کار در کلاس الکتریسیته ساکن

فیزیک پایه هشتم

شنبه 26 آذر

درس ۲

روش‌های باردار کردن اجسام

در کتاب درسی یازدهم فرض بر این گرفته شده که شما روش‌های باردارکردن اجسام رو از علوم هشتم فراموش نکرده‌اید. ولی از اون‌جایی که ما فودمون آدمای فراموشکاری هستیم، تصمیم گرفتیم این مبحث رو یادآوری کنیم و مفاهیم جدید کتاب یازدهم رو هم بازگو کنیم.

اجسام را به سه روش مقابل می‌توانیم باردار کنیم: ۱) مالش ۲) القای الکتریکی ۳) تماس

حالا این روش‌ها را یکی‌یکی بررسی می‌کنیم.

۱- مالش

هر وقت سطح دو جسم را به هم مالش بدهیم، تعدادی الکترون از سطح یک جسم جدا (کنده) می‌شوند و به سطح جسم دیگر می‌چسبند. با این روش می‌توانیم هم اجسام رسانا و هم اجسام نارسانا را باردار کنیم؛ ولی حواسمان باید به چند نکته باشد:

چند نکته ۱) روش مالش بهترین و راحت‌ترین روش برای باردارکردن اجسام **نارسانا** است؛ ولی برای باردارکردن اجسام رسانا روش‌های بهتری هم وجود دارد.

۲) در اجسام نارسانا، بارهای الکتریکی فقط در محل تماس (مالش) مستقر می‌شوند (چون این اجسام نارسانا هستند و بارها نمی‌توانند در آن‌ها جابه‌جا شوند).

سری الکتریسیتهٔ مالشی (سری تریبوالکتریک): یکی از دغدغه‌های ما این است که بدانیم وقتی یک جسم را به جسم دیگر مالش می‌دهیم، بار کدام‌یک مثبت و بار کدام‌یک منفی می‌شود. در واقع می‌خواهیم بدانیم کدام جسم الکترون از دست می‌دهد و کدام جسم الکترون می‌گیرد. برای همین اجسام را از نظر خاصیت الکترون‌خواهی در جدولی به نام «**سری الکتریسیتهٔ مالشی (سری تریبوالکتریک)**[1]» مرتب می‌کنیم (جدول روبه‌رو). در این جدول هر چه از «انتهای مثبتِ» سری به «انتهای منفیِ» آن نزدیک می‌شویم، میزان الکترون‌خواهی زیاد می‌شود. در واقع اگر اجسام بالاتر را به اجسام پایین‌تر جدول مالش دهیم، جسم بالاتر الکترون از دست می‌دهد و مثبت می‌شود و جسم پایین‌تر الکترون می‌گیرد و منفی می‌شود. *(به قبر فوب! لازم نیست جدول تریبوالکتریک رو حفظ کنید.)*

انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
نایلون
پشم
موی گربه
سرب
ابریشم
آلومینیم
پوست انسان
کاغذ
چوب
پارچهٔ کتان
کهربا
برنج، نقره
پلاستیک، پلی‌اتیلن
لاستیک
تفلون
افزایش الکترون‌خواهی
انتهای منفی سری

چند مثال از مالش دو جسم را در جدول زیر آورده‌ایم:

دو جسمی که به هم مالش می‌دهیم	جسمی که بار آن مثبت می‌شود (یعنی الکترون از دست می‌دهد)	جسمی که بار آن منفی می‌شود (یعنی الکترون می‌گیرد)
میلهٔ شیشه‌ای و پارچهٔ ابریشمی	میلهٔ شیشه‌ای	پارچهٔ ابریشمی
میلهٔ پلاستیکی و پارچهٔ پشمی	پارچهٔ پشمی	میلهٔ پلاستیکی
روکش نایلونی و ظرف پلاستیکی	روکش نایلونی	ظرف پلاستیکی
موی انسان و شانهٔ چوبی	موی انسان	شانهٔ چوبی

تست **جدول سری تریبوالکتریک چهار جسم A، B، C و D به ترتیب روبه‌رو است. دو جسم را با هم و دو جسم دیگر را هم با هم مالش می‌دهیم. اگر پس از مالش، جسم‌های B و D یکدیگر را دفع کنند، کدام دو جسم را به هم مالش داده‌ایم؟**

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

۱) C ،B
۲) D ،C
۳) D ،B
۴) C ،A

پاسخ قبل از هر چیز باید به این نکته توجه کنیم که اگر بالاترین جسم جدول (یعنی A) را به هر جسمی مالش دهیم، جسم A مثبت و جسم دیگر منفی می‌شود. به همین ترتیب اگر پایین‌ترین جسم جدول (یعنی D) را به هر جسمی مالش دهیم، جسم D منفی و جسم دیگر مثبت می‌شود.

