

الکتریسیته

فصل

۹



۱. جای خالی

❖ جاهای خالی را با عبارات مناسب پر کنید.

۱. نیروی الکتریکی بین دو جسم باردار یا است.
۲. دو جسم با بار یکسان همدیگر را و دو جسم با بار ناهم نام همدیگر را می کنند.
۳. ایجاد بار در یک جسم رسانا بدون تماس با آن را می گویند.
۴. اتم در حالت عادی است.
۵. اگر بار جسمی منفی باشد یعنی این جسم الکترون است.
۶. وقتی اجسام پلاستیکی مانند بادکنک با پارچه ابریشمی مالش داده می شوند پلاستیک دارای بار و پارچه پشمی دارای بار می شود.
۷. وقتی میله شیشه ای با کیسه نایلونی مالش داده شود شیشه دارای بار و کیسه دارای بار می شود.
۸. تخلیه الکتریکی می توان بین و یا بین و اتفاق بیافتد.
۹. در روش باردار کردن به روش در حضور میله دو کره را از هم جدا می کنیم.
۱۰. در تخلیه الکتریکی بین دو ابر، از یک ابر به ابر دیگر می جهد و تخلیه الکتریکی اتفاق می افتد و با تولید و همراه است.
۱۱. در هر مدار باطری نقش از دارد و سبب ایجاد در مدار می شود.
۱۲. به موادی که جریان الکتریکی را از خود عبود می دهد گفته می شود.
۱۳. با بسته شدن کلید در مدار الکترون ها از پایانه به پایانه منتقل می شود.
۱۴. در مدار مقدار انرژی که بارهای الکتریکی می گیرند بستگی به دارد.
۱۵. یکای جریان و به وسیله اندازه گیری می شود.
۱۶. یکای اختلاف پتانسیل و به وسیله اندازه گیری می شود.



۱۷. یکای مقاومت و با اندازه گیری می شود.
۱۸. در یک مدار کامل وقتی کلید بسته می شود، ها بارگفتن انرژی از باتری در مدار حرکت می کنند.
۱۹. انرژی لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل در دوسر باتری از درون باتری حاصل می شود.
۲۰. همواره میان دو جسم، عامل شارش بار الکتریکی از یک جسم به دیگری است.

۲. درست و نادرست

❖ درست یا نادرست بودن هر عبارت را مشخص کرده و در صورت نادرست بودن عبارت صحیح را بنویسید.

۱. نیرویی که بارهای الکتریکی ناهم نام بر یکدیگر وارد می کنند، جاذبه نام دارد. ☐
۲. جدا کردن پروتون از اتم یک عنصر، به همان سادگی جدا کردن الکترون است. ☐
۳. اندازه و بزرگی بار الکتریکی الکترون، برابر است با بار الکتریکی پروتون. ☐
۴. اختلاف پتانسیل الکتریکی به وسیله آمپر سنج اندازه گیری می شود. ☐
۵. عامل شارش بار الکتریکی، اختلاف پتانسیل الکتریکی است. ☐
۶. یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی اهم است. ☐
۷. در اثر مالش دو جسم با همدیگر بار هر دو یان ها با هم برابر خواهد بود. ☐
۸. چوب مرطوب و شیشه اجسام رسانا هستند. ☐
۹. در مدار الکتریکی لامپ یک مقاومت محسوب می شود. ☐
۱۰. دو میله پلاستیکی که با پارچه پشمی مالش داده می شوند همدیگر را جذب می کنند. ☐
۱۱. الکترون آزاد در همه اجسام وجود دارد. ☐
۱۲. در لامپ انرژی الکتریکی فقط به نور تبدیل می شود. ☐
۱۳. برای آنکه یک جسم خنثی دارای بار الکتریکی شود حتماً باید پروتون بگیرد. ☐

۳. پرسش های تشریحی

❖ به پرسش های زیر پاسخ دهید.

۱. هر یک از مفاهیم زیر را تعریف کنید.

