

Kankor Widget

ابزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

برق ساکن





فهرست مطالب

1.....	تعریف برق ساکن.....
2.....	اجزای اتم.....
3.....	چارج های برقی.....
4.....	جاذبه چارج های مخالف.....
5.....	چارج دار کردن اجسام.....
6.....	قانون بقای چارج.....
6.....	اجسام هادی و عایق.....
7.....	هادی ها :.....
7.....	عایق ها.....
7.....	الکتروسکوپ.....
8.....	کاربردهای الکتروسکوپ :.....
8.....	ساختار الکتروسکوپ یا برق نما:.....
8.....	طرز کار الکتروسکوپ:.....
9.....	چارجدار کردن الکتروسکوپ به روش القا :.....
9.....	چارجدار کردن الکتروسکوپ به روش تماس.....
12.....	مأخذ.....

تعریف برق ساکن

اهداء کننده: ابزار کانکور

منبع: کتابخانه درخت دانش

جواز / دارنده حق چاپ:

تعریف برق ساکن

چه چیز باعث شوک برقی می شود؟

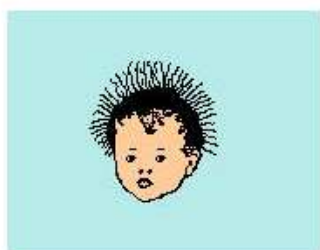
شما مدتی روی فرش راه رفته اید. به دستگیری دروازه می رسید و ناگهان به شما شوک وارد می شود.

مانند شکل (۱)



شکل ۱

یا در زمستان به خانه برمی گردید و کلاه پشمی تان را از سرتان برمی دارید! همه ی موهای تان در هوا راست می شود. مانند شکل (۲) چه اتفاقی افتاده و چرا اغلب این اتفاق ها در زمستان می افتد؟ پاسخ برق ساکن است. برای اینکه بدانیم برق ساکن چیست، باید در مورد طبیعت ماده، قدری بیشتر بدانیم. به عبارتی باید به این پرسش پاسخ دهیم که "چیزهای اطراف ما از چه چیز ساخته شده اند؟"



شکل ۲

همه چیز از اتم ساخته شده است.

یک حلقه از طلای خالص را مجسم کنید. آن را در ذهن خود به دو قسمت تقسیم کنید و نیمی از آن را کنار بگذارید. این کار را همین طور ادامه دهید و ادامه دهید. به زودی قطعه بسیار کوچکی خواهید داشت که برای دیدنش نیاز به میکروسکوپ دارید. این قطعه ممکن است بسیار بسیار کوچک باشد اما هنوز یک قطعه از طلاست. اگر بتوانید عمل تقسیم کردن به ذرات کوچکتر و کوچکتر را ادامه دهید، در نهایت به کوچکترین ذره ممکن از طلا می رسید که "اتم" نام دارد. اگر اتم را به ذره های کوچکتر تقسیم کنید، ذره های حاصل شده دیگر از جنس طلا نخواهند بود. مانند شکل (۳)

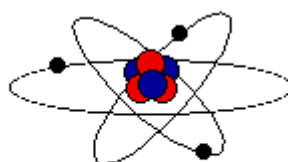


شکل 3

همه چیز در اطراف ما از اتم تشکیل شده است. دانشمندان تا امروز تنها ۱۱۵ نوع اتم مختلف کشف کرده اند. هر چه در اطراف ماست از ترکیبات مختلف این اتم ها ساخته شده است.

اجزای اتم

پس اتم ها از چه چیز ساخته شده اند؟ در مرکز هراتمی "هسته" قرار دارد. هسته شامل دو نوع ذره ی متفاوت است که "پروتون" و "نوترون" نامیده می شوند. ذرات کوچک دیگری به نام الکترون به دور هسته می چرخند.



شکل 4 ساختمان یک اتم را نشان می دهد

تعداد الکترون ها، پروتون ها و نیوترون های ۱۱۵ نوع اتم شناخته شده باهم متفاوت است و به همین خاطر هر نوع اتم را می توان در میان اتم های دیگر شناسایی کرد.

