



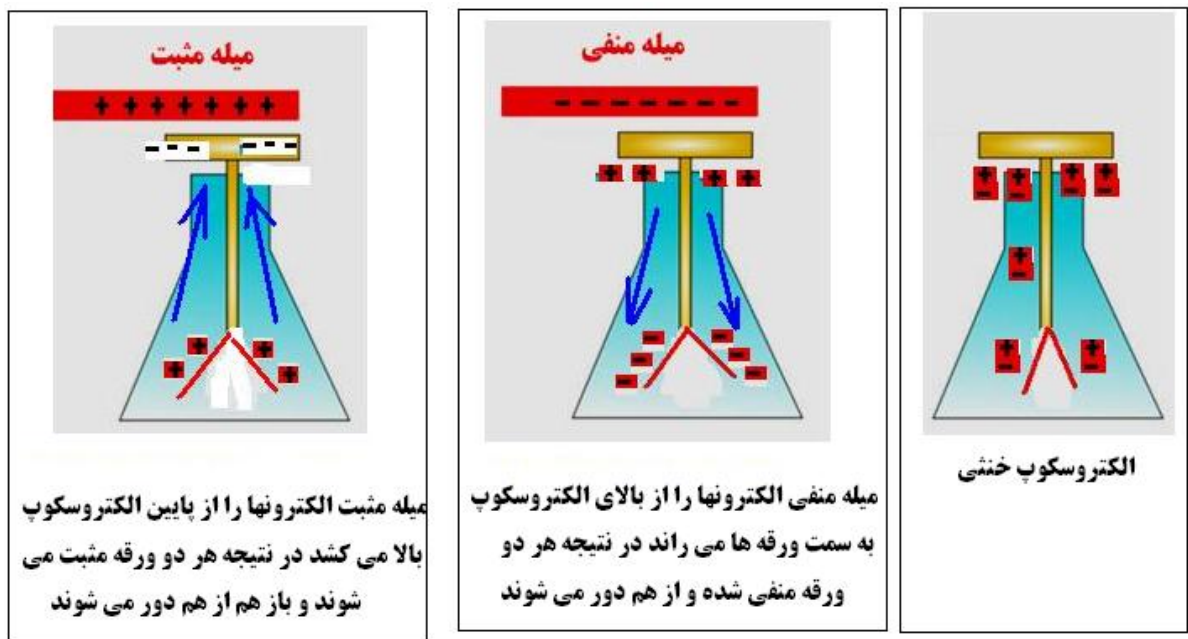
فصل نهم

الکتریسته

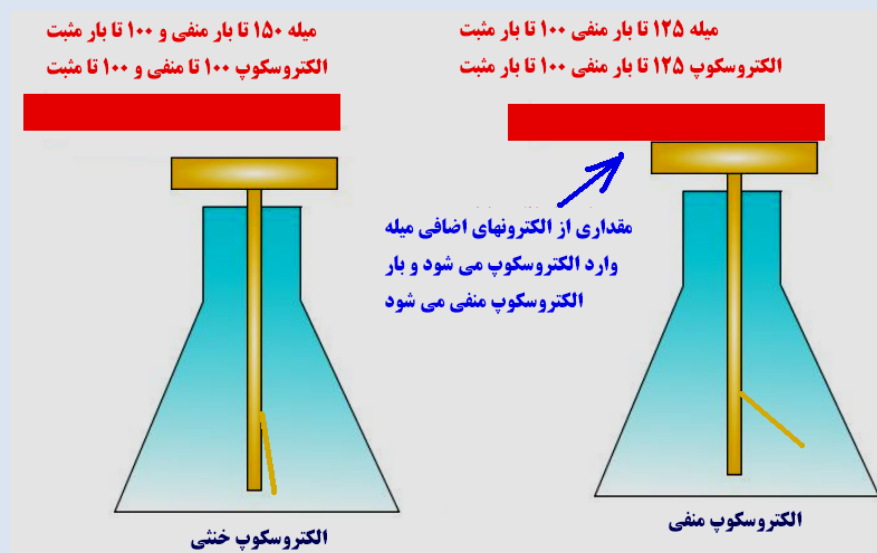
اجسام بار دار: اجسام بار دار به اجسامی گفته می شود که بین کل الکترون ها و پروتون های آنها توازن وجود ندارد یعنی یا تعداد اکترونها بیشتر از پروتون ها است که در این صورت جسم بار منفی دارد یا تعداد الکترون ها کمتر از تعداد پروتون ها است که در این صورت جسم بار مثبت خواهد داشت. مثلا اگر یک میله شیشه ای را با پارچه پشمی مالش دهیم تعدادی از الکترون های شیشه به پارچه منتقل می شود در نتیجه شیشه بار مثبت و پارچه بار منفی پیدا می کند.