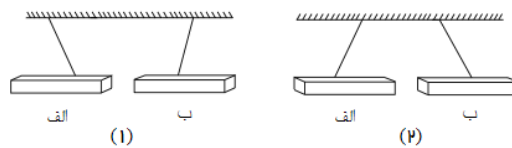
- نیروی الکتریکی:
- الکترون آزاد:
- رسانای الکتریکی:
- نارسانای الکتریکی:
- روش القا:
- اختلاف پتانسیل الکتریکی:

۲. روش های باردار کردن اجسام را بنویسید؟

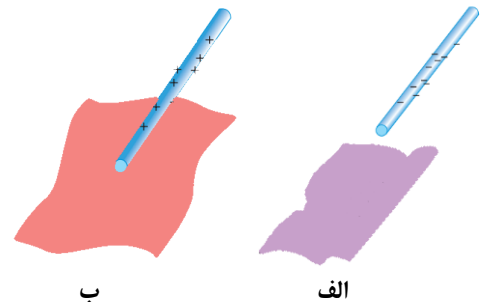
۳. بادکنکی را با موهای سر مالش داده و سپس به باریکه اب نزدیک کردیم، علت منحرف شدن باریکه اب را بیان کنید.

۴. انواع بارهای الکتریکی را نوشته و نوع انرژی بین آن ها را بنویسید.

۵. جسم باردار (الف) از جنس پلاستیک و جسم باردار (ب) از جنس شیشه است. هر دو جسم از راه مالش دارای بار الکتریکی شده‌اند. کدام شکل زیر رفتار این دو جسم را در نزدیکی هم نشان می‌دهد؟



۶. با توجه به شکل‌های زیر بار هر یک از اجسام را پس از مالش مشخص کنید.



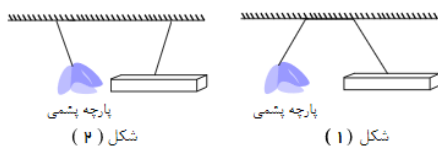
۷. توضیح دهید چرا اتم در حالت عادی خنثی است؟

۸. کاربردهای الکتروسکوپ را بنویسید.

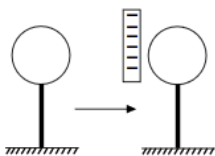
۹. باردار کردن اجسام به روش تماس را توضیح دهید.

۱۰. روش القای الکتریکی را با رسم شکل توضیح دهید.

۱۱. پارچه‌ی پشمی که با یک تکه پلاستیک مالش داده شده است را در کنار یک میله‌ی شیشه‌ای باردار آویخته‌ایم. کدام شکل زیر، رفتار این دو جسم را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۲. مانند شکل، به یک کره‌ی فلزی بدون بار، میله‌ای انباشته از بار منفی نزدیک کرده‌ایم. آرایش بارهای درون کره چگونه خواهد شد؟ (نیازی به دانستن تعداد دقیق بارهای روی میله نیست).



۱۳. (الف) وقتی یک شانه پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می‌دهید چه اتفاقی می‌افتد؟
(ب) اگر این شانه را پس از مالش به خرده‌های کاغذ نزدیک کنیم چه اتفاقی می‌افتد؟

۱۴. تخلیه الکتریکی بین دو ابر چگونه رخ می‌دهد؟

۱۵. ویوگی‌های تخلیه الکتریکی را بنویسید.



۱۶. نقش باطری را در مدار بنویسید.

۱۷. اگر باطری از مدار حذف شود چه اتفاقی می افتد؟

۱۸. نقش اختلاف پتانسیل در مدار الکتریکی را بنویسید. (برای اینکه در مدار حرکت و شارش بارهای الکتریکی ادامه پیدا کند چه کار باید کرد؟)

۱۹. ساختمان باطری را توضیح دهید؟

۲۰. انرژی لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل دوسر باطری از کجا تأمین می شود؟

۲۱. اجزای مدار الکتریکی ساده را نام ببرید؟

۲۲. مقدار انرژی که بارهای الکتریکی می گیرند به چه چیزی بستگی دارد؟

۲۳. شدت جریان الکتریکی در مدار را توضیح دهید؟

۲۴. جهت جریان قراردادی و جهت حرکت الکترون ها در مدار را بنویسید.