داخل هراتم را می توان به منظومه شمسی تشبیه کرد. هسته اتم در مرکز قرار دارد، مانند خورشید که در مرکز منظومه شمسی است و الکترون ها مانند سیاره ها به دور مرکز (هسته ی اتم) در گردش هستند. درست مانند منظومه ی شمسی، هسته ی اتم نسبت به الکترون ها بسیار بزرگ است. داخل اتم به طور عمده فضای خالی است و الکترون ها فاصله بسیار زیادی از هسته دارند. (البته توجه کنید که تمام اندازه ها نسبت به ابعاد هسته و اتم سنجیده می شود).

تصویری که از اتم تا به اینجا ساختیم خیلی دقیق نیست، با این حال می توانیم از آن استفاده کنیم تا درباره برق ساکن بیشتر بدانیم.

چارج های برقی

پروتون، نوترون و الکترون باهم تفاوت زیادی دارند و هرکدام خواص و ویژگی های خاص خودشان را دارند. یکی از این ویژگی ها، "چارج برقی" است. پروتون ها خاصیتی دارند که ما به آن "چارج مثبت" (+) می گوییم و الکترون ها "چارج منفی" (-) دارند. نیوترون ها چارج برقی ندارند و به اصطلاح خنثی هستند.

مقدار چارج یک پروتون درست به اندازه ی چارج الکترون است و تنها علامت چارج ها باهم متفاوت است. پس اگر در یک اتم تعداد پروتون ها با تعداد الکترون ها برابر باشد، آن اتم هیچ چارج ندارد و خنثی است.

الکترون ها می توانند حرکت کنند.

پروتون ها و نوترون ها در هسته اتم به هم فشرده اند. معمولاً هسته اتم ثابت است و حرکت نمی کند اما برخی از الکترون های اتم که از هسته دورند می توانند از مدار خودشان خارج شوند. مثلاً می توانند از یک اتم به اتم دیگر بروند. اتمی که الکترون هایش را از دست داده، چارج مثبت اش (تعداد پروتون هایش) از چارج منفی اش (تعداد الکترون هایش) بیشتر است. پس کل اتم چارج مثبت دارد. برعکس اتمی که الکترون به دست آورده، چارج منفی اش بیشتر از چارج مثبت اش است. این اتم چارج منفی دارد. اتمی که چارج دارد، (چه چارج مثبت و چه چارج منفی)، "آیون" نامیده می شود.



شکل 5 آیون مثبت، منفی و جسم خنثی را نشان میدهد

در بعضی از مواد، اتم ها الکترون ها را محکم نگه می دارند و اجازه جدا شدن به آن ها نمی دهند. این مواد "عایق" نام دارند. پلاستیک، شیشه، پارچه پشمی و هوای خشک، عایق های خوبی هستند.

برعکس، در بعضی از مواد، اتم ها به الکترون ها اجازه ورود و خروج می دهند. در این مواد الکترون ها دایم در حرکتند. به این مواد "هادی" می گوییم. اغلب فلزات هادی های خوبی هستند.

چطور می توانیم الکترون ها را از یک جا به جای دیگر منتقل کنیم؟ یک راه متداول برای این کار این است که دو جسم را به هم مالش بدهیم. اگر آنها از جنس های متفاوت و هردو عایق باشند، الکترون ها از یک جسم به جسم دیگر منتقل می شوند. هرچه در دو جسم را بیشتر به هم بساییم، چارج برقی بیشتری از یکی به دیگری منتقل می شود و در آن تجمع می کند. (دانشمندان معتقدند که مالش و یا اصطکاک نیست که باعث انتقال الکترون ها از جسمی به جسم دیگر می شود. بلکه تماس دو ماده ی متفاوت هم باعث انتقال الکترون می شود. با سائیدن دو ماده، سطح تماس آن ها با هم افزایش پیدا می کند و این کار حرکت الکترون ها را راحت تر می سازد.

برق ساکن، مساوی نبودن چارج های مثبت و منفی در یک جسم است.

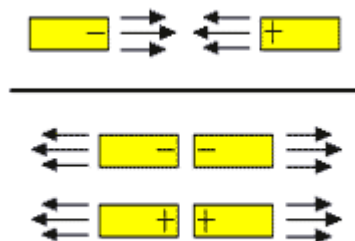
جاذبه چارج های مخالف

حالا خواهیم دید که چارج های مثبت و منفی رفتارهای جالبی از خود شان نشان می دهند. آیا تا به حال شنیده اید که "آدم ها با خصوصیات اخلاقی مخالف، همدیگر را جذب می کنند."؟ درمورد آیون ها این موضوع حقیقت دارد. دو جسم با چارج های مخالف (یک جسم با چارج مثبت و دیگری با چارج منفی) همدیگر را جذب می کنند. یعنی به سمت هم کشیده می شوند. برعکس، دو جسم با چارج های هم نوع (دو جسم با چارج مثبت و یا دو جسم با چارج منفی) همدیگر را دفع می کنند، یعنی از هم دور می شوند.

