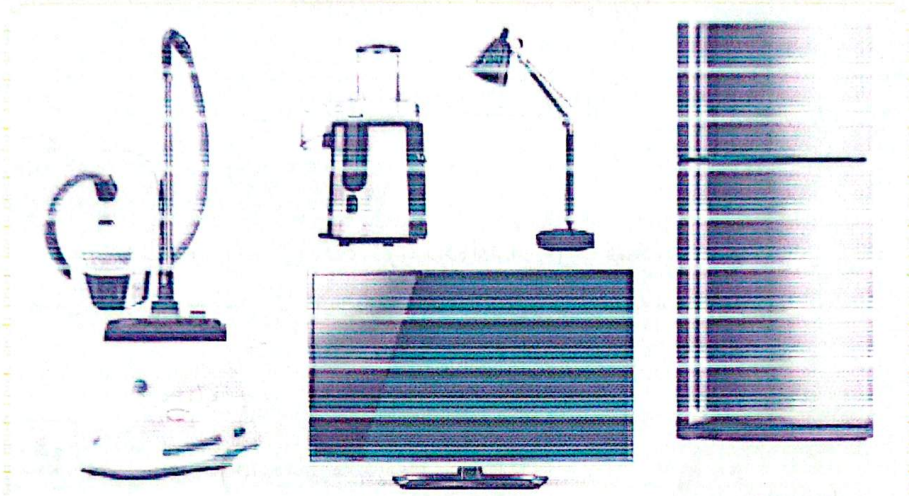


۱- چگونه می توان در یک یادکنک بار الکتریکی تولید کرد؟

فصل

الکتریسیته



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 با استفاده از 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.



۱) اگر یادکنکی را با پارچه پشمی یا موهای خشک و تمیز سر مالش دهیم. یادکنک و پارچه پشمی خاصیت جدیدی پیدا می کنند و می توانند خرده های کاغذ یا موزا به طرف خود جذب کنند. حتی با همین روش می توان یادکنک را به سقف یا دیوار چسباند (شکل ۱).

شکل ۱- یادکنک با مالش دارای بار الکتریکی می شود و به دیوار می چسبد.

۱- Laptop Computer

- 2- چه ویژگی جدیدی در اجسام باردار به وجود می آید؟
 3- وقتی دو جسم را به هم مالش می دهیم لامپ دارای بار الکتریکی می شوند و چه اثری برهم دارند؟
 4- چند نوع نیرو بین بارهای الکتریکی وجود دارد؟ (2)

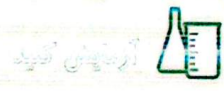
در این آزمایش بادکنک و پارچه پشمی دارای بار الکتریکی شده اند (وقتی جسمی دارای بار الکتریکی می شود، می تواند اجسام دیگر را جذب کند.) (2)

با توجه به آنچه درباره ایجاد بار الکتریکی در اجسام خوانده اید، توضیح دهید چرا.



الف) وقتی با پارچه پُرردار خشک و نمیزی شیشه های خشک پنبه را تاق را تمیز می کنید، پرزهای پارچه به شیشه ها می چسبند. زیرا بین پارچه و شیشه پنبه می چسبند. ب) هنگامی که با شانه پلاستیکی موهای خشک و تمیز را شانه می کنید، پرزهای مو به دنبال شانه کشیده می شوند. پ) وقتی شانه پلاستیکی یا بادکنک را با موهای خشک سر

بار الکتریکی مخالف وجود دارد.
 زیرا در اثر مالش، شانه دارای بار منفی و موها دارای بار مثبت می شوند و بارها را جذب می کنند.
 شانه پلاستیکی بار منفی دارد و بارها آب خنثی است، بنابراین آب را به سمت خود می کشد.