۲۵. مقاومت الکتریکی در رسانا را توضیح دهید.

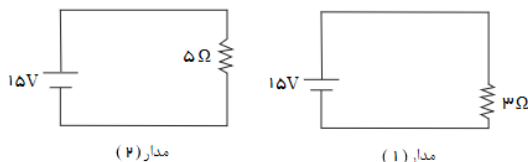
۲۶. جدول زیر را کامل کنید.

یکای	وسیله اندازه گیری	وضعیت قرارگیری آن در مدار
اختلاف پتانسیل		
شدت جریان		
مقاومت		

۲۷. رابطه بین ولتاژ و جریان در یک مدار الکتریکی (قانون اهم) را بنویسید.

۲۸. دو سر یک لامپ رشته ای به ولتاژ ۲۲۰ ولت وصل است. اگر مقاومت لامپ ۴۸۴ اهم باشد چند آمپر جریان الکتریکی از لامپ می گذرد؟

۲۹. در یک مدار ساده آمپر سنج عدد ۰,۰۵ آمپر و ولت سنج عدد ۳ ولت را نشان می دهد. مقاومت لامپ چند اهم است؟



۳۰. با توجه به مدارهای شکل ها، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

(الف) شدت جریان در کدام مدار بیش تر است؟

(ب) اختلاف پتانسیل دو سر کدام مقاومت بیش تر است؟

۳۱. مانند شکل، در بخشی از یک مدار پیچیده، ولت سنجی را به دو سر یک مقاومت ۸۰ اهمی بسته ایم و ولت سنج عدد ۲۰ را نشان می دهد. شدت

جریان عبوری از مقاومت چقدر است؟



۳۲. اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانا ۲۰ ولت و جریان عبوری از آن ۰,۰۲ آمپر است مقاومت این رسانا چند اهم است؟

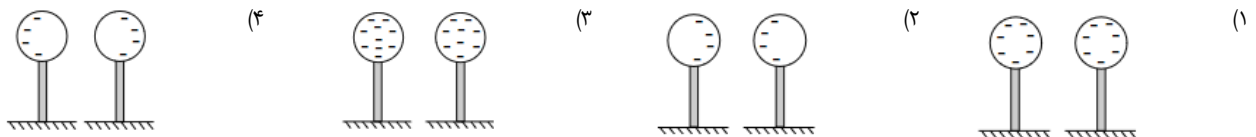
۴. پرسش های چهارگزینه ای

❖ گزینه صحیح را انتخاب کنید.

۱. یک شانه پلاستیکی و یک بادکنک را به پارچه ای پشمی مالش می دهیم سپس بادکنک را با نخ آویزان کرده و شانه ی باردار را به آن نزدیک می کنیم در این صورت:

- (۱) شانه به بادکنک نیرویی وارد نمی کند.
 - (۲) بادکنک به شانه نیرو وارد می کند و آن را جذب می کند.
 - (۳) بادکنک و شانه به یکدیگر نیرو وارد می کنند و یکدیگر را دفع می کنند.
 - (۴) شانه و بادکنک به هم نیرو وارد می کنند، ولی نوع نیرو را نمی توان حدس زد.
۲. دو جسم جامد در اثر مالش با یکدیگر دارای بار الکتریکی می شوند. کدام گزینه درباره ی این دو جسم درست است؟
- (۱) یک جسم پروتون هایش را از دست می دهد و جسم دیگر الکترون هایش را از دست می دهد.
 - (۲) هر دو جسم الکترون هایشان را از دست می دهند.
 - (۳) هر جسم از دیگری الکترون می گیرد.
 - (۴) یک جسم الکترون از دست می دهد و دیگری الکترون های جسم اول را می گیرد.