الکتروسکوپ (برق نما) : الکتروسکوپ وسیله ای است که با کمک آن می توانیم بفهمیم آیا جسمی بار الکتریکی دارد یا خیر و اگر بار الکتریکی دارد بار آن مثبت است یا منفی.

نکته: اگر یک جسم دارای بار مثبت یا یک جسم دارای بار منفی را به الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم در هر دو حالت ورقه ها از هم دور می شوند. به همین دلیل با الکتروسکوپ خنثی فقط می توانیم بفهمیم آیا جسمی بار الکتریکی دارد یا ندارد ولی نوع بار مشخص نمی شود. (به تصویر زیر توجه کنید در هر دو حالت ورقه ها از هم دور می شوند)



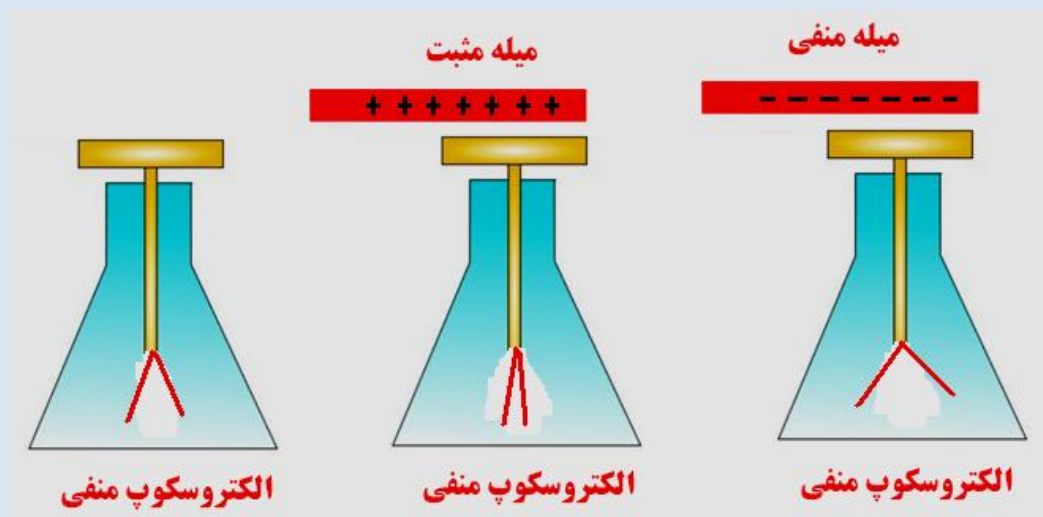
نکته: برای این که بخواهیم نوع بار یک جسم را مشخص کنیم باید از الکتروسکوپ باردار استفاده کنیم.
بار دار کردن الکتروسکوپ: برای بار دار کردن یک الکتروسکوپ فقط کافی است یک میله بار دار (مثبت یا منفی) را به کلاهک الکتروسکوپ تماس دهیم بعد از تماس کل الکتروسکوپ بار همان میله را پیدا می کند.
 چرا تماس یک میله بار دار به الکتروسکوپ آن را باردار می کند؟ مطابق تصویر زیر یک میله منفی را به الکتروسکوپ تماس می دهیم (فرض کنید اعداد زیر تعداد الکترون و پروتون موجود در میله و الکتروسکوپ هستند). همانطور که می بینید تعدادی از الکترونها میله به الکتروسکوپ منتقل می شود و الکتروسکوپ هم بار منفی پیدا می کند