هدف آزمایش: آشنایی با انواع بارهای الکتریکی

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

روش اجرا

- 1- بادکنک ها را باد کنید و با نخ دهانه آنها را ببندید.
 - 2- 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 تله های کاغذ جذب می شوند.
 - 3- هر دو بادکنک را با پارچه پشمی مالش دهید و بعد بادکنک ها را به هم نزدیک کنید. چه اتفاقی می افتد؟ از هم دور می شوند، زیرا هر دو بار هم نام و منفی دارند.
 - 4- پارچه پشمی و بادکنک را که به هم مالش داده اید، بلافاصله پس از مالش، به هم نزدیک کنید. چه اتفاقی می افتد؟ همدیگر را جذب می کنند.
- از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟ نتیجه می گیریم چون دو نوع نیرو وجود دارد (جاذبه و دافعه)، پس دو نوع بار الکتریکی نیز وجود دارد.
- ازمایش 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.) (بروی الکتریکی بین)

(3) (4)

- 5- چند نوع بار الکتریکی وجود دارد؟ هر کدام در چه اجسامی وجود دارند مثال بزنید.
- 6- برق نما یا الکتروسکوپ چه وسیله ای است؟

دو جسم باردار، گاهی جاذبه و گاهی دافعه است؛ مثلاً هر آزمایش قبل، نیروی الکتریکی بین بادکنک‌ها دافعه و نیروی بین پارچه و بادکنک جاذبه است. بنابراین دو نوع بار الکتریکی وجود دارد. بار الکتریکی ایجاد شده در بادکنک و بارهای مشابه آن از یک نوع‌اند و بار الکتریکی ایجاد شده در پارچه پشمی و بارهای مشابه آن از نوعی دیگرند. در مالش بادکنک و پارچه پشمی بار ایجاد شده در بادکنک را بار منفی (-) و بار ایجاد شده در پارچه پشمی را مثبت (+) نام گذاری کرده‌اند. (5)



هدف آزمایش: اثر دو بار الکتریکی بر یکدیگر

مواد و وسایل: کیسه فریزر یا پارچه ابریشمی، دو میله شیشه ای، دو میله پلاستیکی، پارچه پشمی و نخ

روش اجرا:

+

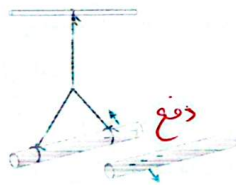
-

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

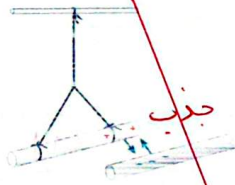
-

+

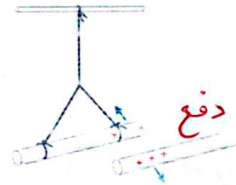
۲- با استفاده از پارچه پشمی، دو میله پلاستیکی را باردار کنید و آزمایش‌های زیر را انجام دهید. از این آزمایش‌ها چه نتیجه ای می‌گیرید؟ پاسخ



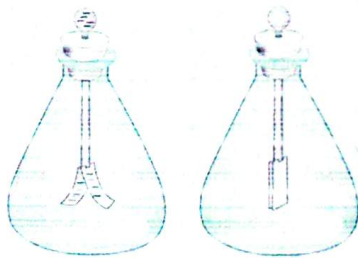
الف) دو میله پلاستیکی باردار را به هم نزدیک کنید.



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



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



الف)

ب) شکل ۱- الف)

آزمایش بالا و آزمایش‌های مشابه آن نشان می‌دهد:

۱- دو جسم که دارای بارهای الکتریکی غیرهمنام‌اند، وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را جذب می‌کنند.

۲- دو جسم که دارای بارهای الکتریکی همنام‌اند، وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را دفع می‌کنند.

معمولاً برای تشخیص اینکه جسمی دارای بار الکتریکی است یا نه و نیز تعیین نوع بار جسم، از وسیله ساده‌ای به نام

(6)

- 7- ساختمان و طرز کار برق نما را توضیح دهید .
 8- در هنگام کار با برق نما به چه نکاتی باید توجه کنیم ؟
 9- ساختمان اتم چگونه است ؟

(7) (6)

برق نما (الکتروسکوپ) استفاده می کنیم (شکل ۲- الف) (برق نما از یک صفحه یا گوی فلزی، یک میله و دو ورقه نازک فلزی تشکیل شده است.

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).