۳. دو کره ی رسانا با پایه های عایق داریم. هر دو کره دارای بار منفی هستند. اگر این دو کره را به هم نزدیک کنیم، کدام گزینه شکل قرار گرفتن بارها در هر کره را به درستی نشان می دهد؟



۴. با کمک کدام وسیله می توان به باردار بودن و یا نوع بارهای یک جسم پی برد؟

- (۱) برق نما
 - (۲) برق گیر
 - (۳) ولت متر
 - (۴) آمپر متر
۵. «اختلاف پتانسیل باتری، سبب ایجاد شارش بار الکتریکی در مدار می شود.» در کدام گزینه، اتفاقی مشابه این جمله رخ می دهد؟
- (۱) جسمی را که از یخچال بیرون می آوریم، به تدریج گرم می شود.
 - (۲) دو بار الکتریکی هم نام که در کنار هم قرار گرفته اند، از هم فاصله می گیرند.
 - (۳) آب از ظرفی که ارتفاع بیش تری دارد، حرکت کرده و به ظرف با ارتفاع کمتر می ریزد.
 - (۴) گزینه ۱ و ۳

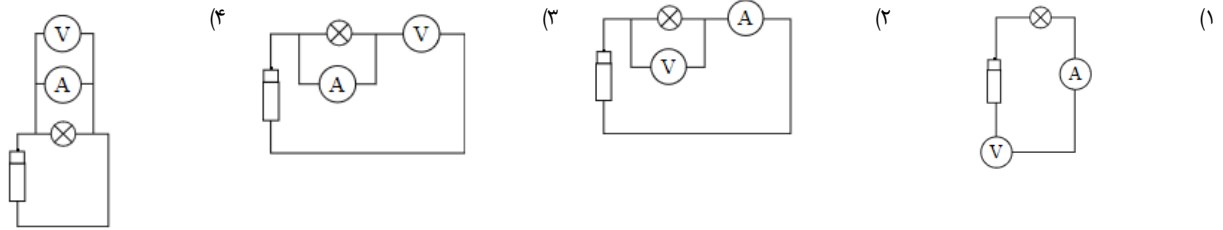
۶. در یک مدار الکتریکی اندازه مقاومت را ۵ برابر می کنیم و ولتاژ ثابت می ماند. در این صورت جریان الکتریکی چه تغییری می کند؟

- (۱) ۵ برابر می شود.
 - (۲) ۲۵ برابر می شود.
 - (۳) یک پنجم می شود.
 - (۴) تغییری نمی کند.
۷. اگر میله ای که از باردار بودن یا نبودن آن اطلاعی نداریم را به کلاهک یک برق نما خنثی نزدیک کنیم و سبب شود که ورقه های برق نما از هم دور شوند، این میله

۸. میله ی پلاستیکی را با پارچه پشمی و میله ی شیشه ای را با پارچه ی ابریشمی مالش می دهیم. بار الکتریکی پلاستیک، ابریشم، پشم و شیشه به ترتیب کدام اند؟

- (۱) منفی، مثبت، مثبت، منفی
 - (۲) مثبت، مثبت، منفی، منفی
 - (۳) مثبت، منفی، منفی، مثبت
 - (۴) منفی، منفی، مثبت، مثبت
۹. میله ی پلاستیکی باردار را به کلاهک برق نما خنثی نزدیک می کنیم. در ورقه های برق نما چه تغییری ایجاد می شود؟
- (۱) ورقه ها به هم نزدیک می شوند.
 - (۲) ورقه ها از هم دور می شوند.
 - (۳) در حرکت ورقه ها تغییری به وجود نمی آید.
 - (۴) ورقه ها از هم دور و سپس به هم نزدیک می شوند.
۱۰. برق نمایی با بار منفی داریم. میله ای شیشه ای با بار الکتریکی را به کلاهک آن نزدیک می کنیم. چه اتفاقی برای عقربه ها رخ می دهد؟
- (۱) به هم نزدیک می شوند.
 - (۲) از هم دور می شوند.
 - (۳) تغییری نمی کنند.
 - (۴) هر یک از گزینه های ۱ و ۳ می توان رخ دهد.
۱۱. در یک مدار ساده یک باتری ۲۵ ولتی را به دوسر یک مقاومت ۴ اهمی وصل کرده ایم، جریان عبوری از داخل مقاومت چقدر است؟
- (۱) ۰٫۱۶
 - (۲) ۶٫۲۵
 - (۳) ۲۹
 - (۴) ۱۰۰