پس در مثبت‌بودن A و منفی‌بودن D شک نداریم.

از طرف دیگر سؤال می‌گوید جسم‌های D و B یکدیگر را دفع می‌کنند، یعنی هم‌نام‌اند؛ پس B هم منفی است. از آن‌جایی که باید دوتا جسم مثبت و دوتا جسم منفی داشته باشیم، پس C حتماً مثبت است (در جدول بعد بار جسم‌ها را مشخص کرده‌ایم).

کار در کلاس الکتریسیته ساکن

فیزیک پایه هشتم

شنبه 26 آذر

به کمک جدول روبه‌رو گزینه‌ها را یکی‌یکی تحلیل می‌کنیم:

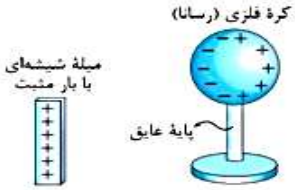
- جسم B بالاتر از جسم C است، پس اگر جسم B و C را به هم مالش دهیم، B مثبت و C منفی می‌شود.
- جسم C بالاتر از D است، پس اگر این دو جسم را به هم مالش دهیم C مثبت می‌شود و D منفی. (پس همین گزینه درست است.)
- در [ ] و [ ] جسم‌های B و D هر دو منفی شده‌اند و جسم‌های A و C هر دو مثبت، پس امکان ندارد که B با D و هم‌چنین A با C مالش داده شده باشد. (می‌دانید که یکی باید مثبت و دیگری منفی شود.)

انتهای مثبت سری
A +
B −
C +
D −
انتهای منفی سری

مولد وان‌دوگراف: شکل روبه‌رو نمونه‌ای از مولد وان‌دوگراف است. مولد وان‌دوگراف دستگاهی است که با باردارکردن کلاهک فلزی‌اش می‌توانیم آزمایش‌های الکتروستاتیکی جذابی را انجام دهیم. آن‌چه شما باید از این دستگاه بدانید در همین حد است که با چرخاندن تسمهٔ لاستیکی آن با روش مالش کلاهک فلزی آن باردار می‌شود. این را هم اضافه‌تر بدانید که بعضی از مولدهای وان‌دوگراف برای ایجاد بار منفی و بعضی دیگر برای ایجاد بار مثبت ساخته شده‌اند.

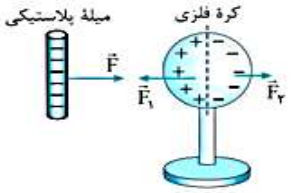
۲ـ القای الکتریکی

این‌که بارهای هم‌نام یکدیگر را دفع و بارهای ناهم‌نام یکدیگر را جذب می‌کنند، اساس پدیدهٔ القای الکتریکی است. به شکل روبه‌رو نگاه کنید! وقتی یک میلهٔ شیشه‌ای با بار مثبت را به یک کرهٔ فلزی خنثی نزدیک می‌کنیم، الکترون‌های درون کرهٔ فلزی به طرف میلهٔ شیشه‌ای جذب می‌شوند. برای همین، بار یک سمت کرهٔ فلزی منفی و بار در طرف دیگر آن مثبت می‌شود. به این اتفاق **القای الکتریکی** می‌گوییم. در واقع القای الکتریکی جابه‌جاشدن بار الکتریکی درون یک جسم در اثر نیروی جاذبه یا دافعهٔ الکتریکی است.



خواستون باشه! در پدیدهٔ القا نیازی به تماس دو جسم (القاکننده و القاشونده) نیست.

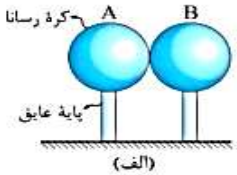
در القای الکتریکی همیشه جسم القاکننده و جسم القاشونده همدیگر را جذب می‌کنند. در شکل روبه‌رو می‌بینید که درون کرهٔ فلزی بارهای مثبت به میلهٔ پلاستیکی (که بارش منفی است) نزدیک‌ترند؛ به همین دلیل نیروی جاذبهٔ الکتریکی ($\vec{F}_1$) از نیروی دافعه ($\vec{F}_2$) قوی‌تر است؛ پس دو جسم همدیگر را جذب می‌کنند.



حالا می‌خواهیم ببینیم که چه‌طور با روش القا می‌توانیم **اجسام رسانا** را باردار کنیم:

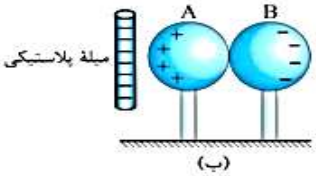
باردارکردن یک جسم رسانا با روش القا: در شکل‌های زیر، باردارکردن با این روش را از دو راه نشان داده‌ایم و توضیحش را هم زیر شکل‌ها آورده‌ایم (شکل‌ها را از راست به چپ ببینید):

راه اول:



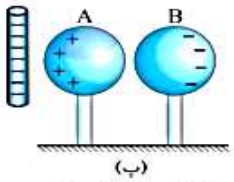
(الف)

دو کرهٔ رسانای A و B خنثی را به هم تماس می‌دهیم.