توجه کنید (ازمایش های الکتروستاتیکی باید در هوای خشک و با وسایل کاملاً خشک انجام شود. زیرا در هوای مرطوب یا با وسایل خیس و مرطوب نمی توان از آزمایش ها نتیجه گرفت.) (8)



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 بدون بار

نزدیک و سپس دور کنید. چه مشاهده می کنید؟ در هر دو حالت ورقه های برق نما از هم دور می شوند.
 ۳- میله پلاستیکی باردار را با کلاهک برق نما تماس دهید و سپس میله شیشه ای و پلاستیکی را به برق نما نزدیک کنید. اکنون چه چیزی مشاهده می کنید؟ ابتدا ورقه ها از هم دور می شوند و سپس به هم نزدیک می شوند.



بار الکتریکی است یا نه و نوع بار آن چیست؟ ما نزدیک کردن جسم به یک بار الکتریکی باردار، اگر ورقه ها به هم نزدیک شوند بار جسم در تمامها همان است و اگر دورتر شوند بار جسم در برق تمامها همان هستند.
 « بارهای الکتریکی از کجا می آیند؟

همان طور که در فصل ۳ خواندیم، همه اجسام از ذره های بسیار کوچکی به نام اتم ساخته شده اند. (هر اتم از هسته و الکترون ساخته شده است. هسته نیز از ذره های ریزتری به نام پروتون و نوترون ساخته

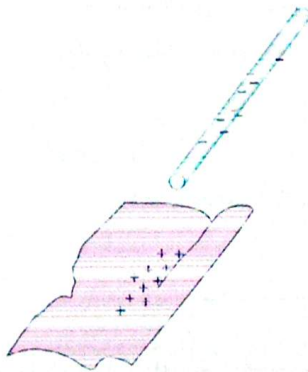
۱. Electroscope

بارهای الکتریکی نه به وجود می آیند و نه از بین می روند، فقط از جسی به جسی دیگر منتقل می شوند.

- ۱۰- در اثر مالش میله پلاستیکی و پارچه پشمی، چگونه آنها دارای بار الکتریکی می شوند؟
- ۱۱- چرا پروتون‌ها نمی توانند عامل تولید بار الکتریکی باشند؟

شده است. اندازه بار هر پروتون با اندازه بار هر الکترون برابر است. پروتون بار مثبت (+) و الکترون بار منفی (-) دارد و نوترون نیز بدون بار الکتریکی است. در اتم خنثی تعداد الکترون‌های هر اتم با تعداد پروتون‌های آن اتم برابر است. (۹)

پروتون‌ها هستند و در حالت عادی تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های اتم با هم برابر هستند.



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

(۱۰) 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 الکترون‌های پارچه پشمی کنده، و به میله پلاستیکی منتقل می شوند (شکل ۳). در نتیجه تعداد الکترون‌های پارچه پشمی از تعداد پروتون‌های آن کمتر می شود. نوازن بارهای مثبت و منفی بر هم می خورد و بارهای مثبت بیستر می شود. بنابراین بار الکتریکی خالص پارچه پشمی مثبت می شود. از آنجایی که میله تعدادی الکترون اضافی دریافت کرده است، تعداد الکترون‌هایش از پروتون‌هایش بیشتر می شود و بار الکتریکی خالص آن منفی خواهد شد. (۱۰)

(۱۱) در اثر مالش دو جسم با یکدیگر، پروتون‌ها که نسبت به الکترون‌ها خیلی سنگین ترند و در هسته با نیروی قوی تری نگهداشته شده اند، کنده نمی شوند؛ بلکه فقط تعدادی از الکترون‌ها کنده شده و به جسم دیگر منتقل می شوند. (۱۱)

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

- ۱- الکترون‌ها از کدام جسم کنده می شود؟ الکترون‌ها از میله شیشه‌ای کنده و به کیسه پلاستیکی منتقل می شوند.
- ۲- آن جسم چه باری پیدا می کند؟