۱۲. کدام شکل طرز قرارگیری ولت سنج و آمپرسنج در مدار را درست نشان می دهد؟



۱۳. کدام عبارت صحیح نمی باشد؟

- (۱) نقش مولد ایجاد یک اختلاف پتانسیل یا ولتاژ بین دو نقطه از مدار است.
- (۲) انرژی لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سر باتری از واکنش های شیمیایی ای به دست می آید که درون باتری رخ می دهد.
- (۳) یکای جریان ولت است.
- (۴) جهت جریان قراردادی در یک مدار در خلاف جهت شارش الکترون ها در مدار است و جهت آن از پایانه ی مثبت باتری به پایانه ی منفی آن است.

۱۴. چه تعداد از موارد زیر در رابطه با برق نما صحیح است؟

- (الف) از یک صفحه یا گوی، یک میله و دو ورقه نازک فلزی تشکیل شده است.
- (ب) معمولاً برای تشخیص باردار بودن یک جسم و تعیین نوع بار آن از این وسیله استفاده می شود.
- (پ) وقتی بدون بار است ورقه های آن به هم نزدیکند و وقتی باردار می شود، ورقه های آن از هم دور می شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچکدام

۱۵. در یک مدار با فرض ثابت ماندن ولتاژ اگر مقاومت الکتریکی کاهش یابد، شدت جریان

- (۱) بیشتر می شود.
- (۲) کم تر می شود.
- (۳) نصف می شود.
- (۴) ثابت می ماند.



فصل ۹ الکتریسیته

۱. جای خالی

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| ۱. دافعه - جاذبه | ۲. دفع - جذب |
| ۳. القای الکتریکی | ۴. خنثی |
| ۵. گرفته | ۶. بار منفی - مثبت |
| ۷. مثبت - منفی | ۸. دو ابر - بین ابر و زمین |
| ۹. القای الکتریکی | ۱۰. الکترون - نور - گرما |
| ۱۱. منبع انرژی - جریان الکتریکی | ۱۲. نارسانا |
| ۱۳. پایانه مثبت - پایانه منفی | ۱۴. اختلاف پتانسیل |
| ۱۵. آمپر - آمپرسنج | ۱۶. ولت - ولت سنج |
| ۱۷. اهم - اهم متر | ۱۸. الکترون |
| ۱۹. واکنش‌های شیمیایی | ۲۰. اختلاف پتانسیل الکتریکی |

۲. درست و نادرست

- | | |
|---|--|
| ۱. درست | ۲. نادرست / بار مثبت را نمی‌توان جدا کرد. |
| ۳. درست | ۴. نادرست / اختلاف پتانسیل الکتریکی به وسیله ولت‌سنج اندازه‌گیری می‌شود. |
| ۵. درست | ۶. نادرست / یکای مقاومت اهم است. |
| ۷. نادرست / بارها ناهم‌نام خواهد بود. | ۸. نادرست / نارسانا هستند. |
| ۹. درست | ۱۰. نادرست / همدیگر را دفع می‌کنند. |
| ۱۱. نادرست / فقط در اجسام رسانا الکترون آزاد داریم | ۱۲. نادرست / به انرژی نور و گرما تبدیل می‌شود. |
| ۱۳. نادرست / باید الکترون بدهد. بار مثبت جابه‌جا نمی‌شود. | |