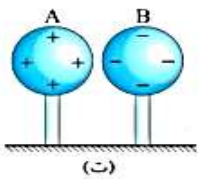
(ب)

یک جسم باردار مثل میلهٔ پلاستیکی با بار منفی را از یک طرف به یکی از کره‌ها نزدیک می‌کنیم. همان‌طور که در شکل نشان داده‌ایم، آرایش بارها روی دو کره تغییر می‌کند.



(پ)

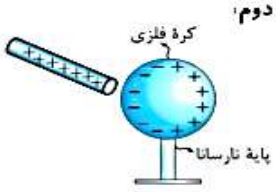
در حالی که میلهٔ پلاستیکی هنوز در نزدیکی کرهٔ A قرار دارد، دو کره را از هم جدا می‌کنیم تا بارهای القاشده در دو کره به دام بیفتند.



(ت)

با دورکردن میله، بار کرهٔ A مثبت و بار کرهٔ B منفی می‌ماند.

راه دوم:



(الف)

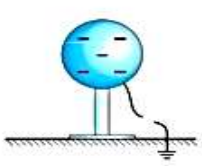
یک جسم باردار (مثل میلهٔ شیشه‌ای با بار مثبت) را به یک کرهٔ فلزی نزدیک می‌کنیم. می‌بینید که الکترون‌ها به طرف میلهٔ مثبت کشیده می‌شوند و آرایش بارها روی کره تغییر می‌کند.

(ب)

در حالی که میلهٔ شیشه‌ای در جای خود قرار دارد، یکی از نقطه‌های کره را به زمین اتصال می‌دهیم. در اثر این اتصال الکترون‌ها از زمین به سطح کره منتقل می‌شوند و بار منفی کره را افزایش می‌دهند.

(پ)

هنوز جسم القاکننده (میلهٔ شیشه‌ای) را دور نکرده‌ایم که ارتباط با زمین را قطع می‌کنیم. به این ترتیب الکترون‌های افزوده‌شده به کره به دام می‌افتند.



(ت)

حالا میلهٔ شیشه‌ای را هم دور می‌کنیم و به این ترتیب بار کره، منفی (مخالف بار میله) می‌شود.

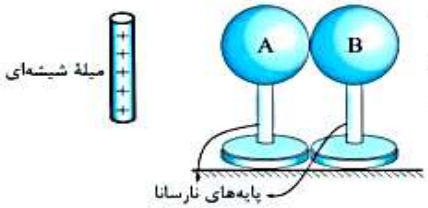
خواستون باشه! در شکل (ب) فرقی نمی‌کنه که از کدوم طرف کره رو به زمین متصل می‌کنیم. مثلاً اگه طرف منفی (سمت چپ) رو هم به زمین اتصال بدیم، باز هم الکترون از زمین به کره منتقل می‌شه.

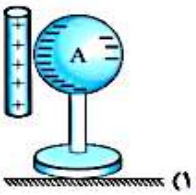
کار در کلاس الکتریسیته ساکن

فیزیک پایه هشتم

شنبه 26 آذر

تست مطابق شکل روبه‌رو در حالی که دو کرهٔ فلزی خنثی A و B با هم در تماس‌اند، یک میلهٔ شیشه‌ای با بار مثبت را به سمت کرهٔ A می‌بریم و در یک فاصلهٔ معین از آن نگه می‌داریم. سپس دو کره را از هم جدا کرده و کرهٔ B را کاملاً دور می‌کنیم. حالا اگر میلهٔ شیشه‌ای را به کرهٔ A نزدیک‌تر کنیم، آرایش بارهای الکتریکی بر روی این کره به کدام‌یک از شکل‌های زیر خواهد بود؟



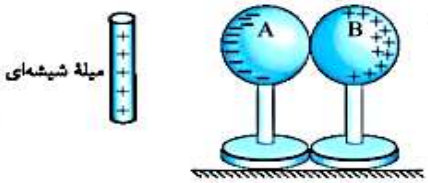
۱) 

۲)

۳)

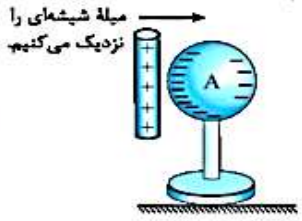
۴)

پاسخ **گام اول:** قبل از جداکردن دو کره از هم، توزیع بار بین آن‌ها مثل شکل (الف) است، بنابراین با جداکردن دو کره از هم، بار کرهٔ A منفی و بار کرهٔ B مثبت می‌ماند.



