

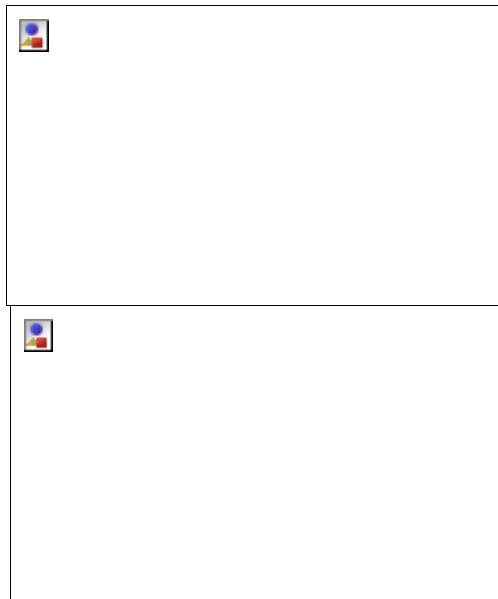
بار الکتریکی



انسان از زمانهای دور با پدیده هایی مشابه آنچه شما دیدید آشنا بوده است. بررسی این پدیده ها برای درک علت آنها باعث پیشرفت دانش و فناوری بسیار گسترده ای در این زمینه شده است. به این مبحث از دانش، الکتریسیته گفته می شود. واژه الکتریسیته از نام یونانی «الکترون» به معنای «کهریا» گرفته شده است. برای بررسی الکتریسیته، ابتدا باید با کمیتی به نام «بار الکتریکی» آشنا شویم.

وقتی میله ای پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می دهیم، به علت مالش میله به پارچه، در میله تغییری ایجاد می شود و میله خاصیت جدیدی را پیدا می کند. از این رو تکه های کوچک کاغذ را جذب می کند. در این صورت می گوئیم میله دارای بار الکتریکی شده است. در واقع مالش سبب ایجاد بار الکتریکی در اجسام می شود.

نیروی که اجسام دارای بار به یکدیگر وارد می کنند، نیروی الکتریکی می نامیم.



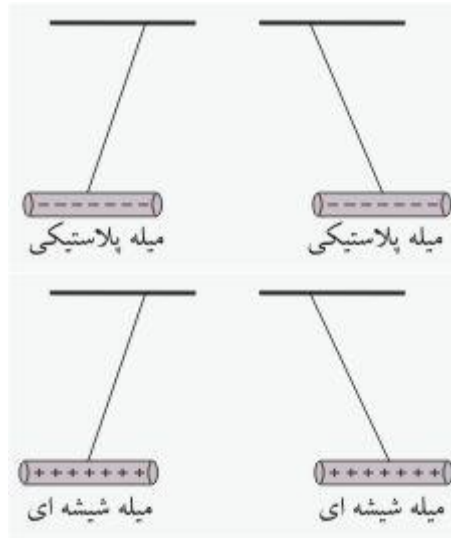
بررسی و تحلیل مشاهدات بالا دو واقعیت مهم را نشان می دهد.

الف) نیروی الکتریکی موجود بین جسم هایی که دارای بارالکتریکی هستند، گاهی رپایشی و گاهی رانشی است.
ب) دو نوع بار الکتریکی وجود دارد.

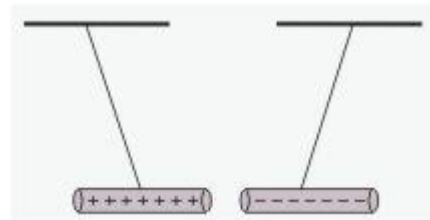
فرانکلین فیزیکدان آمریکایی برای تشخیص بارهای الکتریکی از یکدیگر آن ها را نامگذاری کرد: او بار الکتریکی روی لاستیک و بادکنک (یا بارهای مشابه) را بار الکتریکی منفی و بار الکتریکی روی شیشه، پارچه پشمی و (بارهای مشابه آن) را بار الکتریکی مثبت نامید.