چارج های مخالف همدیگر را جذب می کنند.

چارج های هم نوع یک دیگر را دفع می کنند.

یک جسم چارج دار حتی می تواند اجسام خنثی را هم جذب کند. آیا تا به حال درباره این که چگونه یک پوقانه به دیوار می چسبد، فکر کرده اید؟ اگر پوقانه را با مالیدن به موهای خود چارج دار کنید، الکترون اضافه به دست می آورد و چارج منفی خواهد داشت. نزدیک کردن پوقانه چارج دار به یک جسم خنثی (مثل دیوار) باعث حرکت الکترون های آن جسم می شود. اگر جسم خنثی هادی برق باشد، الکترون های زیادی به راحتی به سمت دیگر آن حرکت می کنند و تا جای ممکن از پوقانه (که چارج منفی دارد) دور می شوند. اما اگر جسم خنثی عایق باشد، الکترون ها در اتم ها و مالیکول ها کمی خود را به سمت دیگر جابجا می کنند و تا جایی که اتم اجازه می دهد، از پوقانه دور می شوند. در هر دو صورت (جسم خنثی

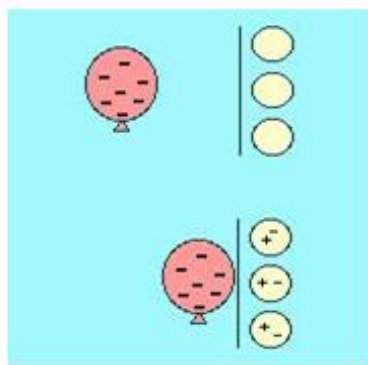


شکل 6 جذب و دفع چارج ها را نشان می دهد

هادی باشد یا عایق) چارج های مثبت در مجاورت با بیشتر از چارج های منفی است. می دانیم که چارج

های مخالف همدیگر را جذب می کنند. پس پوقانه چارج دار به جسم خنثی (مثلاً دیوار) می چسبد. (و تا

وقتی که الکترون های روی پوقانه به دیوار یا هوا منتقل نشده اند و هنوز چارج دار است، به دیوار چسبیده می ماند.) مانند شکل (۷)



شکل 7

اجسام خنثی اجسام چارجدار مثبت هم به همین طریق همدیگر را جذب می کنند. آیا می توانید آنها را به همین شیوه توضیح دهید؟ و حالا ببینیم که این اطلاعات چه ارتباطی با جرقه بین دست ما و دستگیره در دارد و چطور راسخ شدن موهای ما را هنگام برداشتن کلاه پشمی توضیح می دهد.

پاسخ این است که هنگامی که روی فرش راه می روید، الکترون ها از فرش به بدن شما منتقل می شوند. حالا شما چارج برقی اضافه در خود جمع کرده اید. دستگیره را لمس می کنید و دستگیر یک هادی است. الکترون های اضافی بدن شما به راحتی به آن منتقل می شوند و این انتقال الکترون ها باعث ایجاد جرقه بین دست شما و دستگیره می شود.

وقتی کلاه پشمی را از سرتان برمی دارید، کلاه به موهای سرتان مالیده می شود. الکترون ها از موهای شما به کلاه منتقل می شود. حالا هر تارموی شما چارج مثبت دارد. به یاد بیاورید که اشیاء با چارج های هم نوع همدیگر را دفع می کنند. بنابراین موها تلاش می کنند تا جای ممکن از هم دور شوند. پس راست می ایستند. در این حالت بیشترین فاصله را از هم پیدا می کنند.

ما اکثراً در زمستان با پدیده هایی که به برق ساکن مربوط می شوند روبرو می شویم. زیرا در تابستان هوا بسیار مرطوب تر از زمستان است. از آن جایی که آب هادی برق است، رطوبت موجود در هوا کمک می کند تا اجسام چارجدار سریع تر چارج خود را تخلیه کنند (به هوا منتقل کنند) و در نتیجه برقی زیادی در آن ها تجمع نمی کند.