۳. پرسش‌های تشریحی

- نیروی الکتریکی: دو جسم باردار بر هم نیروی جاذبه یا دافعه وارد می‌کنند که به آن نیروی الکتریکی گفته می‌شود.
- الکترون آزاد: تعدادی از الکترون‌های رسانا وابستگی کمی به هسته دارند که و می‌توانند آزادانه در فلز حرکت کنند که به آن‌ها الکترون‌های آزاد گفته می‌شود.
- رسانای الکتریکی: به موادی که بار الکتریکی می‌تواند به راحتی داخل آن‌ها حرکت کند رسانا گفته می‌شود.
- نارسانای الکتریکی: به موادی که الکترون‌های آن‌ها به هسته‌هایشان وابستگی زیادی دارند و نمی‌توانند به سادگی داخل آن‌ها حرکت کنند نارسانا گفته می‌شود.
- روش القا: به روشی که با استفاده از آن می‌توان اجسام رسانا را بدون تماس با جسم باردار، باردار کرد القای بار الکتریکی گفته می‌شود.
- اختلاف پتانسیل الکتریکی: عامل شارش بار الکتریکی از یک نقطه به نقطه دیگر را اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌گویند.
- الف) مالش، ب) القا و پ) تماس
- اگر بادکنک را با موهای سر مالش دهیم در اثر مالش بادکنک باردار خواهد شد و وقتی آن را به باریکه اب نزدیک کنیم، جسم باردار جسم خنثی را که همان باریکه اب است به طرف خود جذب می‌کند.
- بارهای الکتریکی را می‌توان به + و - تقسیم‌بندی کرد به نحوی که بارهای هم‌نام همدیگر را جذب و بارهای ناهم‌نام یکدیگر را دفع می‌کنند.
- در مالش معمولاً شیشه بار مثبت و پلاستیک بار منفی پیدا می‌کند. به همین دلیل نیروی الکتریکی بین جسم (الف) و (ب) از نوع جاذبه است و شکل (۱) درست است.
- الف) الکترون داده و بار آن مثبت - ب) الکترون گرفته و بار آن منفی
- با توجه به اینکه تعداد الکترون و پروتون‌ها در اتم خنثی با هم برابر است بنابراین بار اتم در حالت عادی خنثی خواهد بود.
- الف) تشخیص باردار بودن یا نبودن یک جسم - ب) تشخیص رسانا یا نارسانا بودن یک جسم - ج) تشخیص اندازه بار یک جسم - د) تشخیص نوع بار یک جسم
- وقتی میله‌ای پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می‌دهیم، تعدادی از الکترون - های پارچه به میله منتقل می‌شود. این انتقال در اثر مالش دو جسم اتفاق می‌افتد. اگر میله دارای بار منفی را با جسم خنثی تماس دهیم، تعدادی الکترون از



۲۳. وقتی کلید بسته می‌شود، الکترون‌ها در مدار از پایانه منفی پیل به طرف پایانه مثبت پیل حرکت می‌کنند و این سبب ایجاد جریان الکتریکی در مدار می‌شود. مقدار جریان الکتریکی را که در مدار جاری است، شدت جریان الکتریکی می‌نامیم.

۲۴. جهت جریان از پایانه مثبت به پایانه منفی و جهت حرکت الکترون‌ها در خلاف این جهت است.

۲۵. الکترون‌ها هنگام حرکت در رسانا همیشه با نوعی مقاومت روبه‌رو هستند. اصطلاحاً می‌گوییم: رسانا دارای مقاومت الکتریکی است. هر رسانای الکتریکی در برابر جریان الکتریکی از خود مقاومتی نشان می‌دهد. مقاومت برخی از رساناها از رساناهای دیگر بیشتر است.

۲۶.

یکای	وسیله اندازه‌گیری	وضعیت قرارگیری آن در مدار
اختلاف پتانسیل	ولت سنج	موازی (دوسر قطعه)
شدت جریان	آمپر سنج	متوالی
مقاومت	اهم	-

۲۷. رابطه ص ۸۸ کتاب درسی

$$\text{آمپر} = \frac{220}{484} = 0.45 = \frac{\text{ولتاژ}}{\text{مقاومت الکتریکی}} = \text{شدت جریان}$$

$$\frac{3}{0.05} = 60 = \frac{\text{ولتاژ}}{\text{مقاومت الکتریکی}} \rightarrow \text{شدت جریان}$$

$$\text{اهم} = \frac{3}{0.05} = 60 = \text{مقاومت الکتریکی} \rightarrow$$

۳۰.

