

فصل

۹

الکتریسیته



مثالهایی از کاربرد الکتریسیته در زندگی بیان کنید

استفاده گسترده از وسیله های الکتریکی در زندگی امروزی، بسیار عادی است. لامپ، تلویزیون، تلفن همراه، جاروبرقی، لباس شویی، اتو، رایانه، ماشین حساب، رایانه کیفی (لپ تاپ) و... تنها تعداد اندکی از وسایل الکتریکی اند که ما با آنها سروکار داریم.

همه این وسایل بر اساس قوانین الکتریسیته طراحی و ساخته می شوند. در عصر حاضر شناخت اصول الکتریسیته و به کارگیری آن برای ایمنی، رفاه و آسایش انسان اهمیت فراوان دارد. به همین منظور در این فصل با الکتریسیته و کاربردهای آن بیشتر آشنا می شویم.

چگونه می توان بادکنکی را دارای بار الکتریکی کرد؟

اگر بادکنکی را با پارچه پشمی یا موهای خشک و تمیز سر

مالش دهیم، بادکنک و پارچه پشمی خاصیت جدیدی پیدا می کنند

و می توانند خرده های کاغذ یا مو را به طرف خود جذب کنند. حتی با

همین روش می توان بادکنک را به سقف یا دیوار چسباند (شکل ۱).



شکل ۱- بادکنک دارای بار الکتریکی به دیوار می چسبد.

اگر جسمی دارای بار الکتریکی شود چه تغییری می کند؟

در این آزمایش ها بادکنک یا پارچه پشمی دارای بار الکتریکی شده است؛ به عبارت دیگر وقتی جسمی دارای بار الکتریکی می شود، می تواند اجسام دیگر را جذب کند.

فعالیت



با توجه به آنچه درباره باردار شدن اجسام خوانده اید، توضیح دهید چرا:

الف) وقتی با پارچه خشک و تمیز پرزداری صفحه تلویزیون را تمیز می کنید، پرزهای پارچه به صفحه تلویزیون می چسبند. **زیرا بین پارچه صفحه ی تلویزیون بار الکتریکی مخالف بوجود می آید**



ب) هنگامی که با شانه پلاستیکی موهای خشک و تمیز را شانه می کنید، رشته های مو به دنبال شانه کشیده می شوند. **زیرا شانه بار منفی و موها دارای بار مثبت می شوند و همدیگر را جذب می کنند**

پ) وقتی شانه پلاستیکی یا بادکنک را با موهای خشک سر مالش دهید و بعد آن را به باریکه آب نزدیک کنید، باریکه آب به طرف شانه یا بادکنک کشیده می شود.

شانه پلاستیکی بار منفی دارد و باریکه آب خنثی است بنابراین آب را به سمت خود می کشد

آزمایش کنید



هدف آزمایش: آشنایی با انواع بارهای الکتریکی

مواد و وسایل: دو بادکنک مشابه، پارچه پشمی، نخ، مقداری خرده های کاغذ

روش اجرا

۱- بادکنک ها را باد کنید و با نخ دهانه آنها را ببندید.

۲- یکی از بادکنک ها را با پارچه پشمی مالش دهید؛ سپس یک بار پارچه و بار دیگر بادکنک

را به خرده های کاغذ نزدیک کنید. چه روی می دهد؟ **در هر دو حالت تکه های کاغذ جذب می شوند**

۳- هر دو بادکنک را با پارچه پشمی مالش دهید و بعد آنها را به هم نزدیک کنید. چه اتفاقی

می افتد؟ **از هم دور می شوند زیرا هر دو بار همانم و منفی دارند**

۴- پارچه پشمی را به بادکنک نزدیک کنید. چه اتفاقی می افتد؟ از این آزمایش چه نتیجه ای

همدیگر را جذب می کنند

می گیرید؟ **نتیجه می گیریم چون دو نو نیرو وجود دارد پس دو نوع بار الکتریکی هم وجود دارد**

وقتی دو جسم را به هم مالش دهیم کدام یک دارای بار الکتریکی می شوند؟

آزمایش بالا و آزمایش های مشابه نشان می دهد، وقتی دو جسم با یکدیگر مالش داده می شوند،

معمولاً هر دوی آنها دارای بار الکتریکی می شوند و بر یکدیگر نیرو وارد می کنند. **نیروی الکتریکی بین دو**

جسم باردار، گاهی جاذبه و گاهی دافعه است؛ مثلاً نیروی الکتریکی بین بادکنک ها دافعه و نیروی بین

چند نوع بار الکتریکی وجود دارد؟ آنها را نام ببرید و هریک در چه اجسامی وجود دارد؟

پارچه و بادکنک جاذبه است. بنابراین دو نوع بار الکتریکی وجود دارد. بار الکتریکی ای که در بادکنک ایجاد شده است و بارهای مشابه آن از یک نوع اند و بار الکتریکی ای که در پارچه پشمی ایجاد شده است و بارهای مشابه آن از نوعی دیگرند. این بارها را به ترتیب بار منفی (-) و بار مثبت (+) نام گذاری کرده اند.

