟



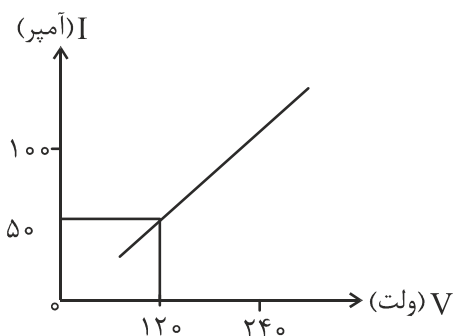
۵- اگر گوی‌های زیر با سیم رسانا به هم وصل شوند چند الکترون و در چه جهتی جابه‌جا می‌شوند؟ بار نهایی گوی‌ها را محاسبه کنید.



۶- اختلاف پتانسیل چه ارتباطی با شدت جریان دارد؟

۷- با فرض ثابت بودن ولتاژ، در صورت دو برابر شدن مقاومت، جریان در این مدار چه تغییری می‌کند؟

۸- با توجه به نمودار زیر، مقاومت الکتریکی مدار را محاسبه کنید.



۹- اگر یک میله فلزی را به الکتروسکوپ بارداری تماس دهیم و صفحات الکتروسکوپ بسته شوند. بار میله را تعیین کنید.

۱۰- الکترون آزاد را شرح دهید.

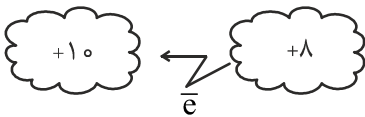


## پاسخنامه فصل نهم

۱- به تفاوت تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها

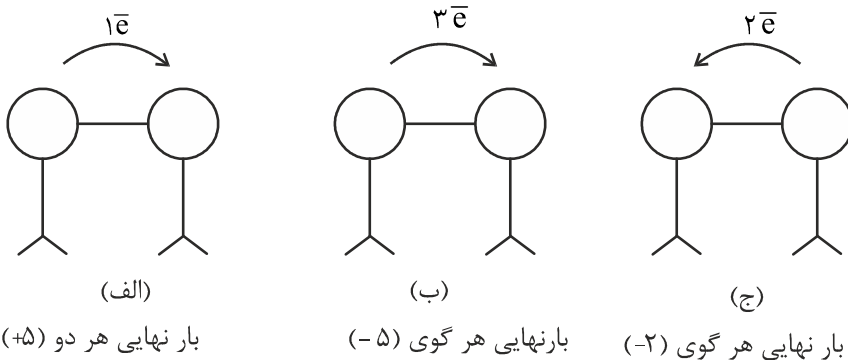
۲- تعیین نوع بار اجسام و تشخیص باردار بودن اجسام

۳- بین آن‌ها صاعقه می‌زند. الکترون‌ها از ابر سمت راست (+۸) به ابر سمت چپ (+۱۰) می‌رود.



۴- دو گوی بار هم‌نام دارند و همدیگر را می‌رانند.

۵-



۶- رابطه مستقیم دارند .

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

## International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته‌های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر-برنامه‌نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۳۱-۶۶۱۲۸۰۳۵-۶۶۱۲۸۰۳۱-۶۶۱۲۹۲۸۴

www.Payaleague.ir  
Telegram.me/payaleague



۷- اگر ولتاژ ثابت باشد و مقاومت دو برابر شود، جریان نصف می‌شود.

۸-

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

$$R = \frac{120}{50} = \frac{240}{100} = 2/4 \text{ اهم}$$

۹- بار میله مخالف بار الکتروسکوپ است.

۱۰- فلزات رساناهای خوبی هستند. در اتم فلزات، الکترون‌هایی در لایه آخر وجود دارند که وابستگی کمی به هسته اتم دارند. این الکترون‌ها که می‌توانند آزادانه در فلز حرکت کنند و عامل رسانایی فلزات می‌باشد را الکترون آزاد می‌نامند.