توجه: دانش آموزان عزیز دقت کنید که اعداد بالا فرضی هستند برای این که شما مطلب را بهتر درک کنید
 حالا اگر یک میله مثبت به الکتروسکوپ تماس دهیم مقداری از الکترونها الکتروسکوپ وارد میله می شود و در نتیجه بار الکتروسکوپ مثبت می شود. دقت کنید الکتروسکوپ خنثی است یعنی الکترون اضافی ندارد ولی میله ی

مثبت چون کمبود الکترون دارد مقداری از همان الکترونهاى الکتروسکوپ خنثى را مى گیرد و الکتروسکوپ مثبت مى شود

چگونه با کمک الکتروسکوپ بار یک جسم را مشخص کنیم؟ برای این منظور ابتدا یک بار مشخص به الکتروسکوپ مى دهیم مثلاً با تماس یک میله پلاستیکی بار دار به الکتروسکوپ بار منفى مى دهیم. الکتروسکوپ بار دار ورقه هایش از هم دور هستند. حالا وسیله اى که مى خواهیم نوع بارش را مشخص کنیم به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک مى کنیم. اگر ورقه ها بیشتر از هم دور شد يعنى بار جسم و بار الکتروسکوپ مشابه است ولى اگر ورقه ها به هم نزدیک شد يعنى بار جسم مخالف بار الکتروسکوپ است.



چرا میله مثبت ورقه های الکتروسکوپ منفى را به هم نزدیک مى کند؟ چون میله مثبت مقداری از الکترونهاى ورقه ها را به سمت بالا مى کشد و تعداد الکترونها در دو ورقه الکتروسکوپ کمتر مى شود و به هم نزدیکتر مى شوند

نکته: مواد لاستیکی یا پلاستیکی در هنگام مالش با مواد دیگر الکترون مى گیرند و بار منفى پیدا مى کنند.

نکته: در بار دار شدن اجسام فقط جا به جایی الکترون ها انجام مى شود چون پروتون ها هیچ وقت جابه جا نمى شوند.

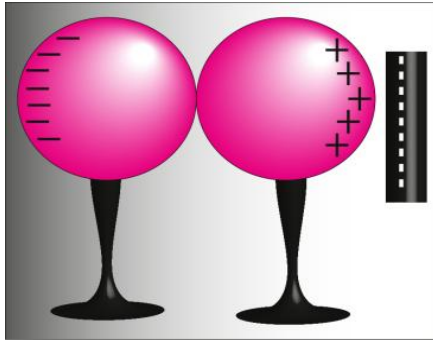
الکترون آزاد: الکترون آزاد به الکترون هایی گفته مى شود که وابستگی زیادى به هسته اتم ندارند و مى توانند آزادانه بین اتمهای مجاور خود جابجا شوند.

رسانا: به موادی مانند فلزات که الکترون آزاد دارند و مى توانند جریان الکتریسیته را منتقل کنند رسانا مى گویند.

نارسانا: به موادی مانند چوب که الکترون آزاد ندارند و نمى توانند جریان الکتریسیته را منتقل کنند نارسانا مى گویند.