(الف)

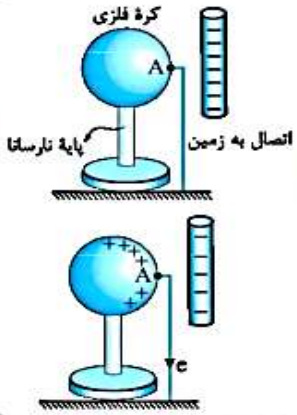
گام دوم: با دورکردن کرهٔ B و سپس نزدیک‌کردن میلهٔ شیشه‌ای به کرهٔ A (شکل (ب))، درون کرهٔ A الکترون‌های بیشتری به سمت میله کشیده می‌شود و طرفی از کره که نزدیک به میله است، منفی‌تر می‌شود.



(ب)

تست در شکل روبه‌رو در حالی که کرهٔ رسانا از نقطهٔ A به زمین متصل است، یک میلهٔ پلاستیکی با بار منفی را از طرف نشان داده شده به کره نزدیک می‌کنیم، سپس در حالی که میله نزدیک کره است، اتصال به زمین را قطع می‌کنیم. در این صورت بار کل کره ..... و تجمع بارهای ..... در سمت راست کره بیشتر می‌شود.

۱) خنثی، منفی
۲) خنثی، مثبت
۳) مثبت، منفی
۴) مثبت، مثبت



پاسخ با نزدیک‌کردن میلهٔ پلاستیکی منفی به کرهٔ رسانا، در اثر القای الکتریکی الکترون‌ها از سطح کره رانده و به زمین منتقل می‌شوند؛ بنابراین بار کره مثبت می‌شود.
هم‌چنین تا وقتی که میلهٔ منفی در سمت راست کره قرار دارد، تجمع بارهای مثبت در طرف راست کره بیشتر است.

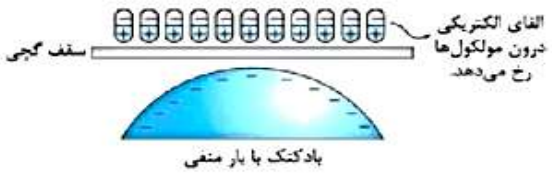
پدیدهٔ القا در اجسام نارسانا

به این دو سؤال توجه کنید.

۱) آیا در اجسام نارسانا هم پدیدهٔ القای الکتریکی رخ می‌دهد؟

۲) آیا می‌توانیم اجسام نارسانا را هم با روش القا باردار کنیم؟

پاسخ به سؤال اول: در اجسام نارسانا هم القای الکتریکی دیده می‌شود؛ اما یک تفاوت عمده با القا در اجسام رسانا دارد. اجسام نارسانا برخلاف رساناها الکترون آزاد ندارند؛ در نتیجه الکترون‌ها روی سطح و داخل جسم جابه‌جا نمی‌شوند و القا فقط در درون ذره (مولکول یا اتم) رخ می‌دهد. یعنی در اثر القا، الکترون‌های درون اتم جابه‌جا می‌شوند و یک طرف ذره را مثبت و طرف دیگر آن را منفی می‌کنند و به این ترتیب درون جسم دوقطبی‌های کوچک الکتریکی تشکیل می‌شود (شکل روبه‌رو).



بادکنک باردار در اثر القا، مولکول‌های سطح دیوار یا سقف را دوقطبی می‌کند و به این ترتیب بادکنک به سقف می‌چسبد.

حالا سؤال دوم را یک بار دیگر تکرار می‌کنیم: «آیا می‌توانیم اجسام نارسانا را هم با روش القا باردار کنیم؟» این دفعه پاسخ ما نه! است. می‌دانیم که نارساناها الکترون آزاد ندارند؛ پس نمی‌توانند با یک تماس معمولی به زمین الکترون بگیرند یا از دست بدهند. *(یادتون که نرفته! اجسام نارسانا با روش مالش باردار می‌شن.)*

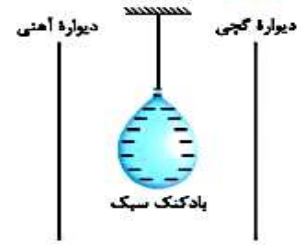
کار در کلاس الکتریسیته ساکن

فیزیک پایه هشتم

شنبه 26 آذر

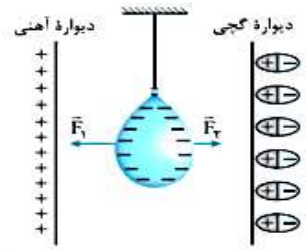
چندنکته ۱) در شرایط یکسان، اثر القای الکتریکی در جسم رسانا شدیدتر از جسم نارسانا است؛ چون در جسم رسانا الکترون‌ها می‌توانند آزادانه حرکت کنند.
۲) در القای الکتریکی چه در اجسام رسانا و چه در اجسام نارسانا، جسم القاکننده (باردار) و جسم القاشونده (خنثی) یکدیگر را جذب می‌کنند؛ زیرا همیشه جسم القاکننده بار مخالفش را به سمت خودش می‌کشد.