میله شیشه‌ای ← بار مثبت

کیسه پلاستیکی ← بار منفی

12- مواد براساس بنام ویرگی و پلونه به دو دسته رسانا و نارسانا تقسیم می شوند؟

13- رسانای الکتریکی را تعریف کنید؟

14- چرا عبور جریان الکتریکی در فلزات آسان است؟

15- نارسانای الکتریکی را تعریف کنید؟

رسانا و نارسانا

(12) به کمک یک مدار الکتریکی ساده می توان مواد را براساس قابلیت عبور جریان الکتریکی از آنها به دو دسته تقسیم کرد. به موادی مانند فلزات، مغز مداد (گرافیت)، بدن انسان و محلول آب نمک که بار الکتریکی می تواند به راحتی در آنها حرکت کند، رسانای الکتریکی می گوئیم. (13) عبور جریان الکتریکی در فلزات آسان است؛ زیرا تعدادی از الکترون های اتم فلز وابستگی بسیار کمی به هسته آن دارند و می توانند آزادانه در کل فلز حرکت کنند. به این الکترون ها الکترون آزاد می گویند. در فلزات تعداد الکترون های آزاد بسیار زیاد است و این الکترون ها عبور جریان الکتریکی از فلز را امکان پذیر می کنند. (14)

(15) به موادی مانند شیشه و پلاستیک 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. (15) اجسام خنثی چگونه باروش تماس دارای بار الکتریکی می شوند؟

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 (اگر میله پلاستیکی دارای بار منفی را با جسم خنثی تماس دهیم، تعدادی الکترون از میله وارد جسم خنثی می شود و جسم خنثی نیز دارای بار منفی می شود. این روش های ایجاد بار در یک جسم را، روش تماس می گویند. (16) در اینجا با روش دیگری برای ایجاد بار الکتریکی در اجسام آشنا می شویم که به آن روش القا می گویند.

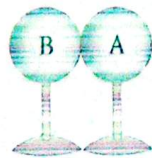


هدف آزمایش: ایجاد بار الکتریکی به روش القا

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

روش اجرا

۱- دو کره فلزی را مطابق شکل الف در تماس با یکدیگر قرار دهید؛ سپس با دست آنها را لمس کنید تا اگر کره ها از قبل بار الکتریکی دارند، در اثر تماس با بدن شما، بدون بار شوند.



الف



17- القای بار الکتریکی را تعریف کنید؟

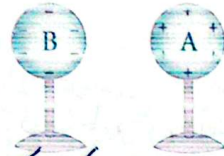
18- چگونه می توان با یک میله پلاستیکی باردار دوسره را دارای بار الکتریکی مثبت و منفی کرد؟



۲- میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش دهید و مانند شکل ب آن را به کره A نزدیک کنید. الکترون ها به دلیل دافعه میله پلاستیکی از کره A برانده می شوند و به کره B می روند، در نتیجه بار کره A مثبت و بار کره B منفی می شود.



۳- بدون حرکت دادن میله پلاستیکی، پایه کره B را بگیرید و آن را از کره A دور کنید (شکل پ). کره A به دلیل کمبود الکترون دارای بار + و کره B به دلیل افزایش الکترون دارای بار - می شود.



۴- میله پلاستیکی را دور کنید (شکل ت).
 کره A + و کره B - می شوند.
 ۵- برق نما را به روش تماس با میله پلاستیکی باردار کنید و هر یک از کره ها را جداگانه به کلاهک برق نما نزدیک کنید. چه مشاهده می کنید؟ از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

چون برق نما بار منفی دارد، وقتی کره A را به لاله آن نزدیک می کنیم، ورقه ها به هم نزدیک می شوند و وقتی کره B را نزدیک می کنیم، ورقه ها از هم دورتر 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 دورتر بود، دارای بار منفی شده است. به این روش که کره های فلزی بدون تماس با میله، دارای بار الکتریکی 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 از میله منفی میله از میله دور می شوند. 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.