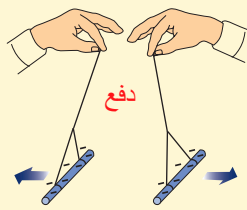
آزمایش کنید

هدف آزمایش: اثر دوبرار الکتریکی بر یکدیگر
مواد و وسایل: کیسه فریزر یا پارچه ابریشمی، دو میله شیشه ای، دو میله پلاستیکی، پارچه پشمی و نخ

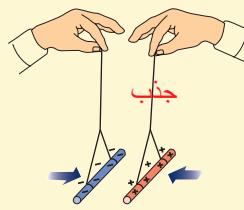
روش اجرا:

۱- به کمک یک کیسه پلاستیکی (فریزر) یا پارچه ابریشمی دو میله شیشه ای را با مالش باردار کنید.

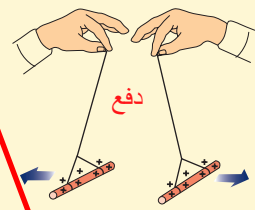
۲- با استفاده از پارچه پشمی، دو میله پلاستیکی را باردار کنید و آزمایش های زیر را انجام دهید. از این آزمایش ها چه نتیجه ای می گیرید؟



(پ) دو میله پلاستیکی باردار را به هم نزدیک کنید.



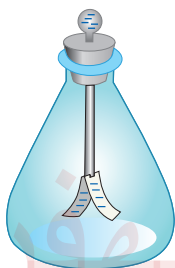
(ب) میله شیشه ای را به میله پلاستیکی نزدیک کنید.



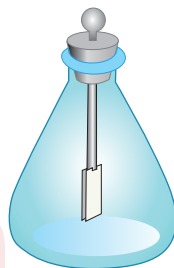
(الف) دو میله شیشه ای باردار را به هم نزدیک کنید.

آزمایش بالا و آزمایش های مشابه نشان می دهد:

- ۱- دو جسم، که دارای بارهای الکتریکی غیرهمنام اند، وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را جذب می کنند.
- ۲- دو جسم که دارای بارهای الکتریکی همنام اند، وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را دفع می کنند.



(ب)



شکل ۲- الف)

معمولاً برای تشخیص باردار بودن یک جسم و تعیین نوع بار آن از وسیله ساده ای به نام برق نما (الکتروسکوپ) استفاده می کنیم (شکل ۲- الف). برق نما از یک صفحه یا گوی، یک میله و دو ورقه نازک فلزی تشکیل شده است.

برق نما یا الکتروسکوپ چیست؟ نوع بار آن از وسیله ساده ای به نام برق نما (الکتروسکوپ)

وقتی برق نما بدون بار است ورقه های آن به هم نزدیک اند و وقتی باردار می شود، ورقه های آن از هم دور

می شوند (شکل ۲-ب). در هنگام کار با برق نما به چه نکته ای باید توجه داشته باشیم؟ چرا

توجه کنید: آزمایش های الکتریسته باید در هوای خشک و با وسایل کاملاً خشک انجام شود. در هوای مرطوب یا با وسایل خیس و مرطوب نمی توان این آزمایش ها را انجام داد.

چگونه بوسیله ی برق نما وجود بار و نوع بار را در اجسام تشخیص می دهیم؟

آزمایش کنید

هدف آزمایش: تشخیص جسم باردار و نوع بار آن

مواد و وسایل: برق نما، میله پلاستیکی، میله شیشه ای، پارچه پشمی، کیسه پلاستیکی (فریزر)

روش اجرا

۱- به ترتیب به وسیله پارچه پشمی و کیسه پلاستیکی، میله های پلاستیکی و شیشه ای را باردار کنید.

۲- یک بار میله پلاستیکی و بار دیگر میله شیشه ای را به کلاهک برق نما نزدیک و سپس دور کنید. چه مشاهده می کنید؟

نتیجه میگیریم دارای بار الکتریکی هستند

۳- میله پلاستیکی باردار را با کلاهک برق نما

تماس دهید و سپس میله باردار شیشه ای و

پلاستیکی را به برق نما نزدیک کنید. اکنون چه

پارامتر مشاهده می کنید؟

با تماس میله پلاستیکی با برق نما ورقه ها از هم دور می شوند و برق نما بار منفی پیدا می کند و با نزدیک کردن میله شیشه ای به برق نما ورقه ها به هم نزدیک میشوند نتیجه میگیریم بار شیشه مخالف بار پلاستیک و + است از این آزمایش ها چه نتیجه ای می گیرید؟ چگونه