چارج دار کردن اجسام

وقتی دو ماده مختلف را به هم می ساییم، کدام یک چارج مثبت پیدا می کند و کدام یک چارج منفی؟ دانشمندان با توجه به توانایی مواد دراز دست دادن یا به دست آوردن الکترون، آن ها را طبقه بندی کرده اند. این طبقه بندی را چارج دار کردن اجسام می نامند.

فهرست کوچکی از مواد در زیر آورده شده اند. در شرایط آرمایی اگر دو ماده به هم ساییده شوند، ماده ای که در لیست، در مکان بالاتری قرار دارد، الکترون از دست می دهد و چارج مثبت پیدا می کند.

می توانید با مواد زیر این موضوع را آزمایش کنید:

✓ دست شما

- ✓ میله (شیشه)
- ✓ موهای شما
- ✓ نایلون
- ✓ پشم وابریشم
- ✓ کاغذ
- ✓ کتان (پارچه ی نخی)
- ✓ پولی ایستر

قانون بقای چارج

وقتی ما چیزی را با برق ساکن چارج دار کنیم، هیچ الکترونی "تولید نمی شود" و یا "از بین نمی رود". همین طور پروتون جدیدی به وجود نمی آید و ناپدید نمی شود. در عمل چارج دار کردن اجسام، تنها الکترونها از مکانی به مکان دیگر حرکت می کنند و منتقل می شوند. چارج برقی خالص، در کل ثابت می ماند. به این موضوع "قانون بقای چارج برقی" می گویند

اجسام هادی و عایق

قابلیت تمامی اجسام در انتقال انواع انرژی مانند صوت ، نور، گرما و برق ازهم متفاوت می باشد . بطور مثال در بعضی اجسام مانند فلزات حرارت به خوبی منتقل می شود و در بعضی دیگر مانند پلاستیک این انتقال یا هدایت بسیار اندک می باشد. (به همین علت است که دستگیره های ظروفی مانند ملاقه را از جنس پلاستیک می سازند تا بعد از برخورد دست با آنها انرژی حرارتی ظرف نتواند به دست ما منتقل شود و باعث سوختگی دست ما شود) .

در مورد برق نیز مواد از این قاعده مستثنی نیستند و قابلیت انتقال چارج برقی یا همان هدایت برقی در آنها متفاوت است .

همان گونه که در ساختمان مواد بررسی شد، تمام اجسام از اتم ها تشکیل شده اند . بنابراین همان گونه که اجسام می توانند چارج برقی داشته باشند، می توانند چارج برقی را از خود عبور دهند . میزان هدایت چارج برقی در اجسام مختلف، متفاوت است . همین تفاوت باعث بوجود آمدن دسته بندی مواد به دو دسته کلی هادی ها و عایق ها می شود .

به زبان ساده اجسامی که چارج برقی را بخوبی از خود عبور دهند به آن ها هادی گویند .

و به اجسامی که چارج برقی را از خود عبور نمی دهند عایق گویند .

و اما مسئله اصلی این است که چرا بعضی اجسام هادی و بعضی دیگر عایق هستند . برای یافتن جواب این

سوال نیاز است تا عمیق تر به ساختمان اتم نگاهی بیندازیم (رجوع شود به مطالب ساختمان اتم و ولانس)

همان گونه که در مطلب ساختمان اتم مدار ولانس دیدیم، الکترون ها که حامل جریان برقی و نقش اول الکتریسیته هستند ، به دور هسته در داخل مدارهایی که به آنها لایه نیز می گویند ، در گردش می باشند . و این را هم دانستیم که الکترون های مدار آخر هراتم نمی تواند بیش از ۸ الکترون داشته باشد و فهمیدیم که هرچه تعداد الکترون های مدار ولانس کمتر باشد ، انرژی کمتری برای جدا سازی آنها و به جریان انداختن شان در مدار نیاز است .

هادی ها :

پس با توجه به دانستنی های فوق می توان نتیجه گرفت که عناصری که در مدار آخرو خود الکترون کمتری دارند، هادی های بهتری برای انتقال جریان برقی می باشند .