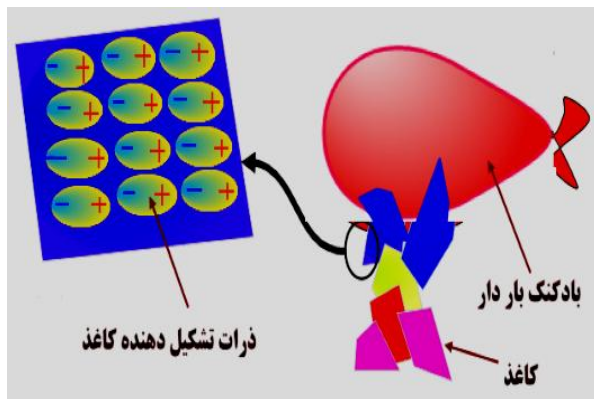
روش های بار دار کردن اجسام:

۱- **روش تماس:** اگر یک میله منفى را با یک جسم خنثى تماس دهیم تعدادی از الکترون های میله وارد جسم خنثى شده و آن جسم هم بار منفى پیدا مى کند. به این روش بار دار کردن روش تماس مى گویند.



۲- **روش القا:** در شکل مقابل می بینید که میله منفی بدون این که با گلوله ها تماس داشته باشد الکترون ها را به گلوله B رانده است در نتیجه گلوله A دارای بار مثبت و گلوله B دارای بار منفی شده است. بار دار کردن اجسام به این روش یعنی بدون تماس را القا می گویند.

نکته: روش تماس برای بار دار کردن اجسام نارسا و روش القا برای بار دار کردن همه اجسام استفاده می شود.



جذب اجسام بدون بار توسط اجسام بار دار: وقتی یک شانه پلاستیکی یا بادکنک بار دار را به خرده های کاغذ نزدیک می کنیم شانه منفی الکترون های یک اتم را به سمت مخالف می راند در نتیجه همه اتم های کاغذ یک طرفشان مثبت و طرف دیگرشان منفی می شود و همین باعث جذب کاغذ توسط شانه می شود. (تصویر رو به رو)

برق گیر: برق گیر یک میله نوک تیز فلزی است که روی ساختمان ها نصب می شود و تا عمق زمین امتداد دارد. این میله بار الکتریکی ابر را به داخل زمین هدایت می کند بدون این که خود ساختمان آسیبی ببیند.

اختلاف پتانسیل: همان طور که آب از جای پر فشار به جای کم فشار جاری می شود الکترون ها هم از جای پر فشار به جای کم فشار حرکت می کنند. این اختلاف فشار الکترون ها همان اختلاف پتانسیل است که توسط باتری در یک مدار ایجاد می شود.

نکته: یکای اختلاف پتانسیل ولت است و با دستگاهی به نام ولت سنج اندازه گیری می شود.

شدت جریان: مقدار جریان الکتریکی که در یک مدار جاری است شدت جریان نامیده می شود.

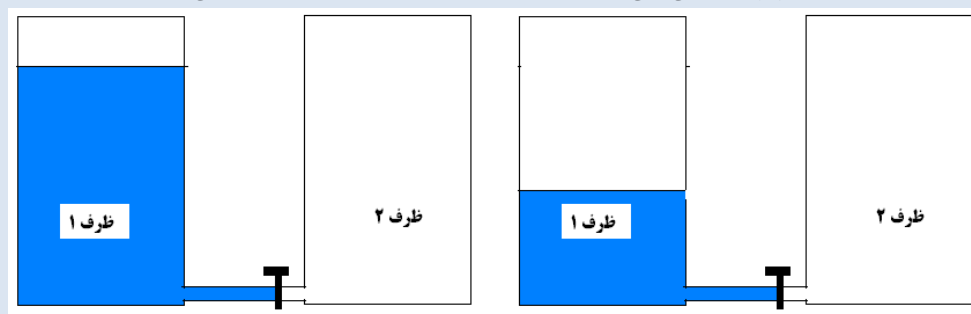
نکته: یکای شدت جریان آمپر است و با دستگاهی به نام آمپرسنج اندازه گیری می شود.