می توان به وسیله برق نما نشان داد، یک جسم باردار

است یا نه و نوع بار آن چیست؟

جسم را به کلاهک نزدیک می کنیم اگر ورقه ها از هم دور شد جسم بار الکتریکی دارد

برای تشخیص بار یک جسم ابتدا به برق نما یک بار مشخص می دهیم سپس جسمی را که نمی دانیم بارش چیست را به برق نما نزدیک می کنیم اگر ورقه ها از هم دور شد بار جسم و برق نما همنام و اگر ورقه ها به هم نزدیک شد بار برق نما و جسم ناهمنام خواهد بود

« بارهای الکتریکی از کجا می آیند؟ »

بار های الکتریکی نه بوجود می آیند و نه از بین می روند فقط از جسمی به جسم دیگر منتقل می شوند همان طور که در فصل ۴ خواندیم، همه اجسام از ذره های بسیار کوچکی به نام اتم ساخته شده اند.

ساختمان اتم چگونه است

هر اتم از هسته و الکترون ساخته شده است. هسته نیز از ذره های ریزتری به نام پروتون و نوترون ساخته

شده است. پروتون بار مثبت (+) و الکترون بار منفی (-) دارد و نوترون نیز بدون بار الکتریکی است. در

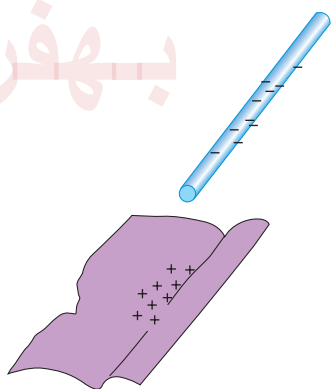
حالت عادی تعداد پروتون های هر اتم با تعداد الکترون های آن اتم برابر است.

زیرا ذرات بار دار اتم عبارتند از الکترون و پروتون و در حالت عادی تعداد الکترون ها و پروتونهای اتم با هم برابر است بنا براین در حالت عادی اتم خنثی است

گفت و گو کنید

توضیح دهید چرا اتم در حالت عادی خنثی است؟

چرا وقتی دو جسم را به هم مالش می دهیم دارای بار الکتریکی می شوند؟ مثال بزنید



شکل ۳- در مالش پارچه پشمی با میله پلاستیکی، هر دوی آنها دارای بار الکتریکی می شوند

نکته مهم

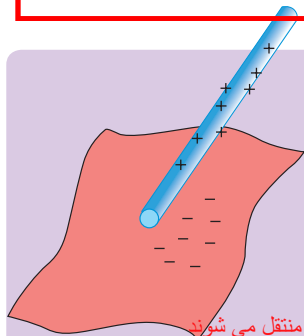
پروتون p	الکترون e
ماده خنثی	$p=e$
جسم با بار مثبت	$p>e$
جسم با بار منفی	$e>p$

وقتی دو جسم را با یکدیگر مالش می دهیم، تعدادی الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می شود؛ مثلاً وقتی پارچه پشمی را با میله پلاستیکی مالش می دهیم، تعدادی از الکترون های پارچه پشمی کنده، و به میله پلاستیکی منتقل می شوند (شکل ۳). در نتیجه تعداد الکترون های پارچه پشمی از تعداد پروتون های آن کمتر می شود و توازن بارهای مثبت و منفی بر هم می خورد و بارهای مثبت بیشتر می شود. بنابراین بار الکتریکی خالص پارچه پشمی مثبت می شود. میله نیز، که تعدادی الکترون اضافی دریافت کرده است، تعداد الکترون هایش از پروتون هایش بیشتر می شود و بار الکتریکی خالص آن منفی خواهد شد.

در اثر مالش دو جسم با یکدیگر، پروتون ها که نسبت به الکترون ها خیلی سنگین ترند و در هسته با نیروی قوی تری نگه داشته شده اند، کنده نمی شوند؛ بلکه فقط الکترون ها به راحتی کنده شده و به جسم دیگر منتقل می شوند.

در باردار شدن اجسام کدام ذره دخالت ندارد و کدام ذره ی اتم دخالت دارد؟

خود را بیازماید



وقتی کیسه پلاستیکی را با میله شیشه ای مالش می دهیم، میله و کیسه دارای بار الکتریکی می شوند. با توجه به شکل توضیح دهید.

۱- الکترون ها از کدام جسم کنده می شود؟

۲- آن جسم چه باری پیدا می کند؟

شیشه بار + و پلاستیک بار - پیدا می کند



«رسانا و نارسانا چگونه می توان قابلیت رسانایی و نارسانایی یک جسم را معین کرد؟»

به کمک یک مدار الکتریکی ساده می توان مواد را براساس قابلیت عبور جریان الکتریکی آنها به دو

دسته تقسیم کرد. به موادی مانند فلزات، مغز مداد، بدن انسان و آب (ناخالص) که بار الکتریکی می تواند

به راحتی در آنها حرکت کند، **رسانای الکتریکی** می گوئیم. عبور جریان الکتریکی در فلزات آسان است؛

چرا فلزات رسانای جریان الکتریکی هستند؟ زیرا تعدادی از الکترون های اتم فلز وابستگی بسیار کمی به هسته آن دارند و می توانند آزادانه در فلز

حرکت کنند. به این الکترون ها **الکترون آزاد** می گویند. در فلزات تعداد الکترون های آزاد بسیار زیاد است.