اتم های هادی های خوب فقط ۱ یا ۲ الکترون ولانسی دارند . اجسامی که اتم هایشان فقط یک الکترون ولانسی دارند ، بهترین هادی ها محسوب می شوند .

با نگاه کردن به جدول اتمی ، می توانید هادی های خوب را تعیین کنید . همه آنها یک الکترون ولانسی دارند . فلزاتی که اغلب شما با آنها آشنا هستید . عبارت اند از مس ، نقره و طلا .

قابلیت هدایت بعضی از فلزات از سایر فلزات بهتر است . برای مثال ، با آن که اتم های مس و نقره و طلا هر یک فقط یک الکترون ولانس دارند که به آسانی آزاد می شوند ، اما نقره بهترین هادی است و پس از آن مس و طلا قرار دارند .

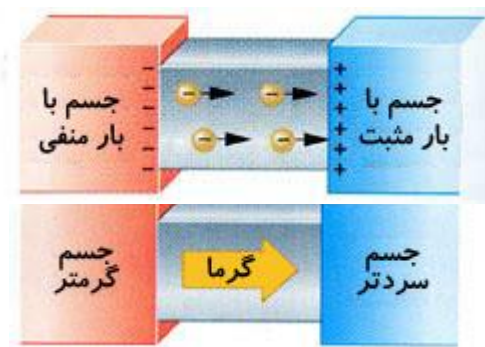
این بدان علت است که نقره در مقدار معینی ماده ، نسبت به فلزات دیگر دارای اتم های بیش تری است و در نتیجه ، قدرت آزاد سازی الکترون های آزاد بیشتری را دارند

عایق ها

عایق ها موادی هستند که آزاد کردن الکترون های مدار آخر آنها بسیار مشکل است . مدارهای ولانسی اتم های عایق ، معمولا ۸ الکترون دارند یا با حداقل بیش از ۴ الکترون (که نصف ۸ است) پر شده اند . انرژی داده شده به چنین اتمی بین تعدادی زیادی از الکترون ها تقسیم می شود . علاوه بر این ، مانع دیگری برای آزاد شدن این الکترون ها وجود دارد و آن پایداری کیمیای است . هر اتمی که آخرین لایه الکترونیکی اش ۸ الکترون ولانسی داشته باشد ، کاملا پایدار است . اتم پایدار در حقیقت با هیچ اتم دیگری برای ترکیب شرکت نمی کند .

همه اتم هایی که کم تر از ۸ الکترون ولانسی دارند، سعی می کنند به حالت پایدار برسند . اتم هایی که کم تر از نیمه پر شده اند (هادی ها)، سعی دراز دست دادن الکترون هایشان دارند تا طبقه ناپایدارشان را تخلیه کنند، ولی آنها که بیش از نیمه پر شده اند (عایق ها) ، سعی در جمع آوری الکترون دارند تا ولانس آخرشان را پر کنند

در نتیجه ، نه تنها آزاد کردن الکترون هایشان مشکل است، بلکه اتم های عایق با تمایل برای گرفتن الکترون هایی که آزاد شده اند، از تولید جلوگیری می کنند . اتم هایی که ۷ الکترون ولانسی دارند، اغلب فعالانه می کوشند که مدار آخرشان را پر کنند . آنها عایق های برقی بسیار خوبی به شمار می آیند . رابر، چوب و پلاستیک . از عایق هایی مانند رابر و پلاستیک برای پوشش سیم ها استفاده می شود تا آنها مانع عبور جریان به محل های غیر مناسب شوند.



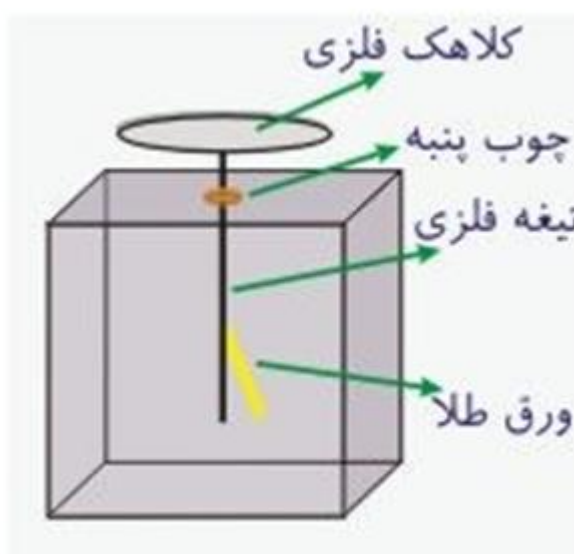
الکتروسکوپ: الکتروسکوپ آلهی است که در چارج دار بودن اجسام مورد استفاده قرار می گیرد.