دو قاعده ی اساسی الکتریسیته درباره نیروهایی که دو جسم باردار به یکدیگر وارد می کنند.

۱- دو جسم که بار الکتریکی همنام دارند (هر دو منفی، یا هر دو مثبت) بر یکدیگر نیروی رانشی وارد می کنند.



۲- دو جسم که بار الکتریکی غیر همنام (یکی منفی و دیگری مثبت) دارند، بر یک دیگر نیروی رپایشی وارد می کنند.



می دانیم که همه مواد از اتم ساخته شده اند، هر اتم از تعدادی پروتون (p) و نوترون (n) که هسته ی آن را می سازند و تعدادی الکترون (e) که به دور هسته در حال چرخش هستند، ساخته شده است.

بار الکتریکی مثبت به پروتون ها و بار الکتریکی منفی به الکترون ها و بار صفر به نوترون ها نسبت داده می شود.

مقدار بار الکتریکی پروتون و الکترون یکسان است. بار الکتریکی الکترون و پروتون که کوچکترین بارالکتریکی به شمار می آید بار پایه نامیده می شود و با نماد e نمایش داده می شود.

یکای اندازه گیری بارالکتریکی کولن (c) نام دارد و مقدار آن برابر است با:

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

بار الکترون با -e و بار پروتون با +e نشان داده می شود.

در يك اتم در حالت عادی پروتون ها همیشه با تعداد الکترون ها برابر است، در نتیجه، چون اتم در حالت عادی دارای دو نوع بار الکتریکی مثبت و منفی به مقدار مساوی است، اتم از نظر بارالکتریکی خنثی است.

اتم چگونه دارای بار الکتریکی می شود:

الف) اگر از اتم، الکترونی جدا شود، چون تعداد پروتون های آن از تعداد الکترونهاش بیش تر می شود. دارای بار الکتریکی مثبت می شود.

ب) اگر تعدادی الکترون به یک اتم افزوده شود، چون تعداد الکترونهاي آن از تعداد پروتون هایش بیش تر می شود. دارای بارالکتریکی منفی می شود.

نکته: اگر جسمی بر اثر دادن یا گرفتن الکترون، بار الکتریکی پیدا کند می توان نوشت: $q = n \cdot e$

q = بارالکتریکی بر حسب کولن

n = تعداد الکترونهاي مبادله شده

e = باریک الکترون

مثال: برای آنکه در جسمی خنثی بار الکتریکی $6/4$ میکروکولن ($6/4 \times 10^{-6}$ کولن) ایجاد شود، چه تعداد الکترون باید از آن گرفته شود؟

$$q = 6/4 \times 10^{-6} \text{ C}$$

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

$$n = ?$$

$$q = n \cdot e \quad n = \frac{q}{e} \quad \frac{6/4 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 4 \times 10^{13}$$

تعداد الکترونهايی که باید از اتم گرفته شود.

توجه: باردار شدن اتم ها فقط از طریق انتقال الکترون انجام می شود و پروتون ها در این کار نقشی ندارند، زیرا پروتون ها ذرات سنگینی هستند که با نیروی بسیار زیادی در هسته ی اتم نگه داشته شده اند و نمی توان آن ها را به راحتی الکترون از اتم جدا کرد.

پایستگی بار الکتریکی:

می دانیم که برای باردارکردن یک جسم باید تعدادی الکترون به آن بدهیم و یا از آن بگیریم. در این مبادله ی الکترون ها، هیچ گاه الکترونی تولید نمی شود و یا از بین نمی رود بلکه الکترون ها تنها از جسمی به جسم دیگر منتقل می شوند.

لذا با توجه به اینکه الکترون دارای مقدار معینی بار الکتریکی است، می توان گفت:

"بار الکتریکی به وجود نمی آید و از بین نمی رود، بلکه از جسمی به جسم دیگر منتقل می شود."