تعریف مواد نارسانا به موادی مانند شیشه، پلاستیک، چوب خشک و... که الکترون های آنها به هسته هایشان وابستگی

زیادی دارند و نمی توانند در این اجسام به سادگی حرکت کنند، **نارسانای الکتریکی** می گوئیم. نارساناها

نمی توانند جریان الکتریکی را از خود عبور دهند.

به چند طریق می توان یک جسم را دارای بار الکتریکی کرد؟

: به سه طریق 1- مالش بیشتر برای اجسام نارسانا استفاده می شود 2- تماس ، برای باردار کردن اجسام رسانا بکار می رود 3- روش القا برای بار دار کردن جسم رسانا بکار می رود به شرطی که جسم فلزی روی یک پایه نارسانا یا عایق قرار گیرد

«القای بار الکتریکی»

همان طور که قبلاً بررسی شد، وقتی میله ای پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می دهیم، تعدادی

از الکترون های پارچه به میله منتقل می شود. این انتقال در اثر مالش دو جسم اتفاق می افتد. ^{سوال} اگر میله

دارای بار منفی را با جسم خنثی تماس دهیم، ^{چه می شود؟} تعدادی الکترون از میله وارد جسم خنثی می شود و جسم

خنثی نیز دارای بار منفی می شود. این روش ایجاد بار را ایجاد بار به روش **تماس** می نامند. در اینجا با

روش دیگری برای ایجاد بار الکتریکی در اجسام آشنا می شویم که به آن روش **القا** گویند.

القای بار الکتریکی یعنی چه ؟ ایجاد بار الکتریکی در اجسام بدون تماس مستقیم جسم باردار با آنها

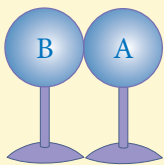
آزمایش کنید



هدف آزمایش: ایجاد بار الکتریکی به روش القا

مواد و وسایل: دو کره فلزی یکسان با پایه های نارسانا، میله پلاستیکی، پارچه پشمی و برق نما

روش اجرا چرا قبل از آزمایش لازم است تا کره های فلز را لمس کرد؟

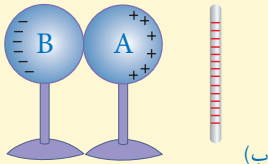


(الف)

۱- دو کره فلزی را مطابق شکل (الف) در تماس

با یکدیگر قرار دهید؛ سپس با دست آنها را لمس کنید

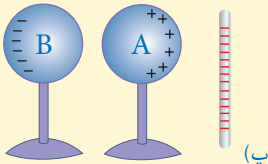
تا مطمئن شوید که بار الکتریکی آنها صفر است.



(ب)

۲- میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش دهید و مانند شکل (ب) آن را به کره A نزدیک کنید.

باهار منفی به علت نیروی دافعه از هم دور می شوند و بار های + باقی می مانند



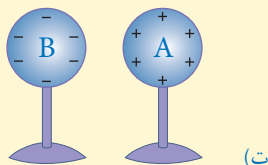
(پ)

۳- بدون حرکت دادن میله پلاستیکی، پایه کره B را بگیرید و آن را از کره A دور کنید (شکل پ).

بار های + روی کره A و بار های - روی کره B می مانند

۴- میله پلاستیکی را دور کنید (شکل ت).

کره ی A + و کره ی B - می شود



(ت)

۵- برق نما را به روش تماس با میله پلاستیکی باردار و هر یک از کره ها را به کلاهک آن نزدیک کنید. از این

آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

چون برق نما بار منفی دارد. وقتی کره ی A را به برق نما نزدیک می کنیم ورقه ها به هم نزدیک و وقتی کره ی B را به برق نما نزدیک می کنیم ورقه ها از هم دور می شوند

همان گونه که مشاهده شد، کره A که به میله منفی نزدیک تر بود، دارای بار مثبت و کره B که از میله **القای بار الکتریکی یعنی چه؟** دورتر بود، دارای بار منفی شده است. به این روش که کره های فلزی بدون تماس با میله، باردار شده اند روش **القای بار الکتریکی** گویند. وقتی میله باردار منفی را به کره A نزدیک کردید، الکترون های آزاد این کره تحت دافعه الکتریکی بار منفی میله قرار می گیرند و به دورترین فاصله ممکن می روند. در نتیجه کره A که الکترون از دست داده و دچار کمبود الکترون شده است، دارای بار مثبت و کره B دارای بار منفی می شود.