18

وقتی یک شانه پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می دهیم، معمولاً شانه

دارای بار الکتریکی منفی می شود. اگر شانه را به براده های بدون بار ورق آلومینیم نازک نزدیک کنیم، شانه براده های آلومینیم را به طرف خود جذب می کند. با توجه به القای بار الکتریکی توضیح

دهید چرا چنین اتفاقی رخ می دهد؟ وقتی شانه پلاستیکی دارای بار منفی را به براده های آلومینیم می نهم، به دلیل القای بار الکتریکی دارای بار مثبت می شوند و جذب شانه پلاستیکی 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 آذرخش روی سطح زمین زده می شود. ابرها در مسیر حرکت خود به دلایل مختلف مانند مالش با

19- ابرها چگونه دارای بار الکتریکی می شوند؟

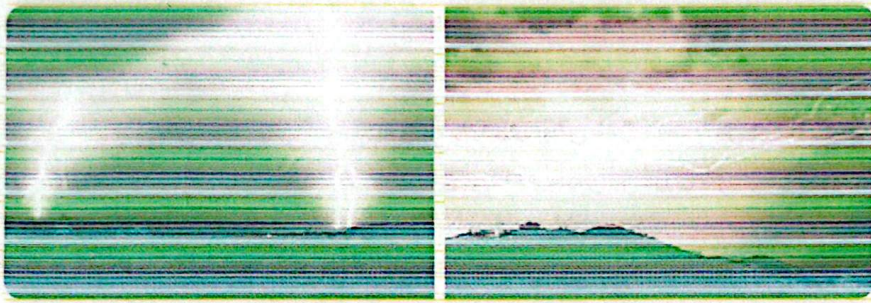
20 - تخلیه الکتریکی بین دوابر چگونه انجام می شود؟

21 - تخلیه الکتریکی بین ابر و زمین چگونه رخ می دهد و چه خسارت هایی در پی دارد؟

22 - کاربرد برق کبر در ساختمان های بلند چیست؟

(19) (20)

ابرهای 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 این تخلیه الکتریکی بین دو ابر گویند. این عمل 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، درختان و حیوانات خسارت های جبران ناپذیر وارد کند. (21)



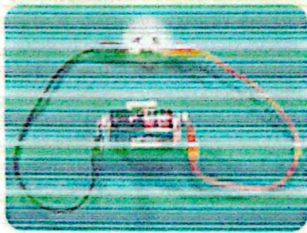
ب) آذرخش بین ابر و زمین

شکل ۴. الف) آذرخش بین دو ابر

اطلاعات جمع آوری کنید

22) برای حفاظت 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 به صورت داده نما یا پرده نگار در کلاس ارائه کنید.

« اختلاف پتانسیل الکتریکی



شکل ۵ - مدار الکتریکی ساده

می دانیم اختلاف دما بین دو جسم که با هم تماس دارند سبب انتقال انرژی از جسم با دمای بیشتر به جسم با دمای کمتر می شود. همچنین اختلاف ارتفاع سطح آب بین دو ظرف مرتبط به هم، 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 ساده می شود؟ اختلاف پتانسیل

الکتریکی

23 - نقش باتری در مدارهای الکتریکی چیست؟

24 - چه زمانی در مدار جریان الکتریکی به وجود می آید؟

25 - یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی چیست و توسط چه وسیله اندازه گیری می شود؟



هدف آزمایش: نقش باتری در یک مدار الکتریکی ساده

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

روش اجرا

نقش باتری: تولید جریان الکتریکی

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

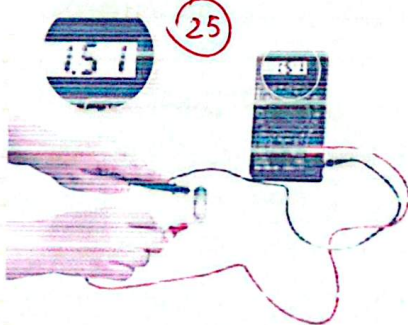
۲- یک قطعه سیم را حذف کنید و سپس با وسایل موجود مدار جدیدی تشکیل دهید و لامپ را روشن کنید.

نقش لامپ: تبدیل الکتریسیته به نور گرما

۳- در گروه خود درباره نقش باتری، سیم های رابط و لامپ در مدار گفت و گو کنید.

در مدار الکتریکی ساده شکل ۵، باتری انرژی لازم را برای روشن شدن لامپ تأمین می کند. به عبارت دیگر در این مدار، باتری به لامپ انرژی الکتریکی می دهد و سپس این انرژی به وسیله لامپ به نور و انرژی گرمایی تبدیل می شود. اگر باتری را از مدار حذف کنیم، بلافاصله لامپ خاموش می شود. باتری در مدار نقش منبع انرژی را دارد. باتری سبب ایجاد جریان الکتریکی (حرکت یا شارش بار الکتریکی) در مدار می شود و انرژی توسط سیم های رابط از باتری به لامپ می رسد.