تست مطابق شکل، بادکنک سبکی را بین دو دیوارهٔ آهنی و گچی آویزان می‌کنیم. پدیدهٔ القای الکتریکی ..... رخ می‌دهد و نخ بادکنک .....



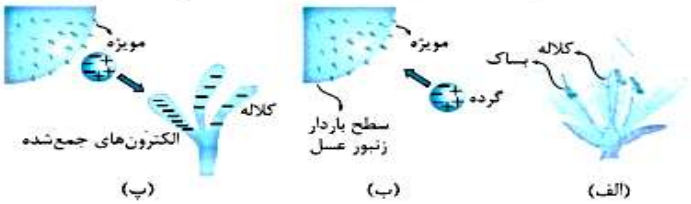
۱) در هر دو دیواره ـ به سمت دیوارهٔ آهنی متمایل می‌شود.
۲) در هر دو دیواره ـ در راستای قائم باقی می‌ماند.
۳) فقط در دیوارهٔ آهنی ـ به سمت دیوارهٔ آهنی متمایل می‌شود.
۴) فقط در دیوارهٔ گچی ـ به سمت دیوارهٔ گچی متمایل می‌شود.

پاسخ گام اول، همان‌طور که گفتیم پدیدهٔ القای الکتریکی در همهٔ اجسام رخ می‌دهد و همیشه جسم القاکننده و جسمی که القا در آن رخ داده است، یکدیگر را جذب می‌کنند. پس در این‌جا هم دیوارهٔ گچی و هم دیوارهٔ آهنی بادکنک را به سمت خودشان می‌کشند.



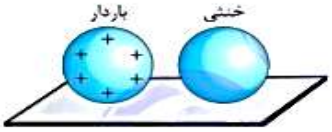
گام دوم، می‌دانید که در اجسام رسانا چون الکترون آزاد دارند، القای الکتریکی شدیدتر است؛ پس دیوارهٔ آهنی دچار القای شدیدتر می‌شود و بادکنک را با نیروی بزرگ‌تری به سمت خودش می‌کشد (در شکل روبه‌رو $\vec{F}_1$ نیرویی است که دیوارهٔ آهنی و $\vec{F}_2$ نیرویی است که دیوارهٔ گچی وارد می‌کند.)

گرده‌افشانی زنبور عسل: گرده‌افشانی زنبور عسل در اثر پدیدهٔ القای الکتریکی است. زنبور عسل در هنگام پرواز معمولاً دارای بار مثبت می‌شود. وقتی زنبور به گردهٔ بدون بار روی بساک گل نزدیک می‌شود، در آن بار الکتریکی القا می‌کند و در نتیجه آن را به سمت خودش می‌کشاند. گرده‌ها بر روی مویژه‌های ریز زنبور قرار می‌گیرند و زنبور آن‌ها را با خود حمل می‌کند. وقتی زنبور به کلالهٔ گل دیگری نزدیک شود، در آن بار منفی القا می‌کند. چون سطح زنبور مثبت و سطح کلاله منفی است، برای جذب گرده با هم رقابت می‌کنند. اگر گرده توسط کلاله جذب شود، گرده‌افشانی با موفقیت رخ داده است. (شکل‌ها را از راست به چپ ببینید.)

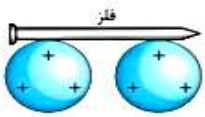


۳ـ تماس

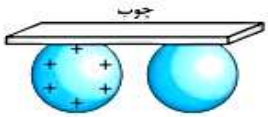
تماس دو جسم **رسانا** به هم، راه را برای انتقال بار بین آن دو جسم باز می‌کند. برای همین اگر مانند شکل‌های زیر یک جسم رسانای باردار را به یک جسم رسانای خنثی تماس دهیم، بلافاصله جسم خنثی باری هم‌نام با جسم باردار پیدا می‌کند.



(الف)
دو کرهٔ رسانای مشابه بر روی سطح نارسانا قرار دارند.



(ب)
تماس از طریق یک جسم رسانا برقرار شده است. بار روی سطح دو کره یکسان خواهد شد.



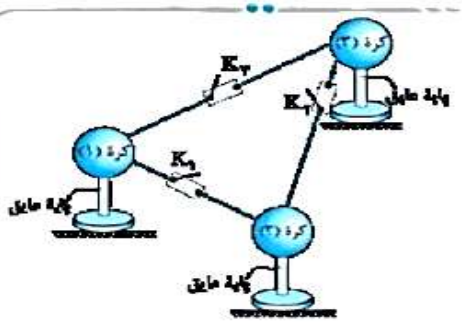
(پ)
یک جسم نارسانا قادر به برقراری تماس نیست.