نکته: ولت سنج به صورت موازی و آمپر سنج به صورت متوالی در مدار قرار می گیرند.

نکته: مقدار شدت جریان در تمام قسمتهای یک مدار یکسان است. برای این که این مطلب رو خوب درک کنید به مثال زیر توجه کنید. اگر فشار آب لوله کشی در منزل شما زیاد باشد شما شیر آشپزخانه یا حمام یا دستشویی را باز کنید می بینید که در همه اینها جریان آب شدید است و امکان ندارد که جریان آب در حمام کم باشد در آشپزخانه زیاد. بر عکس اگر فشار آب کم باشد باز هم در تمام قسمتهای خانه جریان آب کم است. شما شیر آب در آشپزخانه یا دستشویی یا حمام را باز کنید فرقی نمی کند در همه جای خانه جریان آب کم است. شدت جریان در داخل یک مدار هم همینگونه است یعنی اگر شدت جریان در یک مدار ۵ باشد در تمام قسمتهای مدار شدت جریان ۵ خواهد بود

نکته: هر چه اختلاف پتانسیل بیشتر باشد شدت جریان هم بیشتر است. برای درک این مطلب به مثال زیر توجه کنید.

در تصویر زیر دو ظرف می بینید. ظرف ۱ پر آب و ظرف ۲ خالی است و دو ظرف با کمک یک لوله باریک به هم ارتباط دارند. اگر شیر را باز کنیم چه اتفاقی می افتد؟ آب از ظرف ۱ به ظرف ۲ حرکت می کند.

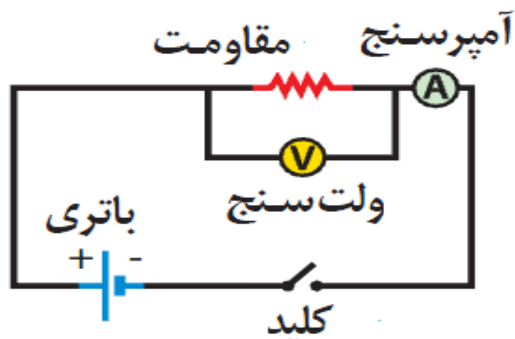


حالا اگر اختلاف ارتفاع آب در دو ظرف زیاد باشد (شکل سمت چپ) شدت عبور آب در داخل لوله رابط کم می شود یا زیاد؟ بله معلوم است هر چه اختلاف ارتفاع آب در دو ظرف بیشتر باشد سرعت عبور آب از داخل لوله بیشتر است شما شدت حرکت آب در لوله را شدت جریان فرض کنید و اختلاف ارتفاع آب را اختلاف پتانسیل فرض کنید. پس می بینید که هر چه اختلاف پتانسیل بیشتر باشد شدت جریان افزایش می یابد

مقاومت الکتریکی: نیرویی که مانع حرکت الکترون ها در یک مدار می شود مقاومت الکتریکی نام دارد.

یکای مقاومت الکتریکی اهم است و با اهم متر اندازه گیری می شود. بین شدت جریان، اختلاف پتانسیل و مقاومت رابطه مقابل بر قرار است.

$$\text{ولتاژ (برحسب ولت)} = \frac{\text{شدت جریان (برحسب آمپر)}}{\text{مقاومت الکتریکی (برحسب اهم)}}$$



نکته: قسمت های مختلف یک مدار را با علائم و نشانه هایی نمایش می دهند. طرح مقابل قسمت های یک مدار و علائم اختصاری هر قسمت را نشان می دهد.