برای اینکه در مدار، حرکت و شارش بارهای الکتریکی ادامه پیدا کند، باید همواره بین دو نقطه مناسب از مدار، یک مولد مانند باتری قرار گیرد. نقش باتری در شکل ۵، ایجاد یک اختلاف پتانسیل یا ولتاژ بین دو سر لامپ است. همان طور که اختلاف دما بین دو جسم عامل انتقال انرژی از یک جسم به جسم دیگر است در الکتریسیته نیز اگر بین دو نقطه اختلاف پتانسیل به وجود آید و آن دو نقطه توسط یک جسم رسانا مانند یک سیم به هم وصل شوند، جریان الکتریکی به وجود می آید. یکای اختلاف پتانسیل



ولت (V) است و اختلاف پتانسیل بین دو نقطه توسط ولت سنج اندازه گیری می شود.

مثلاً وقتی دو سر ولت سنج را به دو سر یک باتری قلمی وصل می کنیم و ولت سنج ۱/۵V را نشان می دهد؛ یعنی اختلاف پتانسیل دو سر این باتری ۱/۵V است (شکل ۶).

شکل ۶. اندازه گیری اختلاف پتانسیل دو سر باتری

ولت سنج به طور موازی در مدار وصل می شود.

26- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چگونه ایجاد می شود؟

27- ساختمان داخلی باتری ها چگونه است؟

28- چه موقع مدار کامل است؟

آیا می دانید؟

باتری ها بسته به نوع کاربردشان در ولتاژهای مختلفی ساخته می شوند. ولتاژ باتری خودروهای سواری 12 V، باتری گوشی های همراه معمولاً 3.7V، باتری کامیون 24 V و باتری نوعی سمعک 1/45 V است.



شکل ۷- انواع باتری ها

باتری ها دارای دو سر (پایانه) مثبت و منفی اند و اختلاف پتانسیل باتری مربوط به اختلاف پتانسیل این دو سر است. شکل ۷ برخی از انواع باتری ها را نشان می دهد.

26

انرژی لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل بین دو سر باتری از واکنش های شیمیایی به دست می آید که درون باتری رخ می دهد؛ مثلاً در باتری ای که در فصل ۲ با استفاده از لیموترش و تیغه های نازک فلزی ساخته اید، یک تغییر شیمیایی رخ می دهد. در این واکنش 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.

26

اطلاعات جمع آوری کنید

27 (ساختمان داخلی باتری ها خیلی شبیه باتری ای است که شما با استفاده از لیموترش و تیغه های فلزی ساخته اید؛ یعنی در این باتری ها دو تیغه غیر هم جنس در یک مایع شیمیایی خاص (یا یک خمیر شیمیایی مرطوب) که الکترولیت نامیده می شود، قرار دارند (27) در نتیجه شیبه کارکرد باتری ها اطلاعاتی را جمع آوری کنید و نتیجه آن را به صورت پرده نگار یا داده نما به کلاس گزارش دهید.

« مدار الکتریکی و جریان الکتریکی

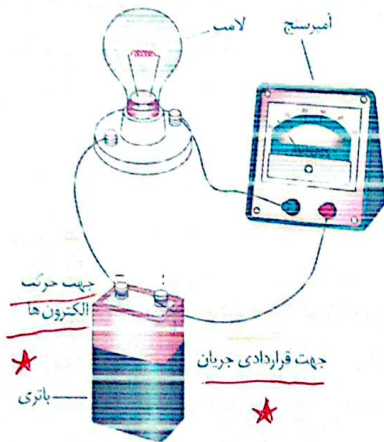
یک مدار الکتریکی ساده از یک منبع انرژی مانند باتری، یک مصرف کننده انرژی الکتریکی مانند لامپ، اتوی برقی، کتری برقی و... سیم های رابط و کلید قطع و وصل تشکیل می شود (28) وقتی کلید بسته (وصل) باشد، مدار کامل است و الکترون ها با گرفتن انرژی از باتری در مدار حرکت می کنند.