## فصل دهم: مغناطیس

بعضی از مواد مخصوصاً برخی از ترکیبات آهن در طبیعت دارای خاصیت مغناطیسی هستند. این مواد می‌توانند آهن را به خود جذب کنند. این مواد دارای مولکول‌های دو قطبی هستند. مولکول‌هایی که مانند آهن‌ربا یک سر  $N$  و یک سر  $S$  دارند. برخی قسمت‌های آهن‌رباها، خاصیت مغناطیسی بیشتری دارد و به این بخش‌ها قطب آهن‌ربا می‌گویند.

آهن‌رباها می‌توانند در فاصله‌های محدود هم بر آهن اثر بگذارند یعنی در اطراف آهن‌ربا هم خاصیت مغناطیسی وجود دارد. به این فضا میدان مغناطیسی می‌گویند. میدان مغناطیسی از ماده عبور می‌کند. برای مثال اگر آهن‌ربا زیر کاغذ باشد می‌تواند براده‌های آهن روی کاغذ را جذب کند. در این صورت اگر آرام به کاغذ ضربه بزنیم براده‌ها روی خطوط خاصی جذب آهن‌ربا می‌شوند، این خطوط را خطوط میدان مغناطیسی می‌نامند. جهت خطوط میدان مغناطیسی همواره از قطب  $N$  به قطب  $S$  می‌باشد.

در داخل زمین هم یک هسته با جنس آهن‌ربا وجود دارد. این آهن‌ربای عظیم داخل زمین بر تمام آهن‌رباهای روی زمین تأثیر می‌گذارد. قطب‌های هم‌نام آهن‌رباها همدیگر را دفع می‌کنند و قطب‌های ناهم‌نام همدیگر را جذب می‌کنند. این موضوع شباهت به جذب بارهای الکتریکی ناهم‌نام و دفع بارهای الکتریکی هم‌نام نسبت به هم دارد.

نکته: می‌توانیم بارهای الکتریکی  $+$  و  $-$  را از هم جدا کنیم اما هرگز نمی‌شود قطب‌های  $N$  و  $S$  را از هم جدا کرد. هرچه آهن‌ربا را ریز کنیم حتی در حد مولکول، آن مولکول یک قطب  $N$  و یک قطب  $S$  دارد.

قطب  $N$  تمام آهن‌رباهای روی زمین جذب قطب شمال جغرافیایی می‌شوند بنابراین متوجه می‌شویم که قطب آهن‌ربای زمین در شمال کره زمین باید ناهم‌نام قطب  $N$  آهن‌ربای روی زمین، یعنی قطب  $S$  باشد. قطب  $S$  تمام آهن‌رباهای روی زمین جذب قطب جنوب جغرافیایی می‌شود بنابراین قطب ناهم‌نام ( $N$ ) آهن‌ربای زمین به سمت جنوب جغرافیایی است.

## International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته‌های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر-برنامه‌نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۰۶۶۱۲۹۲۸۴-۰۳۵۶۶۱۲۸۰-۰۳۱۶۶۱۲۸۰

www.Payaleague.ir  
Telegram.me/payaleague



## روش‌های ساخت آهن‌ربا

(۱) **مالش:** آهن‌ربایی را به صورت یک جهت از یک قطب روی قطعه فولادی مالش می‌دهیم پس از چند بار تکرار، مولکول‌های میله منظم شده و خاصیت مغناطیسی منظم و متمرکز ایجاد می‌شود به عبارت دیگر میله آهن‌ربا می‌شود.

(۲) **روش القا:** اگر یک جسم آهنی (فولادی یا هر جنسی که بتواند آهن‌ربا شود) را در میدان مغناطیسی یک آهن‌ربا قرار دهیم آن جسم آهن‌ربا می‌شود.

(۳) **تماس:** اگر آهن‌ربایی به یک جسم آهنی وصل شود جسم دوم هم آهن‌ربا می‌شود.