دانش آموزان عزیز سوالاتی که در انتهای هر فصل قرار دارد به گونه ای طراحی شده که به شما کمک می کند مطالب فصل را بهتر درک کنید. سوالات را به دقت بخوانید خوب فکر کنید و به آنها پاسخ دهید. بعد از اتمام سوالات به پاسخ نامه مراجعه کنید تا به نقاط ضعف و قوت خودتان پی ببرید

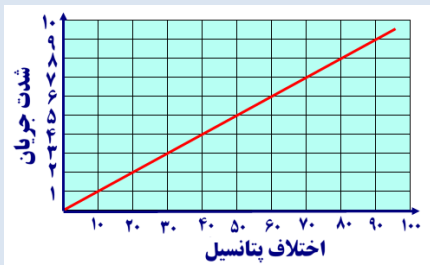
جملات درست و نادرست را مشخص کنید.

- الف- با کمک یک الکتروسکوپ خنثی می توانیم نوع بار یک جسم بار دار را مشخص کنیم. درست نادرست
- ب- از روش القا برای باردار کردن اجسام رسانا استفاده می شود. درست نادرست
- پ- بنا به قرارداد جهت جریان الکتریکی همان جهت حرکت الکترون ها است. درست نادرست

کلمه یا کلمات صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

- الف- در هنگام باردار کردن اجسام با روش القا الکترون ها (در داخل یک جسم / بین دو جسم) جابه جا می شوند.
- ب- اگر یک میله منفی به الکتروسکوپ مثبت نزدیک شود ورقه های الکتروسکوپ (از هم دور / به هم نزدیک) می شوند.
- پ- آمپرسنج به صورت (متوالی / موازی) در مدار قرار می گیرد.

۳	در کدام یک از گزینه های زیر حرکت ورقه های الکتروسکوپ با بقیه موارد متفاوت است؟ الف- میله منفی را با الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم ب- میله مثبت را با الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم ج- میله منفی را با الکتروسکوپ مثبت نزدیک کنیم د- میله منفی را با الکتروسکوپ منفی نزدیک کنیم
۴	مطابق تصویر رو به رو میله منفی را به گلوله های فلزی تماس داده و برمی داریم و سپس گلوله ها را جدا می کنیم. گلوله A و B چه باری خواهند داشت؟ الف- هر دو گلوله منفی هستند ب- هر دو گلوله مثبت هستند ب- گلوله A مثبت و گلوله B منفی است ج- گلوله A منفی و گلوله B مثبت است
۵	اگر به طور همزمان مقاومت الکتریکی یک مدار را ۴ برابر و اختلاف پتانسیل را ۲ برابر کنیم شدت جریان در مدار چه تغییری می کند؟ الف- یک چهارم می شود ب- نصف می شود ج- دو برابر می شود د- چهار برابر می شود
۶	در یک مدار الکتریکی اهم متر چگونه و به کدام قسمت مدار وصل می شود؟ الف- به صورت موازی و به دو طرف مولد ب- به صورت متوالی و به دو طرف مولد ج- به صورت موازی و به دو طرف مقاومت د- به صورت موازی و به دو طرف مقاومت
۷	در شکل مقابل در قسمت الف یک میله باردار را با گوی های فلزی تماس داده و در قسمت ب فقط نزدیک کرده ایم . با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید. الف- در قسمت (ب) بعد از جدا کردن گلوله ها ، گلوله شماره ۱ و ۲ چه نوع باری خواهند داشت؟ چرا؟ ب- در قسمت (ب) اگر اول میله باردار را از گلوله ها دور کنیم و سپس گلوله ها را از هم جدا کنیم هر کدام از گلوله ها چه باری خواهند داشت؟ چرا؟ ج- در قسمت (الف) میله منفی را با گلوله ها تماس داده و میله را برمی داریم سپس گلوله ها را از هم جدا می کنیم. گلوله ها چه باری خواهند داشت؟ چرا؟



نمودار مقابل نمودار مقاومت الکتریکی است. با توجه به نمودار به سوالات زیر

پاسخ دهید

الف- مقدار عددی این مقاومت چقدر است؟

ب- مطابق نمودار اگر شدت جریانی معادل $7/5$ آمپر از این مقاومت

عبور کند اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت چقدر خواهد بود؟