چندنکته ۱) براساس اصل پایستگی بارهای الکتریکی، مجموع بار الکتریکی دو جسم قبل و بعد از تماس برابر است: $q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2$

۲) اگر دو کرهٔ فلزی مشابه را به هم تماس دهیم (مثل شکل (ب))، بار الکتریکی به مقدار مساوی بینشان تقسیم می‌شود: $q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$

خواستون‌باشه برای انتقال بار از روش تماس باید دو جسم و جسم اتصال‌دهنده، رسانا باشند. مثلاً در شکل (پ) بار الکتریکی منتقل نمی‌شود.

تست در شکل روبه‌رو کره‌ها رسانا و مشابه‌اند. در ابتدا بار الکتریکی کرهٔ (۱)، $-14\ nC$، کرهٔ (۳)، $+25\ nC$ و کرهٔ (۲) خنثی است. اول کلید K_1 را می‌بندیم و باز می‌کنیم، سپس کلید K_2 را می‌بندیم و باز می‌کنیم و در آخر کلید K_3 را می‌بندیم. با بستن کلید K_3 به طور خالص چند الکترون بین دو کرهٔ (۳) و (۱) انتقال می‌یابد؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19}\ C)$



۱) $6/25 \times 10^{9}$ الکترون از کرهٔ (۱) به کرهٔ (۳) می‌رود.
۲) $6/25 \times 10^{9}$ الکترون از کرهٔ (۳) به کرهٔ (۱) می‌رود.
۳) 5×10^{10} الکترون از کرهٔ (۱) به کرهٔ (۳) می‌رود.
۴) 5×10^{10} الکترون از کرهٔ (۳) به کرهٔ (۱) می‌رود.

پاسخ گام اول، با بستن کلید K_1 بار کرهٔ (۱) بین دو کرهٔ (۱) و (۲) تقسیم می‌شود:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{-14 + 0}{2} = -7\ nC$$

پس وقتی کلید K_1 را باز می‌کنیم، بار سه کره به ترتیب $q'_1 = -7\ nC$، $q'_2 = -7\ nC$ و $q_3 = +25\ nC$ است.

کار در کلاس الکتریسیته ساکن

فیزیک پایه هشتم

شنبه 26 آذر

گام دوم، با بستن کلید K_2 بار کرهٔ (۲) و کرهٔ (۳) برابر می‌شود با:

$$q''_2 = q'_3 = \frac{q'_2 + q_3}{2} = \frac{-7+25}{2} = +9\ nC$$

یعنی وقتی کلید K_2 را باز می‌کنیم، بار کره‌ها برابرند با:

$$q'_2 = +9\ nC ، q''_2 = +9\ nC ، q'_1 = -7\ nC$$

گام سوم، وقتی کلید K_3 را می‌بندیم، اتصال بین دو کرهٔ (۱) و (۳) برقرار می‌شود؛ در این صورت داریم:

$$q''_1 = q''_3 = \frac{q'_1 + q'_3}{2} = \frac{-7+9}{2} = +1\ nC$$

گام چهارم، پس با بستن کلید K_4 بار کرهٔ (۱) از $q'_1 = -7\ nC$ به $q''_1 = 1\ nC$ می‌رسد؛ یعنی بار این کره $+8\ nC$ تغییر می‌کند، زیرا:

$$\Delta q_1 = q''_1 - q'_1 = 1 - (-7) = +8\ nC$$

(به همین صورت با بستن کلید K_3 بار کرهٔ (۳)، $-8\ nC$ تغییر می‌کند.)

گام پنجم، پس از بستن کلید K_3، بار کرهٔ (۱) از منفی به مثبت تبدیل می‌شود؛ یعنی این کره الکترون از دست داده است. تعداد الکترون‌هایی که کرهٔ (۱) از دست می‌دهد، برابر است با:

$$\Delta q_1 = ne \Rightarrow n = \frac{\Delta q_1}{e} = \frac{8\times10^{-9}}{1/6\times10^{-19}} = 5\times10^{10}$$

می‌توانیم بگوییم که کرهٔ (۱)، 5×10^{10} تا الکترون از دست داده و کرهٔ (۳)، 5×10^{10} تا الکترون گرفته است.

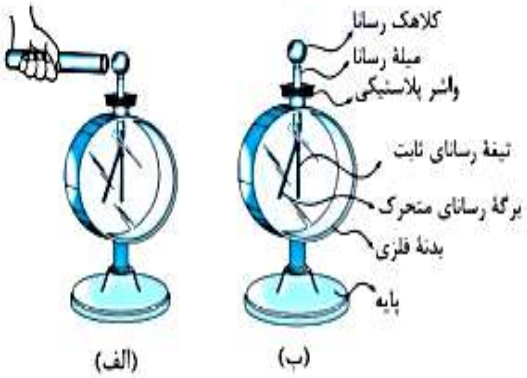
درس ۳

الکتروسکوپ (برق‌نما)

یکی از دستگاه‌های آزمایشگاهی ساده در الکتریسیتهٔ ساکن، الکتروسکوپ (یا همان برق‌نما) است. این وسیله برای بررسی ماهیت الکتریکی مواد به کار می‌رود.

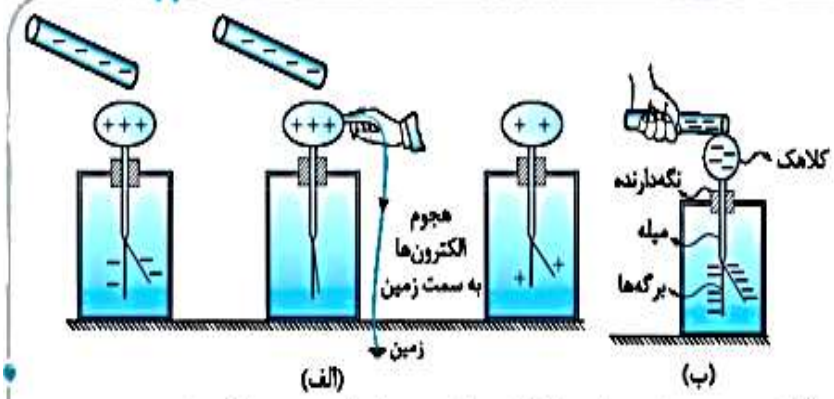
ساختمان الکتروسکوپ

در شکل (الف) تصویر یک الکتروسکوپ و در شکل (ب) اجزای تشکیل‌دهندهٔ این الکتروسکوپ را می‌بینید.



پرسش چگونه می‌توانیم یک الکتروسکوپ را باردار کنیم؟

پاسخ الکتروسکوپ را مثل یک جسم رسانا می‌توانیم با روش القا یا روش تماس باردار کنیم. شکل‌های (الف) (از چپ به راست) باردارشدن یک الکتروسکوپ با روش القا و شکل (ب) باردارشدن یک الکتروسکوپ با روش تماس را نشان می‌دهد.



خواستن‌باشه! در روش القا، بار الکتروسکوپ مخالف بار جسم القاکننده و در روش تماس، بار الکتروسکوپ هم‌نام بار جسم رسانا می‌شود.

کار در کلاس الکتریسیته ساکن

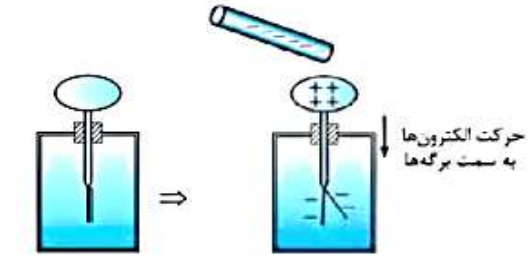
فیزیک پایه هشتم

شنبه 26 آذر

کاربردهای الکتروسکوپ

با چند آزمایش ساده کاربردهای الکتروسکوپ را بیان می‌کنیم.

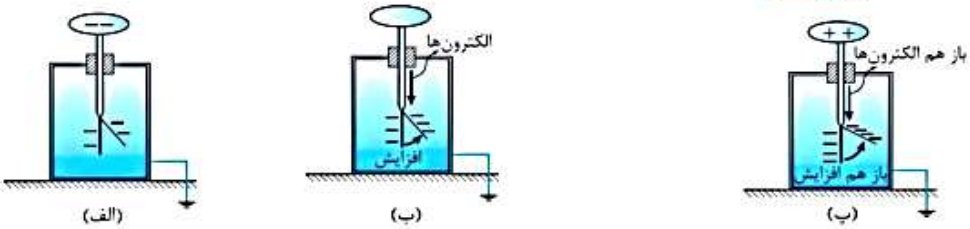
۱- تشخیص وجود بار الکتریکی در یک جسم: برای این کار جسم موردنظر را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم؛ اگر با نزدیک‌کردن جسم، برگه‌ها از هم فاصله گرفتند، یعنی جسم باردار است (شکل روبه‌رو). علت این امر مهاجرت بارهای هم‌نام با جسم از کلاهک به برگه‌ها است. از آن‌جایی که بار برگه‌ها هم‌نام می‌شوند، این دو یکدیگر را می‌رانند.



الکتروسکوپ خنثی — با نزدیک‌شدن جسم باردار، برگه‌ها از هم فاصله می‌گیرند.