کاربردهای الکتروسکوپ :

۱. تشخیص چارج دار یا خنثی بودن جسم .
۲. تشخیص مقدار چارج جسم
۳. تشخیص نوع چارج جسم
۴. تشخیص هادی و عایق بودن جسم

ساختار الکتروسکوپ یا برق نما:

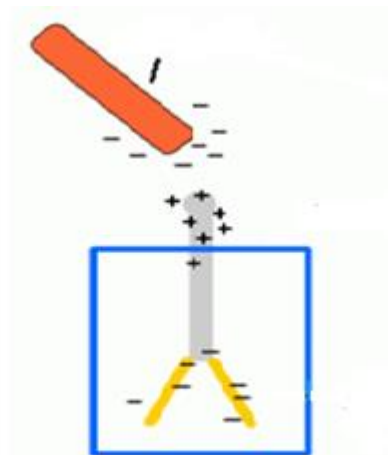
الکتروسکوپ از کلاهکی فلزی تشکیل شده است که به وسیله میله ای هادی که معمولاً از فلزبرنج است به ورقه ای نازک از طلا متصل می شود. بدنه آن نیز از جنس فلز می باشد که به زمین اتصال دارد



شکل 2 ساختار الکتروسکوپ یا معرف اجزای آن

طرز کار الکتروسکوپ:

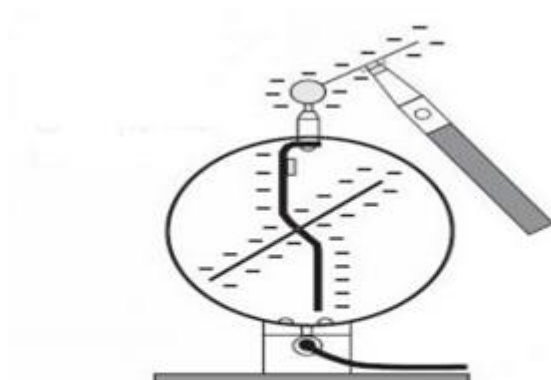
اساس کار الکتروسکوپ بر پایه چارج برقی پروتون و الکترون است. زمانی که ورقه طلا از میله هادی دور می شود نشان می دهد که ورقه و میله هردو یک نوع چارج پیدا کرده اند.



شکل 3 نشان می‌دهد که میله و الکتروسکوپ یک نوع چارجدار شده اند

چارجدار کردن الکتروسکوپ به روش القا :

برای اینکه یک الکتروسکوپ خنثی را چارجدان کنیم، باید میله ای با چارج منفی را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم. در این شرایط القای الکتریکی رخ می‌دهد یعنی الکترون های آزاد کلاهک تمایل دارند از میله ای که چارج منفی دارد دور شوند. لذا از طریق میله هادی الکتروسکوپ به ورقه طلا منتقل می‌شوند. کلاهک چارج مثبت و ورقه و میله چارج منفی پیدا می‌کنند که منجر به دور شدن ورقه از میله می‌شود. در روش القا، الکتروسکوپ چارج مختلف النوع جسم القاگر را پیدا می‌کند.



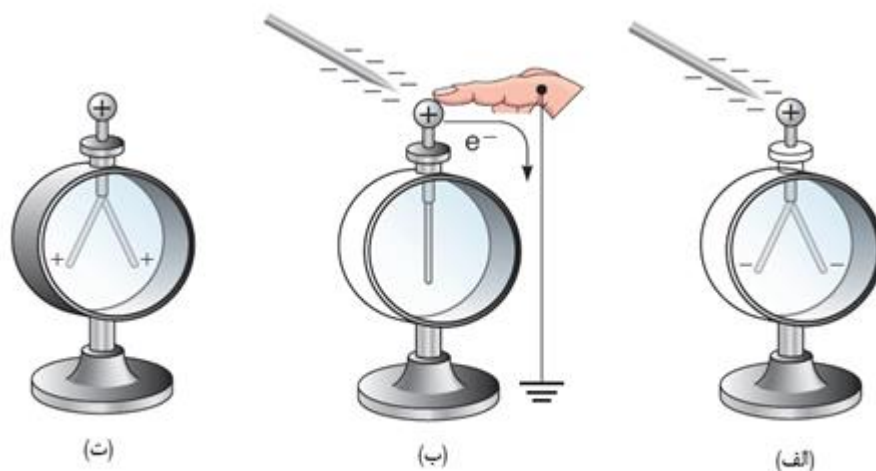
شکل 8 چارج دار شدن جسم به طریق القا را نشان می‌دهد