28

- 29 - مقدار انرژی بارهای الکتریکی به چه عاملی بستگی دارد؟
- 30 - جهت قرار دادی جریان الکتریکی و جهت واقعی آن در مدار چگونه است؟
- 31 - یکای جریان الکتریکی چیست و با چه وسیله ای اندازه گیری می شود؟

29

مقدار انرژی ای که بارهای الکتریکی هنگام عبور از باتری 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 به آنها می دهد و این اجزا انرژی ای را که به دست آورده اند به انرژی های دیگر تبدیل می کنند، مثلاً لامپ، روشن و گرم می شود. وقتی کلید بسته می شود، الکترون ها در مدار از پایانه منفی باتری به طرف پایانه مثبت باتری حرکت می کنند و این سبب ایجاد جریان الکتریکی در مدار می شود.



30

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

30

31

جریان الکتریکی در یک مدار را با امپرسنج اندازه گیری می کنند. برای این کار، امپرسنج را همانند شکل به صورت متوالی در مدار قرار می دهیم. یکای جریان الکتریکی امپر (A) است.

31

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

اندازه جریان (برحسب آمپر)	برخی جریان های الکتریکی
۰/۰۱	حرانای که یک نوع لامپ LED را روشن می کند
۰/۱	جریان کشنده برای انسان
۰/۵	جریان تهریبی گذرنده از لامپ رشته ای ۱۰۰ وات با برق ۲۲۰V
۵	جریان تقریبی گذرنده از مو خشک کن ۱۲۰۰ وات با برق ۲۲۰V
۲۵	حداکثر جریان برق خانگی

32 - چه عاملی در یک مدار الکتریکی سبب کاهش جریان الکتریکی می شود؟

33 - مقاومت الکتریکی چیست؟

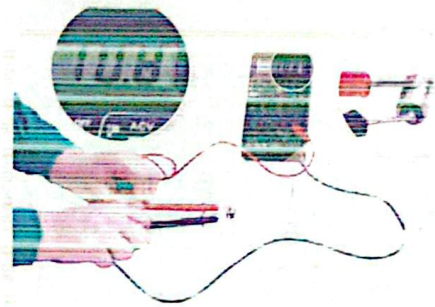
34 - یکای مقاومت الکتریکی چیست و با چه دستگاهی اندازه گیری می شود؟

35 - چه رابطه ای بین جریان الکتریکی با مقاومت الکتریکی و ولتاژ (اختلاف پتانسیل) وجود دارد؟

« مقاومت الکتریکی

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؟ در این گونه موارد وجود افراد دیگر سبب کاهش سرعت و انرژی شما می شود و در مقابل حرکت کردن شما نوعی مقاومت وجود دارد که سرعت و انرژی شما را کاهش می دهد. در یک مدار الکتریکی نیز وقتی کلید را می بستیم، باتری یا مولد به الکترون های آزاد انرژی می دهد 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... می گذرد، الکترون ها با اتم ها، که در حال نوسان اند، برخورد می کنند و انرژی دریافت شده از مولد یا باتری را به این اتم ها می دهند. این موضوع سبب افزایش جنبش اتم ها و گرم شدن رسانا (رشته درون لامپ، رشته درون اتو و...) می شود. جریان بارهای الکتریکی در سیم رسانا به نوعی مشابه حرکت شما در یک خیابان یا بازار شلوغ است.) (32)

(33) در واقع الکترون ها هنگام حرکت در یک رسانای الکتریکی همیشه با نوعی مقاومت روبه رو هستند.



شکل ۸. اندازه گیری مقاومت لامپ خاموش با اهم سنج

اصطلاحاً می گوئیم رسانا دارای مقاومت

الکتریکی است. (33) هر رسانای الکتریکی در برابر

جریان الکتریکی از خود مقاومتی نشان می دهد.

مقاومت برخی رساناها از رساناهای دیگر بیشتر

است. مقاومت الکتریکی را با R نشان می دهیم.

یکای مقاومت الکتریکی به افتخار جرج سیمون

اهم، دانشمند آلمانی اهم نام گذاری شده است.