وقتی یک شانه پلاستیکی را با پارچه

فعالیت



پشمی مالش می دهیم، معمولاً شانه دارای بار الکتریکی منفی می شود. اگر شانه را به خرده های بدون بار کاغذ نزدیک کنیم، شانه خرده های کاغذ را به طرف خود جذب می کند. توضیح دهید چرا چنین اتفاقی رخ می دهد؟

شانه ی پلاستیکی مقداری بار منفی (الکترون) از پارچه پشمی گرفته و بارش منفی می شود. سپس وقتی به کاغذ که نارسا است نزدیک میکنیم کاغذ قطبیده شده و جذب شانه می گردد و در انتها مقداری بار منفی به کاغذ منتقل شده و هر دو بار منفی پیدا می کنند و از هم جدا می شوند.

«آذرخش و تخلیه الکتریکی»

احتمالاً منظره های زیبایی را که هنگام رعد و برق در آسمان ایجاد می شوند. دیده اید. در هر ثانیه ده ها

منظور از تخلیه الکتریکی بین دو ابر چیست؟

چرا ابرها دارای بار الکتریکی می شوند؟

آذرخش روی سطح زمین زده می شود. ابرها در طول مسیر حرکت خود به دلایل مختلف مانند مالش با

ابره های دیگر، هوا، کوه ها یا القای الکتریکی دارای بار الکتریکی می شوند. اگر دو ابر چنان به هم نزدیک

شوند که قسمت های دارای بار ناهم نام نزدیک هم قرار گیرند به علت نیروی جاذبه بین بارهای ناهم نام،

ممکن است الکترون ها از یک ابر به ابر دیگر بجهند که به آن تخلیه الکتریکی بین دو ابر گویند. این عمل در تخلیه الکتریکی بین دو ابر چه پدیده هایی ایجاد می شود؟

معمولاً با جرقه های بزرگ، تولید گرما و صدا همراه است. تخلیه الکتریکی می تواند بین یک ابر باردار و

زمین نیز اتفاق بیفتد. ابرهای باردار با حرکت در مجاورت سطح زمین در زمین بار القایی ایجاد می کنند. در

این حالت نیز امکان تخلیه الکتریکی بین ابرها و زمین وجود دارد و می تواند موجب آتش سوزی شود و به

ساختمان ها، خطوط انتقال برق، انسان ها و دام ها خسارت های جبران ناپذیر وارد کند.



تخلیه الکتریکی بین ابر و زمین چه اتفاقاتی رخ می دهد؟

ب) آذرخش بین ابر و زمین

شکل ۴- الف) آذرخش بین دو ابر

برای حفاظت ساختمان ها از خطر اصابت آذرخش چه باید کرد؟

اطلاعات جمع آوری کنید



برای حفاظت از ساختمان های بلند از خطر برخورد آذرخش از وسیله ای به نام برق گیر استفاده

می کنند. درباره برق گیر و نقش آن در جلوگیری از آسیب به ساختمان، اطلاعاتی را جمع آوری، و

گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

برق گیر از جنس مس با ضخامت زیاد است که در بالای ساختمان نصب می شود تا در اثر صاعقه بار الکتریکی زیاد را به زمین منتقل کند و این برق وارد ساختمان نشود و سایل برقی آسیب نبینند

« اختلاف پتانسیل الکتریکی

می دانیم اختلاف دما بین دو جسم سبب انتقال انرژی از

یک جسم به جسم دیگر می شود. همچنین اختلاف ارتفاع سطح

آب بین دو ظرف مرتبط، سبب شارش آب از یک ظرف به ظرف

دیگر می شود. به نظر شما در الکتریسیته چه عاملی سبب شارش

بارهای الکتریکی بین دو نقطه از یک مدار می شود؟



شکل ۵- مدار الکتریکی ساده

اختلاف پتانسیل الکتریکی باعث ایجاد بار الکتریکی بین دو نقطه ی یک مدار می شود

آزمایش کنید



هدف آزمایش: نقش باتری در یک مدار ساده

مواد و وسایل: دو قطعه سیم نازک، باتری ۱/۵ ولتی، چسب نواری یا لنت

روش اجرا

۱- با استفاده از وسایل داده شده مداری تشکیل دهید و لامپ را روشن کنید.

۲- یک قطعه سیم را حذف کنید و سپس با وسایل موجود مدار جدیدی تشکیل دهید و لامپ

را روشن کنید.

۳- در گروه خود درباره نقش باتری، سیم‌های رابط و لامپ در مدار بحث کنید.

نقش باتری در مدار

در یک مدار الکتریکی ساده، باتری انرژی لازم را برای روشن شدن لامپ تأمین می‌کند (شکل

۵)؛ به عبارت دیگر در مدار، انرژی الکتریکی به لامپ داده می‌شود و به این وسیله این انرژی به نور و

انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. اگر باتری را از مدار حذف کنیم، بلافاصله لامپ خاموش می‌شود. پس

باتری نقش منبع انرژی را دارد؛ یعنی باتری سبب ایجاد جریان الکتریکی در مدار می‌شود و انرژی توسط

سیم‌های رابط از باتری به لامپ می‌رسد.