(الف) مدار ۱:

$$\text{آمپر} = \frac{15}{3} = 5 = \frac{\text{ولتاژ}}{\text{مقاومت الکتریکی}} = \text{شدت جریان}$$

مدار ۲:

$$\text{آمپر} = \frac{15}{5} = 3 = \frac{\text{ولتاژ}}{\text{مقاومت الکتریکی}} = \text{شدت جریان}$$

بنابراین شدت جریان در مدار ۱ بیشتر از مدار ۲ است.

(ب) اختلاف پتانسیل در هر دو برابر ۱۵ ولت است.

۳۱.

$$\text{آمپر} = \frac{20}{80} = 0.25 = \frac{\text{ولتاژ}}{\text{مقاومت الکتریکی}} = \text{شدت جریان}$$

۳۲.

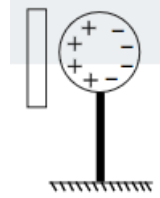
$$\frac{20}{0.02} = 1000 = \frac{\text{ولتاژ}}{\text{مقاومت الکتریکی}} \rightarrow \text{شدت جریان}$$

$$\text{اهم} = \frac{20}{0.02} = 1000 = \text{مقاومت الکتریکی} \rightarrow$$

میله وارد جسم خنثی می‌شود و جسم خنثی نیز دارای بار منفی می‌شود. این روش ایجاد بار را ایجاد بار به روش تماس می‌نامند.

۱۰. آزمایش کنید ص ۸۱ و ۸۲ کتاب درسی

۱۱. زیرا در اثر مالش پارچه پشمی با پلاستیک، پارچه دارای بار مثبت شده و بار آن، با بار میلۀ همانام می‌شود. پس شکل (۱) دافعه‌ی بارهای همانام آن‌ها را به درستی نشان می‌دهد.



۱۲.

۱۳. الف) شانه اغلب بار منفی پیدا می‌کند.

(ب) در این صورت بارهای هم‌نام با بار شانه در روی کاغذ از آن ور شده و در انتهای کاغذ قرار می‌گیرند و بنابراین کاغذها به شانه جذب شده و این عمل به صورت زنجیری ادامه پیدا می‌کند.

۱۴. ابرها در طول مسیر حرکت خود به دلایل مختلف مانند مالش با ابرهای دیگر، هوا، کوه‌ها یا القای الکتریکی دارای بار الکتریکی می‌شوند. اگر دو ابر چنان به هم نزدیک شوند که قسمت‌های دارای بار ناهمنام نزدیک هم قرار گیرند به علت نیروی جاذبه بین بارهای ناهمنام، ممکن است الکترون‌ها از یک ابر به ابر دیگر بجهند که به آن تخلیه الکتریکی بین دو ابر گویند.

۱۵. الف) معمولاً با جرقه بزرگ، تولید گرما و صدا همراه است.

(ب) تخلیه می‌تواند بین دو ابر اتفاق بیفتد.

(پ) در حالتی نیز این تخلیه می‌تواند بین ابر و زمین بررسی شود.

۱۶. باتری انرژی لازم را برای روشن شدن لامپ تأمین می‌کند. به عبارت دیگر در مدار، انرژی الکتریکی به لامپ داده می‌شود و به این وسیله این انرژی به نور و انرژی گرمایی تبدیل می‌شود.

۱۷. 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.

۱۸. 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.

۱۹. باتری‌ها دارای دو سر (پایانه) مثبت و منفی‌اند و اختلاف پتانسیل باتری مربوط به اختلاف پتانسیل این دو سر است.

۲۰. ص ۸۵ کتاب درسی پاراگراف ۲

۲۱. باتری، لامپ (مصرف کننده)، سیم رابط و کلید قطع و وصل

۲۲. به اختلاف پتانسیل باتری بستگی دارد؛ مثلاً باتری ۱٫۵ ولتی، ۱٫۵ ژول انرژی به هر واحد بار که از آن می‌گذرد، می‌دهد. اگر ولتاژ باتری ۷٫۱۲ باشد، هر واحد بار که از آن می‌گذرد، انرژی آن به اندازه ۱۲ ژول افزایش می‌یابد.



۵. پرش ہائی چھار گزینہ ای

۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
															۱
															۲
															۳
															۴