این اصل "پایستگی بار الکتریکی" نامیده می شود.

مواد جامد را بر اساس رسانایی الکتریکی آن به سه گروه رسانا، نیمه رسانا و نارسانا تقسیم بندی می کنند.

۱- در بعضی از مواد جامد الکترونهاي آخرین لایه هر اتم (الکترونهاي آزاد) می توانند به آسانی با گرفتن اندکی انرژی از اتم خود جدا شده و در داخل ماده جامد آزادانه جابه جا شوند. جابه جایی الکترون موجب رسانش الکتریکی ماده می شود. این گونه مواد را رسانای الکتریکی می نامیم. جسم هایی مانند مس و سایر فلزات که به علت داشتن الکترون آزاد، بار الکتریکی درون آن ها شارش می کند رسانا می نامند.

۲- در مواد جامد دیگر، الکترون ها برای رها شدن از اتم یا مولکول خود، انرژی زیادی لازم دارند و چون معمولاً این انرژی را به دست نمی آورند نمی توانند آزادانه جابه جا شوند، این گونه مواد را نارسانای الکتریکی (عایق یا دي الکتریک) می نامند.

جسم هایی مانند میله پلاستیکی و شیشه ای که الکترون ها نمی توانند در آن ها آزادانه حرکت کند و در نتیجه بار الکتریکی را از خود عبور نمی دهند، نارسانا می نامند.

۳- دسته دیگری از مواد وجود دارند که در آن ها مقدار کمی الکترون به دلیل ارتعاش های گرمایی یا عوامل دیگر، انرژی لازم برای رها شدن را به دست می آورند و در رسانش الکتریکی شرکت می کنند. این مواد را نیمه رسانا می نامیم.

سیلیسیوم و ژرمانیوم از این گروه مواد هستند. از نیم رسانا در ساختمان دیود، ترانزیستور و مدارهای الکتریکی استفاده می شود.

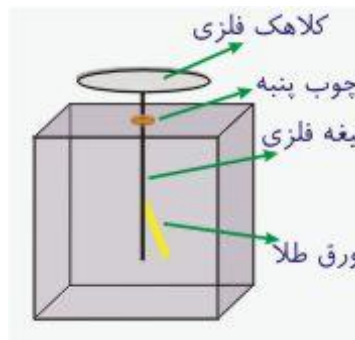
نکته: وقتی به یک جسم نارسانا بار الکتریکی داده می شود، بار در محل داده شده به جسم باقی می ماند و در جسم جابه جا نمی شود ولی وقتی به جسم رسانا بارالکتریکی داده می شود آن بارالکتریکی در محل داده شده ساکن نمی ماند و در سطح خارجی جسم توزیع می شود. در یک جسم

رساناي باردار در مكان هاي برجسته و تيز، تجمع بار بيش تر از ساير نقاط است.



الکتروسکوپ، آشکار ساز الکتریکی:

الکتروسکوپ وسیله ای است دارای یک ورقه ی طلا یا آلومینیوم که روی یک تیغه فلزی قرار دارد. تیغه فلزی به یک کلاهک رسانا متصل شده است که مجموع کلاهک، تیغه ی فلزی و ورق طلا در یک قاب عایق دارد.

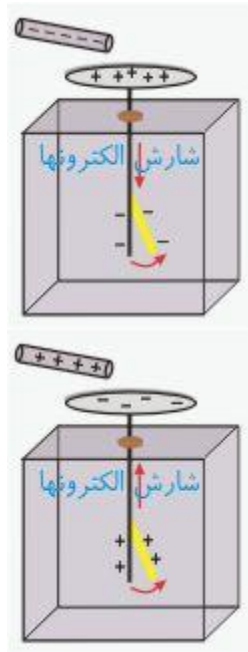


الکتروسکوپ در موارد زیر مورد استفاده قرار می گیرد:

- ۱- آیا جسم دارای بار الکتریکی است؟
- ۲- جسم چه نوع باری دارد؟
- ۳- جسم رساناست یا نارسانا؟

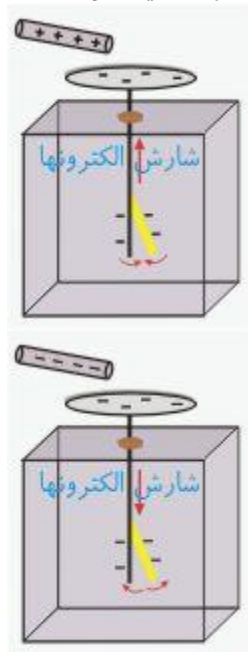
۱) تشخیص وجود بار در اجسام به وسیله الکتروسکوپ

جسم را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ بدون باری نزدیک می کنیم و نزدیک کلاهک نگاه می داریم. اگر جسم دارای بار الکتریکی باشد، با نزدیک کردن آن الکترونهاي آزاد الکتروسکوپ تحت تاثیر نیروهاي رانش و ربایش آن جابه جا شده و ورقه ها بارهاي همنام پیدا می کنند و از هم جدا می شوند. در صورتیکه جسم بدون بار الکتریکی باشد در ورقه ها هیچ تغییری مشاهده نمی شود.



٢) تعیین نوع بارالکتریکی جسم

اگر الکتروسکوپ دارای بارالکتریکی باشد، وقتی میله ای با بارالکتریکی غیر هم نام به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، زاویه دو ورقه طلا کم می شود و اگر میله ای با بار الکتریکی هم نام به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، زاویه دو ورق طلا زیاد می شود.



٣) جسم رساناست یا نارسانا

برای آنکه تعیین کنیم جسم رساناست یا نارسانا، هرگاه آن را به کلاهک الکتروسکوپ باردار تماس دهیم، اگر جسم رسانا باشد، قسمتی از بارهای الکتریکی الکتروسکوپ به جسم منتقل شده و فاصله، دو ورقه طلا از هم کم می شود و اگر جسم نارسانا باشد، بارالکتریکی به جسم منتقل نشده و فاصله ی ورقه ها از هم تغییری نمی کند.

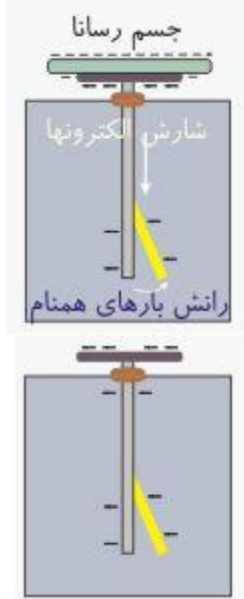
ایجاد باردر الکتروسکوپ:

١- ایجاد بار توسط تماس:

وقتی میله ای باردار را به کلاهک الکتروسکوپ تماس می دهیم، قسمتی از بارهای الکتریکی به کلاهک دستگاه منتقل می شود.

در این صورت الکتروسکوپ دارای بارالکتریکی می گردد و بارهای الکتریکی در آن پخش می شود و ورقه

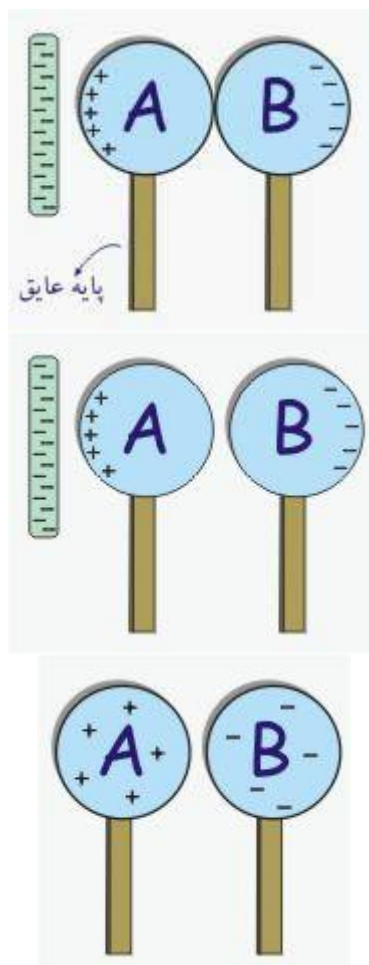
هاي طلا داراي بارهاي الكتریکي هم نام شده و بکديگر را دفع مي کنند و از هم دور مي شوند.



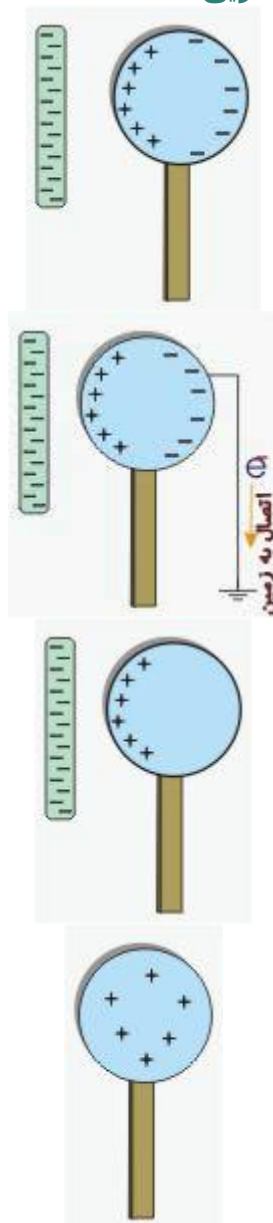
۲- ايجاد بار توسط القاء:

اجسام رسانا در اثر مالش باردار مي شوند اما بار آن ها به راحتی مي تواند به دست ما انتقال يابد و در آن ها باقي نمي ماند. معمولا در اجسام رسانا از روش القا استفاده مي شود. در اين روش يك جسم رسانا را بدون تماس با آن باردار مي کنيم.

باردار کردن دو کره رسانا از طريق القاء:

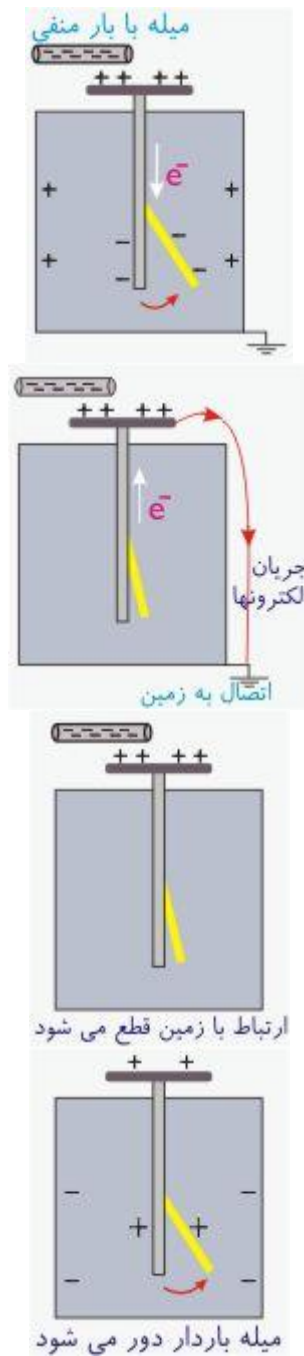


مراحل باردار کردن يك کره رسانا از طريق القا:



- الف)** با نزدیک میله پلاستیکی باردار الکترونیهای آزاد کره به سمت راست حرکت کرده و در سمت چپ کره بار مثبت به وجود می آید.
- ب)** با تماس کره به زمین، الکترونیهای آزاد از کره به زمین جاری می شوند و بارهای مثبت به دلیل جاذبه بارهای منفی میله پلاستیکی جابه جا نمی شوند.
- پ)** تماس کره با زمین قطع می شود(در مجاورت میله باردار)
- ت)** با دور کردن میله پلاستیکی از کره بارهای مثبت در سطح کره پخش می شوند.

مراحل باردار کردن الکتروسکوپ به روش القاء:



آذرخش (صاعقه)، برقگیر:

ابرها به علت مالش به هوا یا کوه های بلند و یا القای الکتریکی، دارای بار مثبت و یا منفی می شوند. در بیش تر موارد، قسمت رو به پایین ابر (نزدیک زمین) دارای بار منفی و قسمت بالای آن دارای بار مثبت می شود، اگر دو ابر چنان به هم نزدیک شوند که قسمت هایی از آن ها که دارای بارهای ناهمنام است، مجاور هم قرار گیرند، امکان دارد تخلیه الکتریکی بین دو ابر صورت گیرد، که معمولاً با جرقه های بزرگ تولید گرما و صدا همراه است.

این عمل را تخلیه الکتریکی می نامند.

به تخلیه الکتریکی بین ابر زمین «آذرخش یا صاعقه» گفته می شود.

برق گیر یا رسانای آذرخش

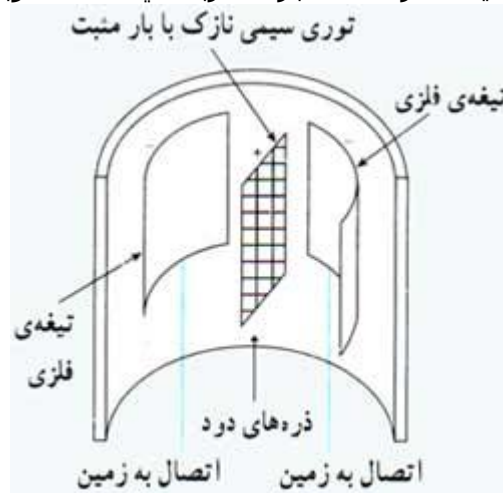
آذرخش پدیده ی بسیار خطرناکی است. زیرا در اثر شارش ناگهانی و بسیار عظیم بارالکتریکی انرژی زیادی را آزاد می کند. این پدیده می تواند به ساختمان ها و ... خسارت های جدی وارد سازد. برای حفاظت ساختمان ها در برابر آذرخش، از وسیله ای به نام برق گیر استفاده می کنند. برق گیر کابل ضخیمی با نوک تیز است. قسمت نوک تیز برق گیر را در بالاترین نقطه ی ساختمان نصب می کنند و انتهای کابل آن را در اعماق مربوط به زمین قرار می دهند، تیزی نوک کابل سبب می شود که

در صورت به وجود آمدن آذرخش، خسارتي به ساختمان وارد نشود.



رسوب دهنده ي الکتریکي

دو دهاي سیاه غلیظ و گرد و غباري که از دودکش کارخانه ها بالا مي روند را مي توان توسط رسوب دهنده ي الکتریکي از هوا جدا کرد و مانع ورود آن ها به هوا شد. رسوب دهنده ي الکتریکي از توري فلزي نازکي با بارالکتریکي مثبت و دو تیغه فلزي که به زمین متصل هستند تشکیل شده است. ذرات دود و گرد و غبار به هنگام عبور از میان توري فلزي دارای بار مثبت مي شوند. ذره هاي دودباردار شده، از توري رانده مي شوند وروي تیغه ها رسوب مي کنند. به این ترتیب از هوا جدا مي گردند، تیغه ها را گاه گاه با زدن ضربه مي تکانند تا دوباره آماده ی کار شوند.



آدرس لینک صفحه : www.olympiadelmi.ir/Sub-file/physic/3/f8/physic-3-f8.htm

اجرا و پشتیبانی توسط مؤسسه فناوری اطلاعات کاشف