برای اینکه در مدار، حرکت و شارش بارهای الکتریکی ادامه پیدا کند، باید همواره بین دو نقطه از

مدار، یک مولد مانند باتری، پیل و یا... قرار گیرد. نقش مولد ایجاد یک اختلاف پتانسیل یا ولتاژ بین دو

نقطه از مدار است. همان‌طور که اختلاف دما بین دو جسم عامل انتقال انرژی از یک جسم به جسم دیگر

است در الکتریسیته نیز اگر بین دو نقطه از مدار اختلاف پتانسیل به وجود آید و آن دو نقطه توسط یک

جسم رسانا مانند یک سیم به هم وصل شوند، جریان الکتریکی به وجود می‌آید. یکای اختلاف پتانسیل



ولت (V) است و اختلاف پتانسیل بین دو

نقطه توسط ولت‌سنج اندازه‌گیری می‌شود.

مثلاً وقتی به دو سر یک باتری قلمی

ولت‌سنج وصل می‌کنیم و ولت‌سنج عدد

۱/۵ V را نشان می‌دهد؛ یعنی اختلاف

پتانسیل دو سر این باتری ۱/۵ V است

(شکل ۶).

شکل ۶- اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل دو سر باتری

باید ولت‌سنج را به طور موازی در مدار قرار دهیم

آیا می دانید؟

باتری ها بسته به نوع کاربردشان در ولتاژهای مختلفی ساخته می شوند. ولتاژ باتری خودروهای سواری ۱۲ V، باتری تلفن همراه ۳/۷ V، باتری کامیون ۲۴ V و باتری سمک ۱/۴۵ V است.

هر باتری چند قطب یا پایانه دارد.

باتری ها دارای دو سر (پایانه) مثبت و منفی اند و اختلاف پتانسیل باتری مربوط به اختلاف پتانسیل

این دو سر است. شکل ۷ چند نوع باتری را نشان می دهد. باتری موتور سیکلت

..باتری ساعت و



باتری گوشی تلفن همراه

باتری موتور سیکلت



باتری های قلمی



شکل ۷ - چند نوع باتری



باتری خودرو



باتری کامیون

ویژگی مشترک همه ی باتری ها چیست؟ مثال بزنید

انرژی لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سر باتری از واکنش های شیمیایی به دست می آید که درون باتری رخ می دهد؛ مثلاً در باتری ای که شما با کمک لیموترش و ورقه های نازک فلزی ساخته اید، بین تیغه های فلزی و ماده درون لیموترش واکنش شیمیایی رخ می دهد. در این واکنش ها بارهای منفی در یک سر باتری جمع می شوند و سر دیگر باتری بار مثبت پیدا می کند. در نتیجه بین دو سر باتری اختلاف پتانسیل ایجاد می شود.

اطلاعات جمع آوری کنید

در ساختن یک باتری چه موادی بکار می رود؟

ساختمان داخلی باتری ها خیلی شبیه باتری ای است که شما ساخته اید؛ یعنی در این مولدها دو فلز غیر هم جنس در یک مایع شیمیایی خاص (یا یک خمیر شیمیایی مرطوب) که الکترولیت نامیده می شود، قرار دارند. درباره شیوه کارکرد باتری ها اطلاعاتی را جمع آوری کنید و نتیجه آن را به صورت پرده نگار به کلاس گزارش دهید.

مدار الکتریکی چیست؟ مسیر بسته ای که از تولید کننده (مولد) شروع و به تولید کننده هم تمام می شود

« مدار الکتریکی و جریان الکتریکی

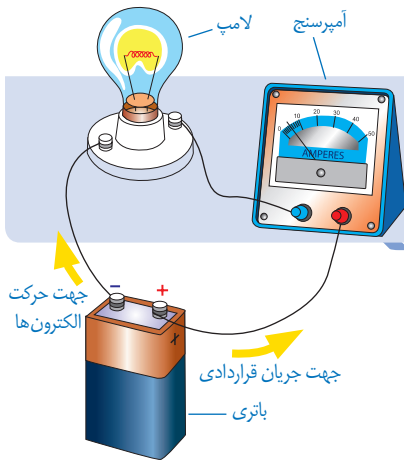
یک مدار الکتریکی ساده از یک باتری، یک لامپ (اتوی برقی، کتری برقی و...)، سیم رابط و کلید قطع و وصل تشکیل می شود. وقتی کلید بسته باشد، مدار کامل است و الکترون ها با گرفتن انرژی از باتری در مدار حرکت می کنند.