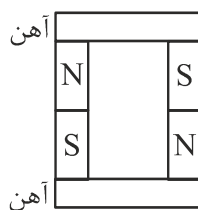
(۴) **روش الکتریکی:** اگر اطراف یک هسته آهنی (فولادی) سیم‌پیچ بندیم و دو سر سیم‌پیچ را به جریان برق وصل نماییم (مثلاً به ۲ سر یک باتری)، سیم‌پیچ و هسته آهنی تبدیل به آهن‌ربا می‌شوند.

**مشخص کردن قطب‌های آهن‌ربای الکتریکی:** ۴ انگشت دست راست خود را در جهت قراردادی جریان (از + به -) قرار داده و آن‌ها را در راستای پیچش سیم‌پیچ به دور هسته، می‌بندیم در این صورت جهت انگشت شصت، قطب N را نشان می‌دهد و بدیهی است سمت مقابل قطب S خواهد بود.

هر عاملی که نظم مولکول‌های مواد مغناطیسی را از بین ببرد، خاصیت آهن‌ربا را می‌کاهد. مثلاً ضربه زدن یا گرم کردن (که موجب زیاد شدن حرکات مولکولی می‌شود) موجب کاهش خاصیت مغناطیسی آهن‌ربا می‌شود.



برای جلوگیری از ضعیف شدن خواص آهن‌رباها باید دو آهن‌ربای دائمی را به صورت زوج به شکل زیر قرار دهیم. سپس دو قطعه آهن



به دو سر آن‌ها متصل کنیم.



## پژوهش

در شکل بالا چه تغییری در قطعات آهنی ایجاد می‌شود؟  
چگونه این اتصال مانع از بین رفتن خاصیت مغناطیسی آهن‌رباها می‌شود؟

## پژوهش

سنگ‌های مغناطیسی اولین بار در چه شهری کشف شدند؟  
غیر از آهن چه موادی می‌توانند خاصیت مغناطیسی پیدا کنند؟  
مواد مغناطیسی به چند گروه تقسیم می‌شوند؟

**موتور الکتریکی:** موتورهای هستند که انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کنند. اساس کار این موتورها بر خاصیت مغناطیسی است. در این موتورها حداقل یک آهن‌ربای دائمی و یک آهن‌ربای الکتریکی و یک دستگاه به نام کوموتاتور وجود دارد که جهت میدان در آهن‌ربای الکتریکی را دائماً عوض می‌کند. این موضوع موجب عوض شدن پیوسته قطب‌های آهن‌ربای الکتریکی می‌شود. نیروهای جاذبه و دافعه بین قطب‌های آهن‌ربای الکتریکی و ثابت موجب حرکت می‌شود. موتور الکتریکی در پنکه، سشوار، یخچال، جاروبرقی وجود دارند.

**ژنراتور:** انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.

در این وسیله یک سیم روکش دار، به صورت دورانی در میدان مغناطیسی یک آهن‌ربا می‌چرخد به نحوی که سیم (یا سیم پیچ) خطوط میدان مغناطیسی را به صورت متناوب قطع می‌کند. به این صورت الکترون‌ها حرکت کرده و در سیم جریان برق تولید می‌شود. برای افزایش قدرت ژنراتور باید دور سیم‌پیچ‌ها و قدرت آهن‌ربایی آن را افزایش داد. البته می‌توانیم به جای آهن‌ربای دائمی از آهن‌ربای الکتریکی استفاده کنیم.

قطع و وصل برق در آهن‌رباهای الکتریکی، اساس کار بسیاری از دستگاه‌ها مانند زنگ اخبار است. در زنگ اخبار، هنگامی که مدار بسته باشد و جریان برق برقرار شود، آهن‌ربای الکتریکی خاصیت مغناطیسی پیدا کرده و چکشی را به سوی خود جذب می‌کند. وقتی چکش به کاسه زنگ بخورد، بلافاصله مدار باز شده و جریان قطع می‌شود و چکش رها شده به جای اول خود باز می‌گردد. کلید، وسیله قطع و وصل جریان در مدار است.

## پرسش‌های فصل ۱۰

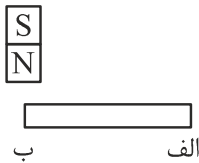
۱- ژنراتور چیست؟

۲- عوامل ضعیف شدن آهن‌ربای دائمی را شرح دهید.

۳- قطب N آهن‌ربای درونی زمینی به سوی کدام جهت جغرافیایی قرار دارد؟

۴- تفاوت عملکرد زنگ اخبار با موتور الکتریکی در چیست؟

۵- در شکل زیر اگر قطعه دوم آهن‌ربا شود، قطب N و S در کدام قسمت قرار دارند؟

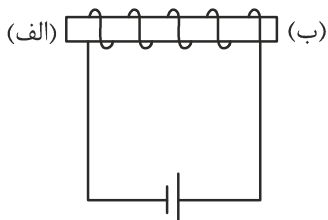


۶- اساس کار موتور الکتریکی را شرح دهید.

۷- تفاوت قطب‌های N و S با بارهای + و - الکتریکی در چیست؟ (یک مورد)

۸- شباهت قطب‌های N و S با بارهای + و - الکتریکی در چیست؟ (یک مورد)

۹- در شکل زیر قطب‌های N و S را مشخص کنید.



۱۰- خاصیت مغناطیسی آهن‌ربای الکتریکی به ترتیب چه رابطه‌ای با شدت جریان، مقاومت و ولتاژ مدار دارد؟



# مهرین دوره لیگ علمی بین المللی پایا

## پاسخنامه فصل دهم

- ۱- وسیله‌ای که انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند و در نیروگاه برای تولید برق به کار می‌رود. هرگاه سیم روکش‌داری را در میدان یک آهن‌ربا حول محوری بچرخانیم، درسیم جریان برق تولید می‌شود.
- ۲- هرچیزی که نظم مولکول‌های دو قطبی را برهم زند مانند حرارت یا ضربه.
- ۳- به سمت جنوب جغرافیایی (برعکس آهن‌رباهای روی زمین است)
- ۴- در زنگ اخبار فقط از کشش (آهن‌ربای مغناطیسی چکش را می‌کشد) استفاده می‌شود.  
در موتور الکتریکی از جاذبه قطب‌های ناهم‌نام و دافعه قطب‌های هم‌نام (کشش و رانش) استفاده می‌شود
- ۵- الف ← قطب S      ب ← قطب N
- ۶- موتور الکتریکی انرژی الکتریکی را به مکانیکی تبدیل می‌کند. هر موتور آهن‌ربای دائمی و الکتریکی دارد که دائماً قطب‌های هم‌نام این دو همدیگر را می‌رانند و قطب‌های ناهم‌نام آن‌ها همدیگر را جذب می‌کنند این موضوع موجب حرکت می‌شود. البته قطب‌های آهن‌ربای الکتریکی باید دائماً توسط تغییر جهت جریان عوض شوند.
- ۷- بارهای الکتریکی مثبت و منفی را می‌توان از هم جدا کرد اما قطب‌های N و S را هرگز نمی‌توان جدا کرد.
- ۸- قطب‌های هم‌نام و بارهای هم‌نام همدیگر را دفع می‌کنند. قطب‌های ناهم‌نام (N و S) و بارهای الکتریکی ناهم‌نام (+ و -) همدیگر را جذب می‌کنند.
- ۹- الف) قطب N و ب) قطب S می‌باشد.
- ۱۰- با شدت جریان و ولتاژ (اختلاف پتانسیل) رابطه مستقیم و با مقاومت رابطه معکوس دارد.

## International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته‌های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر- برنامه‌نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۰۶۶۱۲۹۲۸۴-۰۳۵۶۶۱۲۸۰-۰۳۱۶۶۱۲۸۰

www.Payaleague.ir  
Telegram.me/payaleague