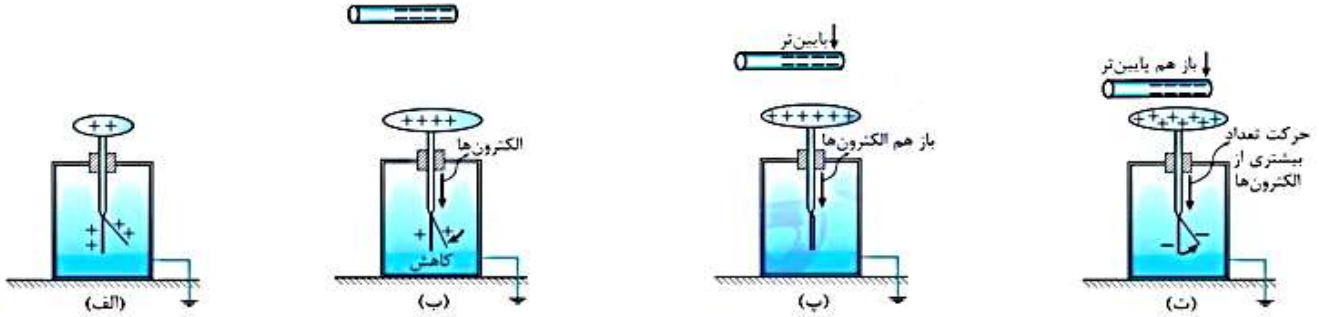
۲- تشخیص نوع بار جسم: جسمی با بار نامعلوم را از فاصلهٔ نسبتاً دور، به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ که بار آن معلوم است نزدیک می‌کنیم.

اگر مثل شکل‌های (۱) از همان ابتدا برگه شروع به دورترشدن از تیغه کرد، یعنی بار جسم هم‌نام بار الکتروسکوپ است؛ اما اگر مثل شکل‌های (۲) در ابتدا برگه به تیغه نزدیک شد و سپس دور شد، یعنی بار جسم و الکتروسکوپ مخالف یکدیگر است.



(الف) بار الکتروسکوپ ابتدا منفی است. — (ب) با نزدیک‌کردن میله با بار منفی، الکترون‌ها از کلاهک به تیغه‌ها مهاجرت می‌کنند. — (پ) اگر میله را به کلاهک نزدیک کنیم، باز هم الکترون بیشتری از کلاهک به تیغه‌ها منتقل می‌شود (یعنی کلاهک مثبت می‌شود).

شکل‌های (۱)



(الف) بار الکتروسکوپ ابتدا مثبت است. — (ب) با نزدیک‌کردن میلهٔ منفی، الکترون‌ها از کلاهک به تیغه‌ها می‌روند و بار مثبت تیغه‌ها را خنثی می‌کنند. — (پ) اگر میله را نزدیک‌تر کنیم، تیغه‌ها کاملاً خنثی می‌شوند و به هم می‌چسبند. — (ت) و اگر باز هم میله را بیشتر نزدیک کنیم، تیغه‌ها منفی شده و دوباره از هم دور می‌شوند.

شکل‌های (۲)

در شکل‌های (۲) اگر جسم باردار را با سرعت به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، ممکن است بسته‌شدن ابتدایی برگه‌ها را نبینیم و تنها با مشاهدهٔ بازشدن نهایی ورقه‌ها، بار جسم را به اشتباه مانند شکل‌های (۱) هم‌نام با بار الکتروسکوپ تشخیص دهیم.

تست یک میله با بار نامعلوم را خیلی سریع و ناگهانی به کلاهک یک الکتروسکوپ مثبت نزدیک می‌کنیم و مشاهده می‌کنیم که برگهٔ متحرک الکتروسکوپ از تیغهٔ ثابت آن بیشتر فاصله می‌گیرد. بار میله کدام است؟

۱) مثبت ۲) منفی ۳) خنثی ۴) ممکن است مثبت یا منفی باشد.

پاسخ اگر این تست رو جواب ندادین یا غلط جواب دادین، معذبش اینه که نکتهٔ بالا رو نخوندین.

۳- تشخیص رسانا یا نارسانا بودن یک جسم: برای این‌که بفهمیم یک جسم رسانا هست یا نه، کافی است که یک سر جسم موردنظر را در دستمان (بدون دستکش) بگیریم و سر دیگر آن را به کلاهک الکتروسکوپ باردار تماس بدهیم. اگر جسم موردنظر رسانا باشد، تیغه‌های الکتروسکوپ خیلی سریع به هم می‌چسبند؛ چون بدن ما رسانای الکتریکی است و بار الکتریکی از طریق جسم و بدن ما به زمین منتقل می‌شود و الکتروسکوپ خنثی می‌شود (شکل‌های مقابل):

برگهٔ متحرک بلافاصله به تیغهٔ ثابت می‌چسبد. — زاویهٔ بین برگهٔ متحرک و تیغهٔ ثابت تغییر نمی‌کند.