چه موقع در یک مدار کامل جریان الکتریکی برقرار است؟

مقدار انرژی که که بارهای الکتریکی در یک مدار دارن به چه چیزی بستگی دارد؟

مقدار انرژی ای که بارهای الکتریکی می گیرند به اختلاف پتانسیل باتری بستگی دارد؛ مثلاً باتری ۱/۵ ولتی، ۱/۵ ژول انرژی به هر واحد بار که از آن می گذرد، می دهد. اگر ولتاژ باتری ۱۲۷ باشد، هر واحد بار که از آن می گذرد، انرژی آن به اندازه ۱۲ ژول افزایش می یابد. بار الکتریکی، این انرژی را در عبور از اجزای مختلف مدار مانند لامپ به انرژی های دیگر تبدیل می کند و بدین ترتیب لامپ، روشن و گرم می شود. وقتی کلید بسته می شود، الکترون ها در مدار از پایانه منفی پیل به طرف پایانه مثبت پیل حرکت می کنند و این سبب ایجاد جریان الکتریکی در مدار می شود. مقدار جریان الکتریکی را که در مدار جاری است، شدت جریان الکتریکی می نامیم.

شدت جریان الکتریکی چیست؟



برای مطالعه

آیا می دانید؟

جهت جریان قراردادی در یک مدار در خلاف جهت شارش الکترون ها در مدار است و جهت آن از پایانه مثبت باتری به پایانه منفی آن است.

مقدار جریان الکتریکی مدار را با چه وسیله ای اندازه می گیرند؟
و این وسیله به چه صورت در مدار نصب می شود؟

جریان الکتریکی در یک مدار را با آمپرستج اندازه گیری می کنند. برای این کار، آمپرستج را همانند شکل به صورت متوالی در مدار قرار می دهیم. یکای

جریان الکتریکی آمپر (A) است.

یکار جریان الکتریکی چیست؟

@behfarouloum8

آیا می دانید؟

جدول زیر مرتبه بزرگی برخی از جریان های الکتریکی را نشان می دهد.

جریان (آمپر)	برخی جریان های الکتریکی
۰/۰۱	جریان در برخی مدارهای الکترونیکی
۰/۱	جریان کشنده برای انسان
۰/۵	جریان گذرنده از لامپ رشته ای ۱۰۰ وات
۵	مو خشک کن (۱۲۰۰ وات)
۲۵	حداکثر جریان برق خانگی
۱۰۰۰	جریان در آذرخش

برای مطالعه

مهم

« مقاومت الکتریکی

وقتی در خیابان راه می‌رویم چه عاملی ممکن است حرکت ما را کند کند

آیا تاکنون به حرکت دانش آموزان در حیاط مدرسه یا حرکت افراد در خیابان یا بازار شلوغ توجه کرده‌اید؟
آیا برای شما پیش آمده است که عجله داشته باشید و مجبور شوید از مکانی پر رفت و آمد عبور کنید؟

این گونه موارد وجود افراد دیگر سبب کاهش سرعت و انرژی شما می‌شود و در مقابل حرکت کردن شما چه عاملی در یک مدار الکتریکی سبب کند شدن جریان الکتریکی می‌شود؟
نوعی مقاومت وجود دارد که سرعت و انرژی شما را کاهش می‌دهد. در یک مدار الکتریکی نیز وقتی کلید

را می‌بندیم، باتری یا مولد به الکترون‌های آزاد انرژی می‌دهد تا در مدار حرکت کنند و جریان الکتریکی به وجود آید. وقتی جریان الکتریکی از یک رسانا مانند رشته درون لامپ، اتوی برقی، پلوپز، کتری برقی و... می‌گذرد، الکترون‌ها با اتم‌های رسانا، که در حال نوسان‌اند، برخورد می‌کنند و انرژی دریافت شده از مولد یا باتری را از دست می‌دهند. این موضوع سبب گرم شدن رسانا (رشته درون لامپ، رشته درون اتو و...) می‌شود. حرکت بارهای الکتریکی به نوعی مشابه حرکت شما در یک خیابان یا بازار شلوغ است.

در واقع الکترون‌ها هنگام حرکت در رسانا همیشه با نوعی مقاومت روبه‌رو هستند. اصطلاحاً می‌گوییم: رسانا دارای مقاومت الکتریکی است.

مقاومتی نشان می‌دهد. مقاومت برخی از رساناها علامت مقاومت الکتریکی چیست؟
از رساناهای دیگر بیشتر است. مقاومت الکتریکی یکای مقاومت الکتریکی چیست؟
R با نشان می‌دهیم. یکای مقاومت الکتریکی چرا یکای مقاومت اهم است؟
به افتخار جرج سیمون اهم، دانشمند آلمانی اهم نام‌گذاری شده است. مقاومت الکتریکی یک رسانا را با دستگاهی به نام اهم‌سنج اندازه‌گیری می‌کنند (شکل ۸).