چارجدار کردن الکتروسکوپ به روش تماس

در این روش الکتروسکوپ را در تماس با جسمی چارج دار قرار می‌دهیم که در این صورت الکتروسکوپ چارج نوع جسم را پیدا می‌کند. یعنی اگر الکتروسکوپ در تماس با جسمی با چارج منفی قرار گیرد، کلاهک و میله و ورقه طلا چارج منفی پیدا می‌کنند. مانند شکل الف

چگونه با الکتروسکوپ نوع چارج جسم را تشخیص دهیم؟

برای تشخیص نوع چارج اجسام، میتوان جسم را به کلاهک یک الکتروسکوپ چارج دار نزدیک کنیم.



میله دورتر شود بدین معنا است که نوع چارج جسم با چارج الکتروسکوپ یکسان است. مانند شکل (ت)

اگر ورقه طلا به میله نزدیک شود یا بچسبد، بدین معنا است که نوع چارج جسم مخالف چارج الکتروسکوپ است. مانند شکل (ب)

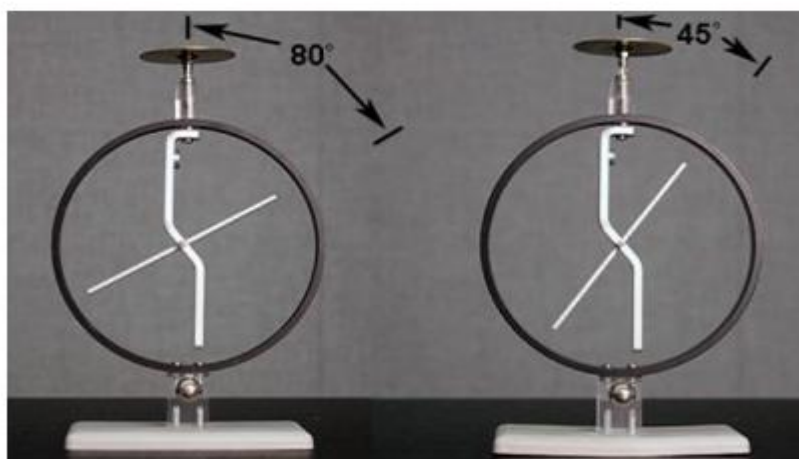
چگونه با الکتروسکوپ مقدار چارج جسم را مشخص کنیم

برای این منظور باید مراحل زیر را طی کرد:

الکتروسکوپ را با جسمی که مقدار چارج آن را می‌دانیم چارج داریم کنیم و زاویه ورقه طلا را از میله اندازه می‌گیریم.

جسم مورد بررسی را به الکتروسکوپی خنثی نزدیک می‌کنیم و مجدداً زاویه ورقه و میله را اندازه می‌گیریم.

از تفاوت زاویه ورقه در دو اندازه گیری می‌توان مقدار چارج جسم را محاسبه کرد.



شکل 4 تعیین نمودن مقدار چارج جسم را توسط الکتروسکوپ نشان می‌دهد

چگونه هادی بودن جسم را با الکتروسکوپ مشخص کنیم؟

برای تشخیص هادی و عایق بودن اجسام، آنها را به کلاهک لکتروسکوپ چارج دار تماس دهیم. اگر ورقه الکتروسکوپ به میله چسبید یعنی جسم هادی است چرا که به علت هادی بودن چارج‌ها را به دست ما منتقل کرده و الکتروسکوپ خنثی شده است. در نتیجه ورقه به میله می‌چسبید.



شکل 9 ب



شکل 9 الف

مأخذ:

این ممد درسی با همکاری کتابخانه درخت دانش به شما اهداء گردیده است.

www.ddl.af



Darakht-e Danesh Information



@AfghanOERs