مقاومت الکتریکی یک رسانا را با دستگاهی به

نام اهم سنج اندازه گیری می کنند (شکل ۸).

(34)



مقاومت لامپ رشته ای یک چراغ قوه ۳ ولتی روشن حدود ۱۰ اهم و مقاومت

یک لامپ رشته ای ۱۰۰ واتی روشن حدود ۵۰۰ اهم است.

(35) آزمایش نشان می دهد در یک مدار، هر چه مقاومت الکتریکی را بیشتر کنیم، جریان الکتریکی

در مدار کمتر می شود و هر چه ولتاژ دو سر مدار را زیادتر کنیم، جریان زیادتری از مقاومت الکتریکی

می گذرد. رابطه ساده بعد ارتباط بین ولتاژ، جریان و مقاومت را نشان می دهد.

36- فرمول محاسبه جریان الکتریکی چیست؟

37- اجزای مختلف مدار را با چه علامت هایی نشان می دهند؟

$$I = \frac{V}{R} \quad (36)$$

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

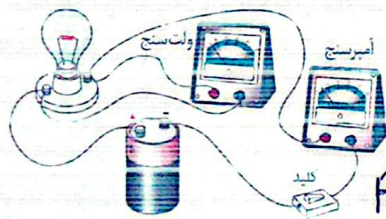
سوال: دو سریک لامپ رشته ای بد ولتاژ ۲۲۰ V وصل است. اگر مقاومت لامپ ۴۸۴ اهم باشد، چند آمپر جریان الکتریکی از لامپ می گذرد؟

پاسخ: $I = \frac{V}{R} = \frac{220}{484} = 0.45$ آمپر

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

وقتی صدای تلویزیون را بلند می کنید یا روشنایی آن را تغییر می دهید، جریان الکتریکی در بخش های مختلف مدار تلویزیون تغییر کرده است. این کار با تغییر مقاومت در مدارهای مختلف تلویزیون انجام می شود.

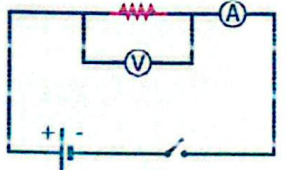
خود را بیازمائید



در شکل روبه رو، آمپرسنج ۰.۵ آمپر و ولت سنج ۳ ولت را نشان می دهد. مقاومت لامپ چند اهم است؟

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

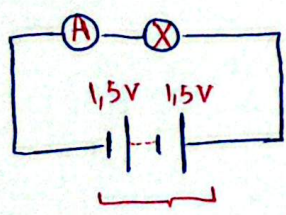
37) در مدار الکتریکی مقاومت را با « $\text{---}\text{---}\text{---}$ »، باتری را با « ---|---|--- »، کلید را با « $\text{---}\text{---}$ »، سیم های رابط را با خط راست، آمپرسنج را با « ---A--- »، ولت سنج را با « ---V--- » و لامپ را با « ---X--- » نشان می دهند.



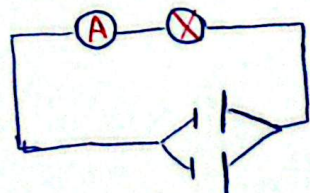
شکل ۹ مدار ساده با ابزارهای اندازه گیری

بنابراین طر حواره یک مدار ساده، که آمپرسنج و ولت سنج برای اندازه گیری در آن نصب شده است، مطابق شکل ۹ است. اگر کلید بسته شود، جریان در مدار برقرار می شود و آمپرسنج جریان در مدار و ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت الکتریکی را اندازه گیری می کند.

به وسیله چند باتری ۱/۵ ولتی، لامپ ۱ ولتی و سربش آن، سیم های رابط، کلید، ولت سنج و آمپرسنج؛ مدارهای مختلفی را تشکیل دهید که جریان الکتریکی در آنها متفاوت باشد. اثر جریان الکتریکی بر نور لامپ را بررسی کنید.



۳V = ۱.۵V + ۱.۵V (بستن سری باتری ها)
((ولتاژ زیاد و نور لامپ زیاد))



۱.۵V = ۱.۵V (بستن موازی باتری ها)
((ولتاژ کم و نور لامپ کم))