شکل ۸- اندازه‌گیری مقاومت لامپ خاموش با اهم سنج
دو سر سیم را به دو طرف لامپ متصل می‌کنیم

مقاومت الکتریکی رسانا را چگونه اندازه می‌گیریم

آیا می‌دانید؟

مقاومت لامپ یک چراغ قوه ۳ ولتی حدود ۸ اهم و مقاومت یک لامپ

رشته‌ای ۱۰۰ واتی روشن حدود ۵۰۰ اهم است.

افزایش مقاومت الکتریکی در یک مدار چه تاثیری بر مقدار جریان الکتریکی دارد؟
آزمایش نشان می‌دهد در یک مدار، هر چه مقاومت الکتریکی را بیشتر کنیم، جریان الکتریکی

در مدار کمتر می‌شود و هر چه ولتاژ دو سر مدار را زیادتر کنیم، جریان زیادتری از مقاومت الکتریکی می‌گذرد. اهم در سال ۱۲۰۵ هجری شمسی رابطه بین ولتاژ، شدت جریان و مقاومت را کشف کرد. رابطه ساده صفحه بعد ارتباط بین ولتاژ، شدت جریان و مقاومت را نشان می‌دهد.

افزایش اختلاف پتانسیل چه تاثیری بر جریان الکتریکی مدار دارد؟

قانون اهم را بیان کنید: در یک مدار الکتریکی نسبت اختلاف پتانسیل به مقدار جریان ثابتی است که مقاومت الکتریکی نام دارد

$$I(A) = \frac{V(V)}{R(\Omega)} = \frac{\text{ولتاژ (بر حسب ولت)}}{\text{مقاومت الکتریکی (بر حسب اهم)}} = \text{شدت جریان (بر حسب آمپر)}$$

حل کنید

مثال: دو سر یک لامپ رشته‌ای به ولتاژ 220V وصل است. اگر مقاومت لامپ 484 اهم باشد، چند آمپر جریان الکتریکی از لامپ می‌گذرد؟

$$\text{آمپر } 0.45 = \frac{\text{ولت } 220}{\text{مقاومت الکتریکی } 484 \text{ اهم (بر حسب اهم)}} = \text{شدت جریان (بر حسب آمپر)}$$

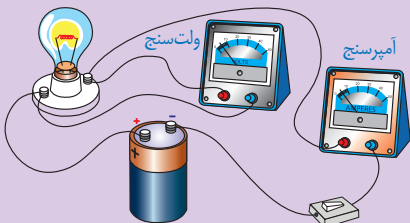
پاسخ:

آیا می‌دانید؟

وقتی صدای رادیو را بلند می‌کنید یا روشنایی تلویزیون را تغییر می‌دهید،

مقدار جریان الکتریکی تغییر کرده است. این کار با تغییر مقاومت مدارها انجام می‌شود. **بوسیله ی مقاومت متغیر یا رنوستا**

خود را بیازمایید



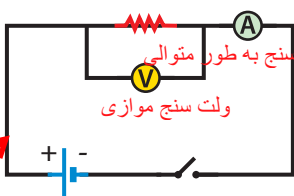
در شکل روبه‌رو، آمپرسنج عدد 0.5 آمپر و ولتسنج عدد 3 ولت را نشان می‌دهد. مقاومت لامپ چند اهم است؟

$$R = \frac{V}{I} \quad R = \frac{3}{0.05} = 60 \Omega$$

در یک مدار الکتریکی، علامت مقاومت، باتری سیم رابط، آمپرسنج، ولتسنج و لامپ را با چه علامت‌هایی نشان می‌دهند؟

در مدار الکتریکی مقاومت را با «»، باتری را با «»، کلید را با «»، سیم‌های رابط

را با خط راست، آمپرسنج را با «»، ولتسنج را با «» و لامپ را با «» نشان می‌دهند.



بنابراین طر حواره یک مدار ساده، که آمپرسنج و ولتسنج برای اندازه گیری در آن نصب شده است، مطابق شکل ۹ است.

اگر کلید مدار بسته شود آمپرسنج و ولتسنج چه کمیتی از مدار را اندازه می‌گیرند؟ اگر کلید بسته شود، جریان در مدار برقرار می‌شود و آمپرسنج

شدت جریان در مدار و ولتسنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت

الکتریکی را اندازه گیری می‌کند.

شکل ۹
با رسم یک شکل
چگونگی قرار پرفتن اجزای یک مدار را نشان دهید

به دو شکل می‌توان لامپ‌ها را به هم متصل کرد: سری و موازی

فعالیت

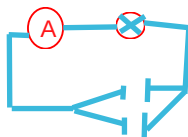


به‌وسیله چند باتری 1.5 ولتی، لامپ 3 ولتی و پایه آن، سیم‌های رابط،

کلید و آمپرسنج؛ مدارهایی را تشکیل دهید و اثر جریان الکتریکی را بر نور لامپ بررسی کنید.



مدار سری نور لامپ‌ها زیاد

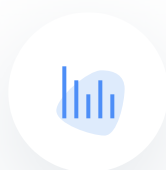


مدار موازی نور لامپ‌ها کم



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد