

WWW.AKOEDU.IR

اولین و باکیفیت ترین

درا^{ایران} آکادمی کنکور

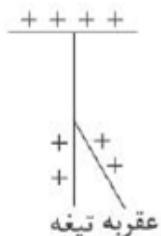


جهت دریافت برنامه‌ی شخصی سازی شده یک هفته ای
را^{ایگان} کلیک کنید و یا به شماره‌ی ۰۹۰۲۵۶۴۶۲۳۴۶ عدد ۱
را ارسال کنید.

۱۰۰ نتست فیزیک یازدهم فصل ۱ - بار الکتریکی

۱ روی باتری اتومبیل 70 Ah نوشته شده است. راننده هنگام پیاده شدن و خاموش کردن اتومبیل ۴ لامپ که جریان هر کدام 10 A است را روشن باقی می‌گذارد، پس از چه مدت باتری خالی می‌شود؟
 ۱) ۱ ساعت و ۷۵ دقیقه ۲) ۲ ساعت و ۱۵ دقیقه ۳) ۳ ساعت و ۴۵ دقیقه ۴) ۴ ساعت و ۴۵ دقیقه

۲ مطابق شکل الکتروسکوپی دارای بار مثبت است. میله بارداری را به کلاهک آن نزدیک می‌کنیم، بار عقربه و تیغه کدام گزینه می‌تواند باشد؟



- (۱) مثبت
- (۲) منفی
- (۳) صفر
- (۴) هر سه حالت ممکن است.

۳ بار الکتریکی یک جسم برابر 30 nc است. به آن تعداد $10^{11} \times 2/5$ عدد الکترون اضافه می‌کنیم. بار نهایی جسم چند nc می‌شود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C})$
 ۱) 40 ۲) -40 ۳) -10 ۴) 10

۴ جسمی با بار مثبت را به کلاهک الکتروسکوپ خشی نزدیک کرده و بدون تماس با آن در کنار کلاهک نگه می‌داریم، ملاحظه می‌شود ورقه‌های الکتروسکوپ باز شده است. در این حالت بار کلاهک و بار ورقه‌ها به ترتیب عبارتند از:
 ۱) مثبت - مثبت ۲) منفی - منفی ۳) منفی - مثبت ۴) مثبت - منفی

۵ به کلاهک فلزی الکتروسکوپی که از قبل میله‌ای با بار منفی به آن نزدیک شده است، جسم A را نزدیک می‌کنیم. اگر بعد از نزدیک کردن جسم A، تیغه‌های الکتروسکوپ از هم دورتر می‌شوند، آن‌گاه کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) جسم A دارای بار مثبت است.
- (۲) جسم A دارای بار منفی است.
- (۳) جسم A یک میله‌ی شیشه‌ای است که در اثر مالش با پارچه‌ی پشمی باردار شده است.
- (۴) گزینه‌های (۱) و (۳) درست هستند.

۶ دو جسم A و B را به یکدیگر مالش داده‌ایم. بار آنها به ترتیب $C = 10^{-19} \times 5/6$ و $C = 10^{-19} \times 10$ می‌باشد. کدامیک از اصل‌های زیر نقض شده است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C})$
 ۱) اصل پایستگی بار ۲) اصل کوانتیته بودن بار ۳) گزینه‌های (۱) و (۲) ۴) هیچ کدام



دو کره فلزی مشابه A و B دارای بارهای الکتریکی $q_A = -4\mu C$ و $q_B = -4\mu C$ هستند. با تماس این دو کره به یکدیگر، چند میکروکولن بوده است؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

+۱۲ (۴)

-۲۰ (۳)

+۱۰ (۲)

-۲۸ (۱)

یک میله شیشه‌ای را به پارچه ابریشمی مالش داده و سپس به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. ورقه‌های الکتروسکوپ نخست بسته و سپس باز می‌شوند، بار الکتروسکوپ از چه نوع بوده است؟

جدول الکتریسیته مالشی
انتهای مثبت
شیشه
ابریشم
انتهای منفی

(۱) مثبت

(۲) خشنی یا مثبت

(۳) منفی

(۴) خشنی یا منفی

بار الکتریکی هسته اتم کربن یکبار یونیده $(^{12}C^+)$ چند برابر بار الکتریکی اتم کربن یکبار یونیده است؟

۱۲ (۴)

 $\frac{1}{12}$ (۳)

۶ (۲)

 $\frac{1}{6}$ (۱)

چند الکترون باید از یک سکه‌ی خشنی خارج شود، تا بار الکتریکی آن $+1\mu C$ شود؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

$$(6/25 \times 10^{12})$$

$$(6/25 \times 10^6)$$

$$(1/6 \times 10^{12})$$

واحد ضریب گذردهی الکتریکی در خلاء بر حسب واحدهای اصلی کدام است؟

$$\frac{A^{\frac{3}{4}} s^{\frac{4}{3}}}{kgm^{\frac{3}{4}}} (۴)$$

$$\frac{kgm^{\frac{3}{4}}}{A^{\frac{3}{4}} s^{\frac{4}{3}}} (۳)$$

$$\frac{C^2}{Nm^2} (۲)$$

$$\frac{Nm}{C^2} (۱)$$

بار الکترون الکترون‌هایی که دور هسته یون C^+ در حال حرکت هستند، چند کولن است؟ (عدد اتمی کربن ۶ و $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ است).

$$(-9/6 \times 10^{-19})$$

$$(-8 \times 10^{-19})$$

$$(+1/6 \times 10^{-19})$$

$$(-1/6 \times 10^{-19})$$

میله‌ای فلزی با بار الکتریکی منفی را به کلاهک یک الکتروسکوپ که ورقه‌های آن از هم فاصله دارند نزدیک می‌کنیم، فاصله ورقه‌ها از هم کم می‌شود. بار الکتروسکوپ چه بوده است؟

(۴) منفی

(۲) خشنی یا منفی

(۳) مثبت

به جسمی از طریق تماس الکتریکی بار داده‌ایم. کدام یک از موارد زیر می‌تواند مقدار بار منتقل شده به جسم بر حسب کولن باشد؟

$$(1/2 \times 10^{-17})$$

$$(2/7 \times 10^{-17})$$

$$(4/3 \times 10^{-18})$$

$$(5/2 \times 10^{-18})$$



کدام گزینه، درست است؟

(۱) رساناهای به روش القا باردار می‌شوند.

(۲) در روش تماس بار الکتریکی جسم، همنام با بار اصلی است.

(۳) اگر جسمی از لحاظ الکتریکی خشی باشد یعنی بار الکتریکی در آن وجود ندارد.

(۴) در روش مالشی بین دو جسم، جسم بزرگ‌تر بار الکتریکی بیشتری دریافت می‌کند.

یک ولت‌سنج به مقاومت $60\text{ k}\Omega$ را به دو سر یک باتری با نیروی محرکه‌ی ۶ ولت و مقاومت درونی 3Ω می‌بندیم.

مرتبه‌ی بزرگی تعداد الکترون‌هایی که در هر دقیقه از این ولت‌سنج می‌گذرند، چه قدر است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

(۱) 10^{16} (۲) 10^{17} (۳) 10^{18} (۴) 10^{19}

اگر پرانرژی‌ترین فوتون حاصل در رشته‌ی پاشن به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار بتابد، فاصله‌ی تیغه‌ها تغییر

نمی‌کند. با تاباندن کدام‌یک از موارد زیر به کلاهک این الکتروسکوپ ممکن است فاصله‌ی تیغه‌ها تغییر کند؟

(۱) کم‌انرژی‌ترین فوتون رشته‌ی پاشن

(۲) کم‌انرژی‌ترین فوتون رشته‌ی لیمان

(۳) پرانرژی‌ترین فوتون رشته‌ی برآکت

بار الکتریکی یک گوی مسی $C^{-4}\mu\text{A}$ است. برای آن‌که بار الکتریکی گوی موردنظر به $+2\mu\text{C}$ برسد، چند الکtron باید

از آن گرفته شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

(۱) 10^{13} (۲) 10^{12} (۳) 10^{13} (۴) $10^{13} \times 1/87$

مطابق شکل زیر، به کلاهک یک برق‌نما با بار الکتریکی مثبت، پرتوهایی تابانده می‌شوند و

فاصله‌ی ورقه‌های برق‌نما افزایش می‌یابد. اگر کدام‌یک از اقدامات زیر را انجام می‌دادیم،

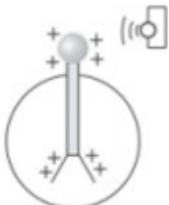
افزایش فاصله‌ی ورقه‌ها بیشتر می‌شود؟

(۱) کاهش بسامد پرتوهای فرودی

(۲) افزایش بسامد پرتوهای فرودی

(۳) کاهش شدت پرتوهای فرودی با ثابت ماندن بسامد

(۴) افزایش شدت پرتوهای فرودی با ثابت ماندن بسامد



بار اولیه‌ی جسمی برابر ۹ است. اگر تعداد 10^{12} الکtron به آن متقل کنیم، بار جسم هفت برابر مقدار اولیه و قرینه‌ی

آن می‌شود. بار اولیه جسم چند میکروکولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

(۱) $+0/02$ (۲) $-0/03$ (۳) $-0/03$ (۴) $-0/02$

میله‌ای با بار الکتریکی مثبت را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و

سپس از هم باز می‌شوند. بار الکتریکی الکتروسکوپ از چه نوع است؟

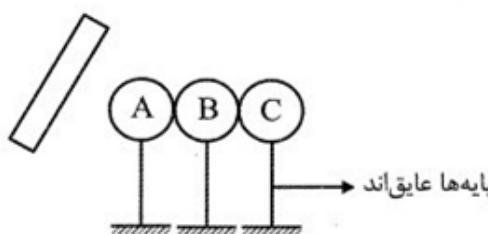
(۱) منفی (۲) خشی یا منفی (۳) مثبت (۴) منفی



انتهای مثبت سری
آلومینیوم
پوست انسان
کاغذ
پارچه کتان
انتهای منفی سری

- با مالش دو ماده A و B به یکدیگر، ماده A دارای بار الکتریکی $C = 1/28 \text{ nC}$ شده است. میان این دو در اثر مالش، تعداد الکترون جابه‌جا شده و ماده B نسبت به ماده A دارای الکترون خواهی است.
- (۱) 10^{-9} C , بیشتری
 (۲) 10^{-10} C , بیشتری
 (۳) 10^{-11} C , بیشتری

مطابق شکل یک میله‌ی پلاستیکی را با پارچه‌ی پشمی مالش داده و آن را سه کره‌ی رسانای خشنی مشابه A و B و C که در تماس با هم قرار دارند، نزدیک می‌کنیم. اگر در حضور میله ابتدا کره‌ی C را جدا کرده و سپس میله را دور کرده و دو کره‌ی A و B را از هم جدا کنیم. علامت بار نهایی کره‌های A و B و C به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (در سری الکتریسیته مالشی پشم بالاتر از پلاستیک قرار دارد.)

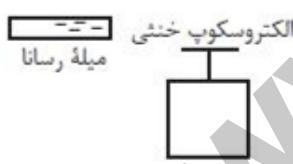


- (۱) مثبت، مثبت، منفی
 (۲) مثبت، خشنی، منفی
 (۳) منفی، مثبت، مثبت
 (۴) منفی، خشنی، مثبت

جسمی دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر تعداد 10^{-13} C الکترون از آن گرفته شود، بار الکتریکی آن ۳ برابر می‌شود. بار اولیه‌ی جسم چند میکروکولون بوده است؟

(۱) 10^{-19} C
 (۲) 10^{-18} C
 (۳) 10^{-17} C
 (۴) 10^{-16} C

در شکل زیر اگر میله رسانایی که با دسته عایق گرفته‌ایم را با کلاهک الکتروسکوب خشنای تماس دهیم و سپس میله را دور کنیم، زاویه بین ورقه‌های الکتروسکوب α می‌شود. حال اگر در همین وضعیت میله رسانا را مجدداً به کلاهک الکتروسکوب نزدیک کنیم به طوری که بین کلاهک و الکتروسکوب تماس برقرار نشود، زاویه بین ورقه‌های الکتروسکوب β می‌شود. کدام گزینه در مورد α و β درست است؟



- (۱) $\beta = \alpha$
 (۲) $\beta < \alpha$
 (۳) $\beta > \alpha$

(۴) بسته به شرایط هر کدام از گزینه‌ها می‌تواند درست باشد.

چه تعداد از بارهای داده شده در جدول زیر نمی‌تواند وجود داشته باشد؟

$$q_A = 1/29 \text{ mC}, q_B = 3/5 \mu\text{C}, q_C = 1/28 \times 10^{-18} \text{ C}, q_D = 2/4 \times 10^{-19} \text{ C}$$

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴



کدام گزینه درست است؟

- (۱) یکای بار الکتریکی که یکی از کمیت‌های اصلی در SI است، کولن (C) است.
- (۲) بنا به اصل پایستگی بار الکتریکی، مجموع بارهای الکتریکی‌ای که روی دو جسم در اثر مالش به هم ظاهر می‌شود صفر است.
- (۳) در سری الکتریسیته مالشی با حرکت به سمت انتهای منفی سری، الکترون خواهی مواد کاهش می‌یابد.
- (۴) به کمک الکتروسکوپ می‌توان نوع و اندازه بار الکتریکی را تعیین کرد.

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

$$q_A = +4/23 C, q_B = -8/8 \times 10^{-19} C, q_C = 9/6 \times 10^{-19} C, q_D = +4 \times 10^{-19} C, q_E = -5/3 \mu C$$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

انتهای مثبت سری

با توجه به سری الکتریسیته مالشی شکل مقابل چه تعداد از عبارت‌های زیر الزاماً درست است؟



انتهای منفی سری

الف) با مالش A و P به یکدیگر، از تعداد الکترون‌های P کاسته می‌شود.

ب) با مالش K و T به یکدیگر، بار الکتریکی T مثبت می‌شود.

پ) با مالش A و T به یکدیگر و باردار شدن آنها، مجموع بارهای الکتریکی A و T می‌شود.

ت) میان چهار مورد مطرح شده، T دارای بیشترین الکترون خواهی و A دارای کمترین الکترون خواهی است.

۲ (۲)

۴ (۴)

۱) ۱

۳ (۳)

Li^{2+}

بار الکتریکی هسته Li^{2+} چند کولن است؟ (عدد اتمی لیتیم $Z = 3$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ است).

$+4/8 \times 10^{-19}$ (۴)

$+3/2 \times 10^{-19}$ (۳)

$+1/6 \times 10^{-19}$ (۲)

$-3/2 \times 10^{-19}$ (۱)

بار الکتریکی هسته یون Y^{2+} چند کولن است؟ (عدد اتمی عنصر Y، $Z = 8$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ است).

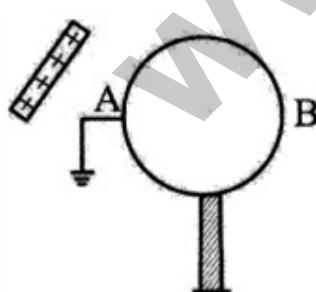
$+1/28 \times 10^{-18}$ (۴)

$+9/6 \times 10^{-19}$ (۳)

$+1/6 \times 10^{-18}$ (۲)

$+3/2 \times 10^{-19}$ (۱)

در شکل مقابل اگر ابتدا اتصال جسم رسانا با زمین را قطع کنیم و سپس میله باردار را دور کنیم، بار نقاط A و B جسم رسانا به ترتیب کدام است؟



(۱) منفی - منفی

(۲) خنثی - مثبت

(۳) خنثی - منفی

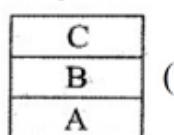
(۴) مثبت - مثبت



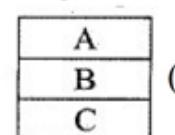
- اگر به جسم بارداری، $10^{13} \times 5$ الکترون دیگر بدھیم، بار الکتریکی آن برابر $C = 40\mu C$ - می شود. از این جسم (در حالت نخست) چند الکtron بگیریم تا خشی شود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$
- (۱) 3×10^{12} (۲) 2×10^{12} (۳) 3×10^{14} (۴) 2×10^{14}

- به هر سانتی متر از یک میله‌ی عایق ۶ سانتی متری، 10^{13} الکترون می دهیم. بار این میله چند میکروکولن می شود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$
- (۱) $-9/6 \times 10^{-9}$ (۲) $-9/6 \times 10^{-7}$ (۳) $+9/6 \times 10^{-7}$ (۴) $+9/6 \times 10^{-6}$

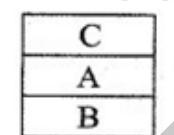
- هنگامی که جسم A را با جسم B مالش می دهیم، دارای بار مثبت می شود و هنگامی که جسم B را با جسم C مالش می دهیم، C دارای بار منفی می شود، در سری الکتریسیته‌ی مالشی A، B و C چگونه قرار می گیرند؟



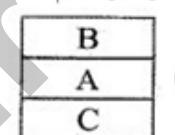
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

- عدد اتمی روی برابر ۳۰ است. بار الکتریکی هسته‌ی اتم روی و اتم روی به ترتیب از راست به چپ چند کولن است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

 ۱) صفر و 48×10^{-19}

 ۲) 48×10^{-19} و -48×10^{-19}

 ۳) -48×10^{-19} و 48×10^{-19}

 ۴) -48×10^{-19} و صفر

انتهای مثبت سری	
A	
B	
C	
D	
:	
انتهای منفی سری	

- دو جسم A و B را به هم مالش می دهیم و دو جسم C و D را نیز به هم مالش می دهیم. با توجه به جدول سری الکتریسیته‌ی مالشی مقابل، کدام دو جسم یکدیگر را دفع می کنند؟

۱) C و A

۲) B و A

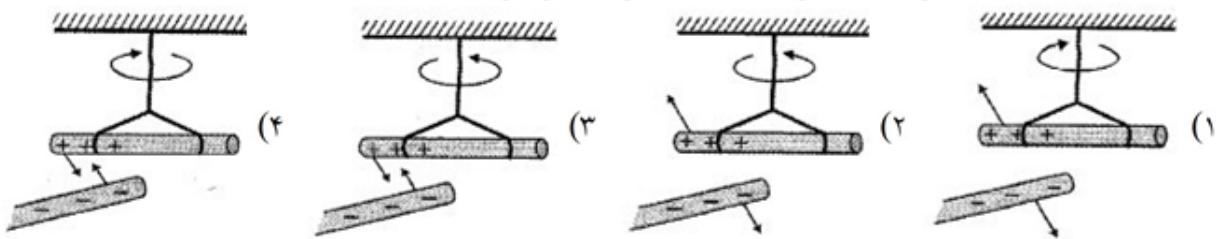
۳) D و C

۴) B و C

- کدام گزینه نمی تواند بار الکتریکی یک جسم بر حسب کولن باشد؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$
- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$



کدامیک از شکل‌های زیر، وضعیت میله‌ی پلاستیکی مالش داده شده با پارچه‌ی پشمی، وقتی به میله‌ی شیشه‌ای مالش داده شده با پارچه‌ی ابریشمی نزدیک می‌شود را به راستی نمایش می‌دهد؟



کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۴۰

- (۱) نوع باری که دو جسم مختلف بر اثر مالش پیدا می‌کنند، به جنس آن‌ها بستگی دارد.
- (۲) در جدول تریبوالکتریک مواد پایین‌تر، الکترون‌خواهی کم‌تری دارند.
- (۳) بار الکتریکی پایسته است.
- (۴) بار الکتریکی مضرب صحیحی از یک بار پایه است.

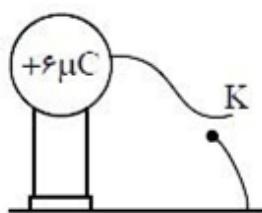
بار هسته O^{16}_8 چند برابر بار هسته C^{12}_6 می‌باشد؟

۴۱

- (۱) $\frac{4}{3}$
- (۲) $\frac{3}{4}$
- (۳) $\frac{5}{6}$
- (۴) $\frac{6}{5}$

در شکل زیر با وصل کلید K الکترون از به منتقل می‌شود. $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۴۲



- (۱) 10^{-6} - گوی - زمین
- (۲) 10^{-6} - زمین - گوی
- (۳) $3/75 \times 10^{13}$ - گوی - زمین
- (۴) $3/75 \times 10^{13}$ - زمین - گوی

دو کره فلزی مشابه با بارهای الکتریکی یکسان با نخ ابریشمی از نقطه O آویزان هستند. اگر بار کره A را تخلیه کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟

۴۳

- (۱) هر دو کره در راستای قائم کنار هم قرار می‌گیرند.
- (۲) فقط کره A در راستای قائم قرار می‌گیرد.
- (۳) ابتدا دو کره در راستای قائم با هم تماس پیدا کرده و سپس در فاصله کمتر از حالت قبل از هم قرار می‌گیرند.
- (۴) ابتدا دو کره در راستای قائم با هم تماس پیدا کرده و سپس در فاصله بیشتر از حالت قبل از هم قرار می‌گیرند.

چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

۴۴

- (الف) در روش مالش، هم رسانا و هم نارسانا را می‌توان باردار کرد.
- (ب) در یک دستگاه منزوی قبل و بعد از تماس دو جسم رسانا مجموع دو بار این دو جسم با هم برابر می‌باشد.
- (ج) اگر یک میله پلاستیکی باردار را به خرد کاغذهایی نزدیک کنیم به دلیل القاء خرد کاغذها جذب میله می‌شوند.

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲



۴۵

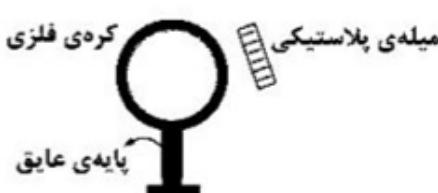
- اگر یک جسم نارسانای خشی را به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار نزدیک کنیم، فاصله‌ی بین ورقه‌های الکتروسکوپ چگونه تغییر می‌کند؟
- (۱) کاهش می‌یابد.
 - (۲) افزایش می‌یابد.
 - (۳) ثابت می‌ماند.
 - (۴) بسته به نوع بار الکتریکی الکتروسکوپ می‌تواند افزایش یا کاهش یابد.

۴۶

- چهار جسم A، B، C و D را دو به دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. اگر A و B یکدیگر را جذب و C و D هم یکدیگر را جذب کنند، ولی A و D یکدیگر را دفع کنند، کدامیک از گزینه‌ها نمی‌تواند درست باشد؟
- (۱) بار A و C نامنام
 - (۲) بار A و D همنام
 - (۳) هر دو بدون بار الکتریکی

۴۷

- مطابق شکل زیر، یک میله‌ی پلاستیکی با بار الکتریکی منفی را به یک کره‌ی فلزی خشی نزدیک کرده و در نتیجه تجمع بارهای روی سطح کره و در نزدیکی میله افزایش می‌یابد. اگر در همین حالت، کره را برای مدت کوتاهی به زمین متصل کنیم، بار کل کره می‌شود.



۴۸

- یک میله‌ی شیشه‌ای را با یک پارچه‌ی پشمی مالش می‌دهیم، سپس این میله را به یک میله‌ی رسانای بدون بار تماس می‌دهیم و با استفاده از این میله‌ی رسانا یک کره‌ی رسانا با پایه‌ی عایق که در ابتدا خشی بوده را به روش القا، باردار می‌کنیم. علامت بار ایجاد شده در این کره کدام است؟
- (۱) مثبت
 - (۲) منفی
 - (۳) منفی - خشی
 - (۴) مثبت - منفی

۴۹

- دو کره‌ی رسانای مشابه دارای بارهای الکتریکی $C = 10^{-19} \mu C$ و $C = 10^{-19} \mu C$ هستند. چند الکترون از یک کره جدا کرده و به کره‌ی دیگر منتقل کنیم تا با ثابت ماندن فاصله‌ی بین دو کره، نیروی الکتریکی بین آن‌ها بیشینه شود؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19})$$

$$\text{۱) } 5 \times 10^{13}$$

$$\text{۲) } 2 \times 10^{13}$$

$$\text{۳) } 2/5 \times 10^{13}$$

$$\text{۴) } 2/5 \times 10^{19}$$

۵۰

- اگر یک میله‌ی پلاستیک را با پارچه‌ی پشمی مالش دهیم و سپس آن را به یک کره‌ی رسانا نزدیک کنیم و به وسیله‌ی یک سیم کره را به زمین وصل کنیم، پس از قطع مجدد سیم و سپس دور کردن میله‌ی پلاستیکی بار کره چگونه خواهد شد؟
- (۱) منفی
 - (۲) مثبت
 - (۳) بدون بار

۵۱

- عدد اتمی لیتیوم برابر ۳ است. اگر دو الکترون از اتم این عنصر گرفته شود، تبدیل به یون دو بار مثبت می‌شود. مقدار بار الکتریکی هسته‌ی لیتیوم چند میکروکولن بیشتر از مقدار بار الکتریکی این یون است؟
- $$(e = 1/6 \times 10^{-19})$$
- $$\text{۱) } 3/2 \times 10^{-13}$$
- $$\text{۲) } 1/6 \times 10^{-13}$$
- $$\text{۳) } 2/2 \times 10^{-13}$$
- $$\text{۴) } 1/6 \times 10^{-19}$$



جسمی را به وسیله‌ی مالش باردار کرده‌ایم. کدامیک از گزینه‌های زیر، می‌تواند بار این جسم باشد؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

(۴) هر سه مورد

(۳) 40 nC

(۲) 50 nC

(۱) 80 nC

جدول زیر سری الکتریستیه‌ی مالشی چند جسم را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدامیک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

انتهای مثبت سری	شیشه	نایلون	سرب	کاغذ	چوب	کتان	انتهای منفی سری
-----------------	------	--------	-----	------	-----	------	-----------------

- (۱) اگر چوب با نایلون مالش داده شود، نایلون دارای بار الکتریکی مثبت می‌شود.
- (۲) اگر شیشه با کاغذ مالش داده شود، کاغذ دارای بار الکتریکی منفی می‌شود.
- (۳) اگر سرب با کتان مالش داده شود، الکترون‌ها از کتان به سرب منتقل می‌شود.
- (۴) اگر نایلون با سرب مالش داده شود، الکترون‌ها از نایلون به سرب منتقل می‌شود.

چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

- الف) باردار بودن یک جسم و نوع بار الکتریکی آن را می‌توانیم به کمک برق‌نما تعیین کنیم.
- ب) طبق اصل پایستگی بار، مجموع جبری همه‌ی بارهای الکتریکی در یک دستگاه متزوی ثابت است.
- ج) طبق اصل کوانتیده بودن بار، همواره بار الکتریکی یک جسم مضرب درستی از بار بنیادی e است.

(۱) صفر (۲) $1/2$ (۳) 2 (۴) 3

یک جسم به وسیله‌ی مالش دارای بار الکتریکی شده است. کدامیک از مقادیر زیر می‌تواند بار الکتریکی جسم بر حسب کولن باشد؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

(۱) $2/4 \times 10^{-19}$ (۲) $4/8 \times 10^{-20}$ (۳) $1/6 \times 10^{-20}$ (۴) $2/2 \times 10^{-18}$

به کلاهک فلزی الکتروسکوپی که از قبل میله‌ای با بار منفی به آن نزدیک شده است، جسم A را نزدیک می‌کنیم. بعد از نزدیک کردن جسم A، تیغه‌های الکتروسکوپ از هم دورتر می‌شوند، بنابراین:

- (۱) جسم A دارای بار مثبت است.
- (۲) جسم A دارای بار منفی است.
- (۳) جسم A یک میله‌ی شیشه‌ای است که در اثر مالش با پارچه‌ی پشمی باردار شده است.
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۳ درست است.

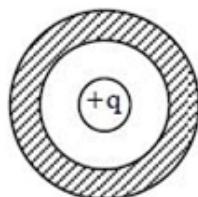
جرم اتمی اورانیم $Z = 92$ و عدد اتمی آن $= 238$ است. مقدار بار منفی اتم اورانیم خنثی، چند میکروکولن است؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

(۱) $2/336 \times 10^{-11}$ (۲) $3/072 \times 10^{-11}$ (۳) $1/472 \times 10^{-11}$ (۴) صفر



در شکل زیر بار q^+ را در مرکز پوسته کروی که شعاع داخلی آن 3cm و شعاع خارجی آن 6cm می‌باشد، قرار می‌دهیم. اگر چگالی سطحی کره داخلی $\frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2}$ باشد، با وصل کردن کره خارجی به زمین به وسیله سیم رسانا چند الکترون از زمین به کره منتقل می‌شود؟



$$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, \pi \approx 3)$$

$$5/4 \times 10^{12} \quad (1)$$

$$7/2 \times 10^{12} \quad (2)$$

$$7/2 \times 10^{18} \quad (3)$$

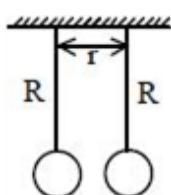
دو شمع روشن یکی در نزدیکی و دیگری در فاصله دوری از کلاهک مولد واندوگراف باردار قرار می‌دهیم. مشاهده می‌شود:

(1) شعله نزدیکتر به سوی کلاهک با بار مثبت منحرف شده و شمع دورتر به دلیل ضعیف بودن میدان تغییر محسوسی نمی‌کند.

(2) شعله شمع نزدیکتر سبب گرم شدن مولد شده و با ایجاد یک جریان هوایی سبب حرکت دو شعله می‌شود.

(3) شعله نزدیکتر به سوی کلاهک با بار منفی منحرف می‌شود و شمع دورتر به دلیل ضعیف بودن میدان تغییر چندانی نمی‌کند.

(4) مولد واندوگراف باردار تأثیری بر شعله‌ها ندارد.



جدول الکتریسیته مالشی

سرپ
ابریشم
آلومینیم

دو کره مشابه از جنس‌های سرب و آلومینیوم مطابق شکل در کنار یک دیگر قرار دارند. اگر این دو کره را با پارچه ابریشمی مالش دهیم تا باردار شوند چه اتفاقی می‌افتد؟ ($R > r$ و جرم کره‌ها ناچیز)

(1) دو کره ابتدا به هم نزدیک می‌شوند و سپس در فاصله بزرگ‌تر از r قرار می‌گیرند.

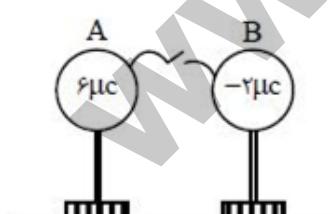
(2) دو کره از هم دور می‌شوند.

(3) دو کره ابتدا به هم نزدیک می‌شوند و سپس در فاصله‌ای برابر r از هم قرار می‌گیرند.

(4) گزینه‌های 1 و 3 امکان‌پذیر هستند.

مطابق شکل روبرو دو کره فلزی مشابه A و B بر روی پایه‌های عایقی قرار دارند. اگر سیم رابط دو کره را بینندیم،

از کره به کره منتقل می‌شود. ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



1 الکترون - B - A

2 1 پروتون - A - B

3 2/5 الکترون - A - B

4 2/5 پروتون - B - A

بار الکتریکی هسته C^- چند برابر باز آن یون است؟

(1) ۱

(2) ۶

(3) -۱

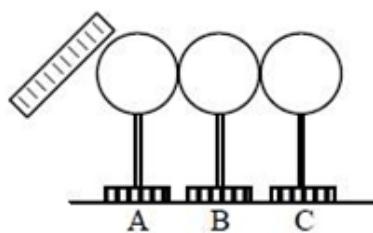


در شکل مقابل اگر در حضور میله کلید را وصل و سپس قطع کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ دور کنیم ورقه‌ها و اگر میله را دور کنیم ورقه‌ها و اگر در این وضعیت یک میله خشی به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم ورقه‌ها



- (۱) به هم می‌چسبند - منحرف نمی‌شوند - دور می‌شوند
- (۲) به هم می‌چسبند - از هم دور می‌شوند - دورتر می‌شوند
- (۳) از هم دور می‌مانند - منحرف نمی‌شوند - از هم دور می‌شوند
- (۴) به هم می‌چسبند - از هم دور می‌شوند - به هم نزدیک می‌شوند

مطابق شکل سه گوی فلزی در کنار هم قرار دارند. اگر میله با بار منفی را به گوی A نزدیک کنیم و با حضور میله ابتدا B را از دو گوی جدا کنیم، بار گوی C برابر q می‌شود و اگر همان میله را به A نزدیک کرده و ابتدا گوی A و میله را دور کنیم و سپس B را از C جدا کنیم، بار گوی C، $\frac{q'}{q}$ برابر کدام گزینه است؟

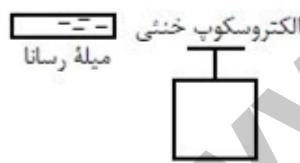


- (۱)
- ۱ (۲)
- ۱ (۳)
- ۱ (۴)

بار الکتریکی جسمی $+7 \times 10^{-14}$ میکروکولن است. چند الکترون به آن بدهیم تا بار الکتریکی آن -9×10^{-16} میکروکولن شود؟

- ۱۶ (۱)
- ۱۶ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۱۰ (۴)

در شکل زیر اگر میله رسانایی که با دسته عایق گرفته‌ایم را با کلاهک الکتروسکوپ خنثایی تماس دهیم و سپس میله را دور کنیم، زاویه بین ورقه‌های الکتروسکوپ α می‌شود. حال اگر در همین وضعیت میله رسانا را مجدداً به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم به طوری که بین کلاهک و الکتروسکوپ تماس برقرار نشود، زاویه بین ورقه‌های الکتروسکوپ β می‌شود. کدام گزینه در مورد α و β درست است؟



- (۱) $\beta = \alpha$
- (۲) $\beta < \alpha$
- (۳) $\beta > \alpha$

(۴) بسته به شرایط، هر کدام از گزینه‌ها می‌تواند درست باشد.

کدامیک از مقادیر زیر می‌تواند بار الکتریکی یک جسم باشد? ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

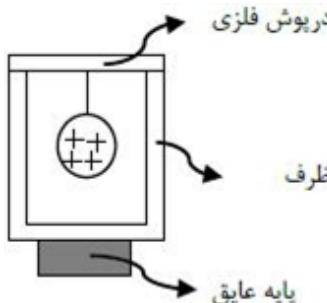
- $8/2 \times 10^{-18} C$ (۱)
- $3/5 \times 10^{-18} C$ (۲)
- $5/4 \times 10^{-18} C$ (۳)
- $11/2 \times 10^{-18} C$ (۴)



کدام گزینه درست بیان شده است؟

- (۱) در مالش دو جسم به هم برای باردار نمودن آنها، الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شود.
- (۲) میلهٔ شیشه‌ای در اثر مالش با پارچهٔ ابریشمی دارای بار منفی می‌شود و پارچه بار ثابت می‌گیرد.
- (۳) یک میلهٔ شیشه‌ای مالش داده شده با پارچهٔ پشمی و یک میلهٔ پلاستیکی مالش داده شده با پارچهٔ ابریشمی، یکدیگر را دفع می‌کنند.
- (۴) مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی صفر است.

مطابق شکل، یک گوی رسانای باردار را توسط نخ عایق به بدنه داخلی یک ظرف درپوش فلزی فلزی که در ابتدا خشی بوده است، تماس داده و پس از خروج گوی از ظرف، آن را به کلاهک الکتروسکوپ خشی نزدیک می‌کنیم. کدام اتفاق روی می‌دهد؟



- (۱) عقرهٔ الکتروسکوپ تکان نمی‌خورد.
- (۲) عقرهٔ الکتروسکوپ باز می‌شود.
- (۳) عقرهٔ الکتروسکوپ باز شده و بلاfaciale بسته می‌شود.
- (۴) بسته به مقدار بار اولیه گوی، هر یک از سه اتفاق قابل مشاهده است.

یک الکتروسکوپ دارای بار ثابت است و تیغه‌های آن باز هستند. وقتی یک میله را بدون تماس با الکتروسکوپ به آرامی به کلاهک آن نزدیک می‌کنیم، تیغه‌ها ابتدا بسته می‌شوند و سپس باز می‌شوند. کدامیک از موارد زیر درست است؟

- (۱) میله ممکن است بدون بار باشد.
- (۲) میله بار ثابت دارد.
- (۳) بار کلاهک دستگاه در پایان آزمایش ثابت است.

تیغه‌های یک الکتروسکوپ (برق‌نما) باز هستند. وقتی یک میله دارای بار منفی را به کلاهک دستگاه نزدیک می‌کنیم، تیغه‌ها به تدریج بسته می‌شوند (وضعیت ۱) و وقتی میله را نزدیک‌تر می‌بریم تیغه‌ها دوباره باز می‌شوند (وضعیت ۲). در هریک از این دو وضعیت بار تیغه‌ها کدام است؟

- (۱) (۱): خشی و (۲): مثبت
- (۲) (۱): منفی و (۲): مثبت
- (۳) (۱): خشی و (۲): منفی

هنگامی که توسط جسم مجھولی، جسم باردار رسانایی را به کلاهک یک الکتروسکوپ خشی تماس داده‌ایم (جسم مجھول بین رسانا و کلاهک الکتروسکوپ قرار دارد)، مشاهده می‌شود که ورقه‌ها باز شده است. در این صورت

- (۱) جسم مجھول رساناست.
- (۲) هریک از سه گزینه ممکن است.
- (۳) جسم مجھول باردار است.

۲۰ میله‌ی فلزی در اختیار داریم. توسط میله‌ای باردار، میله‌ی اول را باردار کردۀ‌ایم. سپس هریک از میله‌ها را به کمک میله‌ی قبلی به روش القا باردار می‌کنیم. میله‌های شماره‌ی ۱۲، ۱۳ و ۱۸ را به کلاهک الکتروسکوپ بارداری نزدیک کردیم. ورقه‌های الکتروسکوپ کدامیک از تغییرات زیر را می‌تواند داشته باشد؟

- (۱) بسته - بسته - باز
- (۲) باز - بسته - بسته
- (۳) باز - بسته - باز
- (۴) بسته - باز - باز

بار الکتریکی نقطه‌ای $C = 5\mu C$ در یک میدان الکتریکی، از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی میدان $۰/۰۰۲ \text{ N/C}$ ژول باشد، $V_B - V_A$ چند ولت است؟

- (۱) $+۲۵۰$
- (۲) -۲۵۰
- (۳) $+۴۰۰$
- (۴) -۴۰۰



به کلاهک الکتروسکوپی که خشی است، میله‌ای با بار الکتریکی مثبت را که دارای دسته عایقی است، نزدیک می‌کنیم. در این حالت، شخصی دست خود را به کلاهک تماس داده و جدا می‌کند و سپس میله باردار را هم دور می‌کنیم. کلاهک دارای چه نوع بار الکتریکی شده است و ورقه‌ها با چه نوع بار الکتریکی از هم دور شده‌اند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) مثبت - مثبت (۲) منفی - منفی (۳) مثبت - منفی (۴) منفی - مثبت

اگر به الکتروسکوپی که دارای بار منفی است، جسم رسانایی را نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک‌تر می‌شوند. کدام گزینه در مورد جسم رسانا زاماً درست است؟

- (۱) جسم رسانا خشی است.
- (۲) جسم رسانا بار مثبت دارد.
- (۳) جسم رسانا بار منفی دارد.

به کلاهک الکتروسکوپی که خشی است، میله‌ای با بار الکتریکی مثبت را که دارای دسته عایقی است، نزدیک می‌کنیم. در این حالت، شخصی دست خود را به کلاهک تماس داده و جدا می‌کند و سپس میله باردار را هم دور می‌کنیم. کلاهک دارای چه نوع بار الکتریکی شده است و ورقه‌ای با چه نوع بار الکتریکی از هم دور شده‌اند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) مثبت - مثبت (۲) منفی - منفی (۳) مثبت - منفی (۴) منفی - مثبت

از طریق تماس، q کولن بار الکتریکی به جسمی منتقل شده است. q ، کدام مقدار نمی‌تواند باشد؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19})$$

$$(1) 5/6 \times 10^{-19}$$

$$(2) 6/4 \times 10^{-19}$$

$$(3) 8/0 \times 10^{-19}$$

$$(4) 11/2 \times 10^{-19}$$

میله‌ای با بار الکتریکی منفی را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. ملاحظه می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته می‌شوند و سپس به آرامی باز می‌شوند، بار الکتریکی الکتروسکوپ در ابتدا از چه نوعی بوده است؟

- (۱) مثبت (۲) منفی (۳) خشی یا مثبت (۴) خشی یا منفی

جسم رسانای بارداری که شکل غیر کروی دارد روی پایه‌ی عایقی قرار دارد. یک سر سیمی را به کلاهک الکتروسکوپ وصل کرده‌ایم و سر دیگر آنرا با عایقی گرفته و در تماس با جسم باردار، روی آن جایه‌جا می‌کنیم در این جایه‌جایی، ورقه‌های الکتروسکوپ:

- (۱) در تماس با نقاط نوک تیز بیشتر باز می‌شوند و در دیگر نقاط کمتر
- (۲) سریع به حالت خشی درآمده و به هم می‌چسبند.
- (۳) در یک وضعیت ثابت می‌مانند.
- (۴) در تماس با نقاط نوک تیز جسم کمتر باز می‌شوند و در دیگر نقاط بیشتر

دو کره‌ی فلزی مشابه A و B روی پایه‌های عایقی قرار دارند. بار الکتریکی کره‌ی A برابر $C_{A} = 1/6 \times 10^{-19}$ و بار الکتریکی کره‌ی B برابر $C_{B} = 4 \times 10^{-19}$ است. اگر دو کره را به هم تماس دهیم، برای رسیدن به تعادل الکتریکی، الکترون از کره‌ی به کره‌ی می‌رود.

- (۱) $B, A, 3125 \times 10^{10}$
 (۲) $A, B, 3125 \times 10^{10}$
 (۳) $B, A, 3125 \times 10^{16}$
 (۴) $A, B, 3125 \times 10^{16}$



میله‌ای با بار الکتریکی مثبت را به تدریج به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. ملاحظه می‌شود که ورقه‌ها به تدریج بسته شده و سپس باز می‌شوند. بار ورقه‌ها قبل از آزمایش چه بوده است؟

- (۱) خشی یا منفی (۲) خشی یا منفی (۳) منفی (۴) مثبت

یک الکتروسکوپ دارای بار منفی است و تیغه‌های آن باز هستند. وقتی یک جسم فلزی که دسته‌ی عایق دارد را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم، انحراف تیغه‌ها کم می‌شود و تیغه‌ها بسته می‌شوند، بار جسم و بار کلاهک الکتروسکوپ در انتهای این آزمایش (وقتی تیغه‌ها بسته هستند) به ترتیب کدام است؟

- (۱) مثبت - خشی (۲) خشی - مثبت (۳) مثبت - منفی (۴) منفی - منفی

دو کره‌ی رسانای هماندازه‌ی A و B به ترتیب دارای بار الکتریکی $\mu C 24 +$ و $\mu C 10 -$ می‌باشند. این دو کره را به هم وصل می‌کنیم، در این صورت بار جایه‌جا شده بین دو کره به کدام صورت است؟

- (۱) $\mu C 10$ بار الکتریکی از کره B به A انتقال می‌یابد. (۲) $\mu C 7$ بار الکتریکی از کره B به A انتقال می‌یابد.

- (۳) $\mu C 17$ بار الکتریکی از کره B به A انتقال می‌یابد. (۴) $\mu C 14$ بار الکتریکی از کره A به B انتقال می‌یابد.

جسمی دارای مقداری بار مثبت است. اگر از این جسم $10^{13} \times 5$ الکترون بگیریم، بار الکتریکی آن سه برابر می‌شود.

$$\text{بار اولیه‌ی جسم } e = \frac{1}{6} \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$(۱) ۱0^{-6} \times 10^{-6} \quad (۲) 8 \times 10^{-6} \quad (۳) 16 \times 10^{-6} \quad (۴) 24 \times 10^{-6}$$

صفحات یک الکتروسکوپ باز هستند، اگر یک میله‌ی رسانای خشی را به کلاهک آن نزدیک کنیم، صفحات الکتروسکوپ

- (۱) دورتر می‌شوند.

- (۲) نزدیک می‌شوند.

- (۳) تغییر نمی‌کنند.

یک میله‌ی پلاستیکی را با پارچه‌ی پشمی مالش می‌دهیم و آنرا به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ خشی نزدیک می‌کنیم. در این صورت ورقه‌ها به تدریج با بار الکتریکی از یکدیگر باز می‌شوند و کلاهک الکتروسکوپ دارای بار می‌شود.

- (۱) منفی - مثبت (۲) مثبت - منفی (۳) منفی - منفی (۴) مثبت - مثبت

یک میله‌ی نارسانا را که بار الکتریکی آن مثبت است، به کلاهک یک الکتروسکوپ خشی نزدیک می‌کنیم و در این حالت دست دیگر خود را به کلاهک تماس داده و جدا می‌کنیم و سپس میله‌ی باردار را نیز از کلاهک دور می‌کنیم.

در این حالت، کلاهک دارای بار الکتریکی می‌شود و ورقه‌ها با بار از هم دور می‌شوند.

- (۱) مثبت - منفی (۲) مثبت - مثبت (۳) منفی - مثبت (۴) منفی - منفی

در اثر مالش پارچه‌ی پشمی به یک میله‌ی ابونیتی $10^{+13} \times 2/5$ الکترون از پارچه به میله‌ی ابونیتی متقل می‌شود. کدام

$$\text{گزینه بار میله‌ی ابونیتی را درست نشان می‌دهد؟ } e = \frac{1}{6} \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$(۱) +28 \mu C \quad (۲) -28 \mu C \quad (۳) +4 \mu C \quad (۴) -4 \mu C$$

باردار شدن یک جسم توسط مالش به دلیل:

- (۱) جدایی بارهای منفی و مثبت در داخل جسم است. (۲) انتقال بار مثبت از یک جسم به جسم دیگر است. (۳) انتقال بار منفی از یک جسم به جسم دیگر است.



چهار کره‌ی رسانای هماندازه و هم جنس اولی بارش $4\mu C$ و دومی $8\mu C$ و سومی $20\mu C$ است. اگر آن‌ها را با هم تماس داده و جدا نکنیم، بار چهارمی پس از تماس به $6\mu C$ می‌رسد. بار کره‌ی چهارم قبل از تماس، چند میکروکولن بوده است؟

۴(۲)

۳(۲)

۲(۲)

۱) صفر

جسم بارداری را به‌آرامی به الکتروسکوپ بارداری نزدیک می‌کنیم. ملاحظه می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند. در این صورت:

- (۱) بار جسم ناهم‌نام الکتروسکوپ است و در پایان آزمایش بار کلاهک و تیغه‌ها نام‌نام هستند.
- (۲) بار جسم ناهم‌نام بار الکتروسکوپ است و در پایان آزمایش بار کلاهک و تیغه‌ها هم‌نام هستند.
- (۳) بار جسم هم‌نام بار الکتروسکوپ است و در پایان آزمایش بار کلاهک و تیغه‌ها هم‌نام هستند.
- (۴) بار جسم هم‌نام بار الکتروسکوپ است و در پایان آزمایش بار کلاهک و تیغه‌ها ناهم‌نام هستند.

اگر میله‌ی هم‌نام را با الکتروسکوپ بارداری از تیغه‌ای دور کنیم، زاویه‌ی تیغه‌ها

- (۱) افزایش می‌یابد.
- (۲) کاهش می‌یابد.
- (۳) ابتدا کاهش و دو مرتبه افزایش می‌یابد.
- (۴) هر سه حالت ممکن است.

دو کره‌ی فلزی مشابه روی پایه‌های عایق قرار دارند. بار الکتریکی یکی از کره‌ها $4\mu C$ و بار دیگری $6\mu C$ است. اگر دو کره را به هم تماس دهیم، برای رسیدن به تعادل الکتروستاتیکی، چند الکترون از یکی به دیگری متقل می‌شود؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

۶(۴)

۳(۳)

۲(۲)

 ۱) 10^{11}

یک میله فلزی خشی را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار نزدیک می‌کنیم. در ضمن این عمل، ورقه‌های الکتروسکوپ

- (۱) به تدریج بسته می‌شود.
- (۲) به تدریج باز می‌شود.
- (۳) به همان حالت اولیه می‌مانند.

اگر در اثر مبادله‌ی الکتریستیه، بار الکتریکی یک کره‌ی فلزی خشی به $\frac{3}{2}\mu C$ رسیده باشد، در این صورت کره‌ی فلزی الکترون است.

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

(۱) 10^{13} ، ۲، گرفته (۲) 2×10^{13} ، از دست داده (۳) 10^{18} ، ۵، از دست داده (۴) 10^{17}

به هر میلی‌متر از یک خطکش پلاستیکی $20\text{ سانتی‌متری } 10^4$ الکترون می‌دهیم. بار الکتریکی این خطکش چند کولن خواهد شد؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

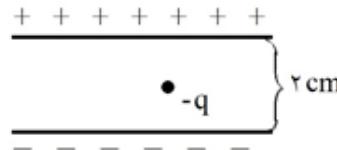
۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

 ۱) 10^{-14}


مطابق شکل زیر، ذرهای با بار الکتریکی C^{-19} و جرم $10^{-15} g$ را بین دو صفحه‌ی باردار قرار می‌دهیم و ذره با شتاب $\frac{m}{s^2}$ در جهت میدان الکتریکی یکنواخت شروع به حرکت می‌کند. اختلاف پتانسیل بین این



دو صفحه چند ولت است؟

- (۱) 12×10^{-3} (۲) 12×10^{-2} (۳) 12×10^{-4}

عدد اتمی قلع برابر ۵۰ است. یک اتم قلع، بر حسب کولن چه اندازه بار الکتریکی دارد؟ بار مثبت آن چند کولن است؟ (بار پایه $10^{-19} C$ است).

$$(2) \text{ صفر و } 10^{-16}$$

$$(4) \text{ صفر و } 10^{-18}$$

(۱) صفر و صفر

$$(3) +8 \times 10^{-18} \text{ و } -8 \times 10^{-18}$$

وقتی می‌گوئیم بار الکتریکی جسمی C^{+16} است یعنی: (بار الکتریکی هر الکترون C^{+16} است)
 (۱) جسم از ۱۶ پروتون تشکیل شده است.
 (۲) جسم ۱۶ الکترون از دست داده است.
 (۳) جسم 10^{+20} الکترون از دست داده است.



۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
بار باتری برابر 70 Ah است:

$$q = Lt \Rightarrow v = 4 \times 10 \times t \Rightarrow t = \frac{v}{4}h = \frac{v}{4} \times 60 \text{ min} = 105 \text{ min}$$

زمان تخلیه باتری یک ساعت و ۴۵ دقیقه است.

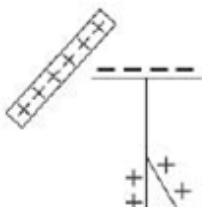
۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
با توجه به مقدار بار میله و میزان نزدیکی آن به کلاهک هر سه حالت می‌تواند باشد.

۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$q' = -nc = -2/5 \times 10^{11} \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow q' = -40 \times 10^{-9} C = -40 \text{ nc}$$

$$q_t = q_i + q' = +30 - 40 = -10 \text{ nc}$$

۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
با نزدیک کردن جسم باردار و القای بار در الکتروسکوپ، بار کلاهک، منفی و بار ورقه‌ها مثبت می‌شود.



۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که جسمی با بار منفی را به کلاهک فلزی الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم، الکترون‌های داخل کلاهک به سمت تیغه‌ها حرکت کرده و لذا تیغه‌ها دارای بار منفی می‌شوند. حال اگر جسمی با بار منفی را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، در این صورت بار منفی بیشتری به سمت تیغه‌ها (که از قبل منفی شده‌اند) حرکت کرده و لذا تیغه‌ها از هم دورتر می‌شوند (دافعه بین بارهای همنام)، بنابراین بار جسم A باید منفی باشد.

۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه $q = \pm ne$ داریم:

$$n_A = \frac{q_A}{e} = \frac{5/6 \times 10^{-10} \times 10^{-6} C}{1/6 \times 10^{-19} C} = 3/5 \times 10^3 = 3500 \quad \text{برای جسم A}$$

$$n_B = \frac{q_B}{e} = \frac{560 \times 10^{-19} C}{1/6 \times 10^{-19} C} = 350 \quad \text{برای جسم B}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منفی بودن بار q_B حاکی از بیشتر بودن تعداد الکترون‌های آن نسبت به تعداد پروتون‌های آن است. با اضافه شدن الکترون‌های بیشتری به این کره، اندازه این بار اضافه می‌شود.

$$|\Delta q| = ne \Rightarrow |\Delta q| = 5 \times 10^{-19} \times \frac{1}{6} \times 10^{-13} = 8 \times 10^{-16} = 8\mu C$$

$$q'_B = -4 + (-8) = -12\mu C$$

بار نهایی روی دو کره پس از تماس یکسان و برابر با میانگین بارهای اولیه روی آنها است:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} \Rightarrow -12 = \frac{q_A + (-4)}{2} \Rightarrow q_A = -20\mu C$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸

اگر جسم شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی مالش دهیم، بار شیشه مثبت خواهد شد و چون ابتدا ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک شدند، پس باید میله و الکتروسکوپ باز ناهمنام داشته باشند تا بارهای هم را جذب کرده باشند یعنی الکتروسکوپ دارای بار منفی بوده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹

$$q_{atom} = +1 \times e$$

$$q_{electron} = +6 \times e$$

$$\frac{q_{electron}}{q_{atom}} = \frac{6}{1} = 6$$

اتم یک بار یونیده برابر با یک پروتون:

بار هسته برابر با ۶ پروتون هسته:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{10^{-6}}{\frac{1}{6} \times 10^{-19}} = \frac{10^{13}}{\frac{1}{6}} = \frac{10 \times 10^{12}}{\frac{1}{6}} = 6 \times 10^{12}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{q_1 q_2}{4\pi F r^2} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{C^2}{Nm^2}$$

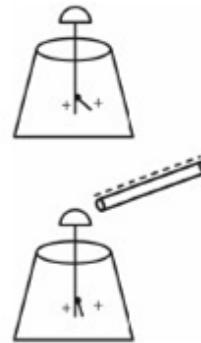
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یون C^+ ، یک الکترون از دست داده است. پس ۵ الکترون در حال چرخش به دور هسته هستند:

$$q = -5e = -5 \times 1/6 \times 10^{-19} = -8 \times 10^{-19} C$$

۱۲



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳



مطابق شکل چون با نزدیک شدن میله (دارای بار منفی) فاصله دو صفحه الکتروسکوب کم می‌شود، حتماً بار روی ورقه‌های الکتروسکوب مثبت بوده است.

۱۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون حداقل بار الکتریکی موجود در یک ذره باید برابر مقدار 10^{-19} باشد، تنها

$$\frac{1/2 \times 10^{-17}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{120 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 720$$

صحیح

$$\frac{2/7 \times 10^{-17}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{270 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 168/75$$

غلط

$$\frac{4/3 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{43 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 26/875$$

غلط

$$\frac{5/2 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{52 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 32/5$$

غلط

گزینه قابل قبول:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی درست: (در روش تماس بار الکتریکی جسم همنام بار اصلی است) ۱۵

اما گزینه‌های نادرست:

- رساناهای به روش تماس هم باردار می‌شوند.

- در روش مالشی اندازه بارهایی که هر جسم می‌گیرد مساوی است.

- اجسام می‌توانند مقادیر عظیمی بار الکتریکی مثبت و به همان اندازه منفی هم داشته باشند، اما در کل خشی باشند.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$I = \frac{E}{R + r} = \frac{6}{6 \times 10^4 + 3} = 10^{-4} A$$

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = It = 10^{-4} \times 60 = 10^{-4} \times 6 \times 10 = 10^{-2} C$$

لهم
۱۰

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{10^{-2}}{1/6 \times 10^{-19}} = 10^{+17}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با تاباندن پرانرژی ترین فوتون حاصل در رشته‌ی پاشن پدیده‌ی فتوالکتریک رخ نمی‌دهد. بنابراین برای این‌که پرتوهای مورد نظر بتوانند از کلاهک الکتروسکوپ، الکترون جدا کنند، باید انرژی پرتوهای فرودی افزایش یابد. همان‌طور که می‌دانید انرژی تمام فوتون‌های حاصل از رشته‌های لیمان و بالمر بیشتر از انرژی فوتون‌های گسیل شده از رشته‌ی پاشن است، بنابراین با تاباندن یکی از فوتون‌های حاصل از رشته‌های لیمان با بالمر ممکن است پدیده‌ی فتوالکتریک روی دهد و از کلاهک الکتروسکوپ الکترون جدا شود و در نتیجه فاصله‌ی تیغه‌های الکتروسکوپ تغییر کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای این‌که بار الکتریکی گوی مورد نظر $-4\mu C - 2\mu C + 6\mu C$ به آن بار الکتریکی داده شود. به عبارت صحیح‌تر، باید به اندازه $6\mu C$ از آن الکترون گرفته شود. تعداد الکترون‌هایی که باری به اندازه $6\mu C$ دارند، برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow 6 \times 10^{-6} = 1/6 \times 10^{-19} \times n$$

$$\Rightarrow n = \frac{6 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-20}} = \frac{3}{8} \times 10^{14} = 3/75 \times 10^{13}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با افزایش بسامد پرتوهای فرودی، انرژی فوتون‌های فرودی و در نتیجه انرژی فتوالکترون‌های جداسده از کلاهک افزایش می‌یابد. اما تعداد الکترون‌های جداسده ثابت خواهد ماند در نتیجه تغییر بار الکتریکی کلاهک و ورقه‌ها نیز ثابت می‌ماند. اما با افزایش شدت پرتوهای فرودی (در یک بسامد ثابت) تعداد فوتون‌های فرودی و در نتیجه تعداد فتوالکترون‌های جداسده از کلاهک زیاد می‌شود و تغییرات بار الکتریکی ورقه‌ها بیشتر شده و فاصله‌ی ورقه‌ها بیشتر افزایش خواهد یافت.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شرط سوال می‌توان نوشت:

$$-7q_1 = q - ne = -8q = -ne$$

$$8q = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^{-12} \Rightarrow q = 0/2 \times 10^{-7} C = 0.02\mu C$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس از هم باز شده است، بنابراین حتماً بار الکتروسکوپ مخالف بار میله است. بنابراین بار الکتریکی الکتروسکوپ منفی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

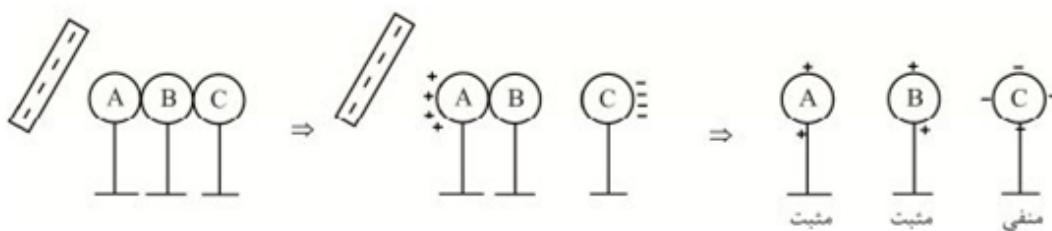
بار ماده A، منفی است، پس بار ماده B، مثبت خواهد بود. این یعنی ماده B نسبت به ماده A دارای الکترون خواهی کمتری است. به کمک خاصیت کوانتاوی بودن بار الکتریکی داریم:

$$q = ne \rightarrow 1/28 \times 10^{-9} = 1/6 \times 10^{-19} \times n \rightarrow n = 8 \times 10^9$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

علامت کره‌ها به ترتیب A و B و C \Leftarrow



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta q = ne = 5 \times 10^{+13} \times 1/6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-6} C = 8\mu C$$

$$q_2 = 3q_1 \quad \Delta q = q_2 - q_1 \Rightarrow 8 = 3q_1 - q_1 \Rightarrow 2q_1 = 8 \Rightarrow q_1 = 4\mu C$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با تماس میله به الکتروسکوپ، مقداری از بار میله به الکتروسکوپ منتقل می‌شود. الکتروسکوپ دارای بار منفی شده و ورقه‌ها از هم فاصله می‌گیرند. حال با نزدیک شدن میله که دارای بار منفی است به کلاهک الکتروسکوپ بارهای منفی بیشتر از کلاهک به ورقه‌ها منتقل می‌شود و فاصله بین ورقه‌ها افزایش می‌یابد، بنابراین $\alpha > \beta$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای تعیین اینکه آیا یک بار الکتریکی می‌تواند وجود داشته باشد یا خیر کافی است مشخص کنیم تا نسبت $\frac{q_D}{e}$ عددی صحیح است یا خیر؟ در بارهای داده شده فقط نسبت $\frac{q_D}{e} = 1/5$ است که عددی غیر صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بار الکتریکی کمیتی فرعی است. در سری الکتریسیته مالشی با حرکت به سمت انتهای منفی سری الکترون خواهی مواد افزایش می‌یابد. الکتروسکوپ در تعیین نوع بار می‌تواند کمک کند اما با آن اندازه بار را نمی‌توان تعیین کرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای تعیین اینکه آیا یک بار الکتریکی می‌تواند وجود داشته باشد یا خیر، کافی است تعیین کنیم تا نسبت $\frac{q}{e}$ عددی صحیح است یا خیر، در بارهای داده شده نسبت $\frac{q_D}{e}$ و $\frac{q_B}{e}$ عددی صحیح نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با حرکت از انتهای مثبت به سمت انتهای منفی سری الکتریسیته مالشی، الکترون خواهی افزایش می‌یابد. در نتیجه با مالش A و P به یکدیگر، به تعداد الکترون‌های P افزوده می‌شود و با مالش K و T به یکدیگر، بار الکتریکی T منفی می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بار هسته در اتم‌ها و یون‌ها $= +Ze$ است:

$$q = +3e = 4/8 \times 10^{-19} C$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بار هسته عناصرها و یون همواره $+Ze$ است:

$$q = +8 \times 10^{-19} = 12/8 \times 10^{-19} = 1/28 \times 10^{-18}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در اثر القاء بار نقاط A و B به ترتیب منفی و مثبت می‌شود. بار مثبت به دلیل اتصال جسم با زمین خشی می‌شود اما بارهای منفی در نقطه A به علت جاذبه بارهای میله باردار حرکت نمی‌کنند. با قطع ارتباط با زمین و دور کردن میله باردار بار منفی در تمام جسم رسانا توزیع می‌شود.



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا بار معادل 10^{+13} الکترون را محاسبه می‌کنیم:

$$q = -ne = -5 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow q = -8 \times 10^{-6} C = -8 \mu C$$

حال بار الکتریکی جسم در حالت نخست را به دست می‌آوریم:

$$q_1 = -40 \mu C - (-8 \mu C) = -32 \mu C$$

باید باری برابر با $-32 \mu C$ ، از دست بدهد تا ختی شود:

$$q_1 = ne \Rightarrow 32 \times 10^{-6} = n_1 \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n_1 = 2 \times 10^{14}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. وقتی به هر سانتی‌متر 10^{+13} الکترون بدهیم، یعنی به 6 سانتی‌متر، $10^{+13} \times 6$ الکترون داده‌ایم:

$$q = ne = 6 \times 10^{+13} \times (-1/6) \times 10^{-19} = -9/6 \times 10^{-6} = -9/6 \mu C$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در سری الکتریسیته‌ی مالشی، اجسامی که بار مثبت می‌گیرند بالاتر قرار می‌گیرند، پس بالاتر از B و C بالاتر از A قرار می‌گیرد.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. عدد اتمی برابر تعداد پروتون‌ها یا الکترون‌های درون اتم است. از آنجا که هسته‌ی اتم از پروتون با بار مثبت و نوترون خشی تشکیل شده است، بار الکتریکی آن مثبت و برابر بار الکتریکی پروتون‌ها است:

$$30 \times 1/6 \times 10^{-19} = 48 \times 10^{-19} C$$

در یک اتم خشی تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها با هم برابر است، در نتیجه مقدار بار الکتریکی اتم برابر صفر است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. دو جسم A و B را به هم مالش می‌دهیم $\leftarrow A$ بار مثبت، B بار منفی دو جسم C و D را به هم مالش می‌دهیم $\leftarrow C$ بار مثبت، D بار منفی در نتیجه اجسام A و C و همچنین B و D یکدیگر را دفع می‌کنند.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در رابطه‌ی $q = ne$ ، باید مقدار n عدد صحیح باشد.
بررسی گزینه‌ها:

$$1) q = ne \Rightarrow \frac{1}{2} = n \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10^{+19}}{\frac{1}{2}} = 2/125 \times 10^{+18} = 2125 \times 10^{+10} \quad \checkmark$$

$$2) q = ne \Rightarrow \frac{1}{3} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{10^{+19}}{\frac{1}{4}} = 2/0.83 \times 10^{+18} \times$$

$$3) q = ne \Rightarrow \frac{1}{4} = n \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10^{+19}}{\frac{1}{6}/4} = 1/5625 \times 10^{+18} = 15625 \times 10^{+14} \quad \checkmark$$

$$4) q = ne \Rightarrow \frac{1}{5} = n \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10^{+19}}{\frac{1}{6}/5} = 1/25 \times 10^{+18} = 125 \times 10^{+16} \quad \checkmark$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. میله‌ی پلاستیکی مالش داده شده با پارچه‌ی پشمی دارای بار منفی و میله‌ی شیشه‌ای مالش داده شده با پارچه‌ی ابریشمی دارای بار مثبت است و می‌دانیم که بارهای غیرهمنام یکدیگر را جذب می‌کنند. از طرف دیگر با اندکی دقت متوجه می‌شویم که جهت چرخش میله‌ی شیشه‌ای به دلیل جذب شدن به میله‌ی پلاستیکی به کدام سمت است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در جدول تریبوالکتریک (سری الکتریسیته مالشی) مواد پایین‌تر، الکترون خواهی بیش‌تری دارند. ۴۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بار هسته به تعداد پروتون‌ها بستگی دارد که این تعداد برابر عدد اتمی می‌باشد، اگر بار هسته O^2- را با q_p بار هسته کربن C^- را با q' نشان دهیم داریم:

$$q_p = 8e \quad q' = \frac{q_p}{q'_p} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا تعداد الکترون را از رابطه $q = ne$ به دست می‌آوریم.
 $13 \times 10^{19} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$
و چون بار گوی، مثبت است، پس الکترون از زمین به سمت گوی می‌آید.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالت اول بار هر کره را q در نظر می‌گیریم. آنچه باعث می‌شود که دو کره A و B از هم فاصله گیرند، نیروی دافعه الکتریکی بین دو کره می‌باشد. با تخلیه بار کره A دو کره در راستای قائم با هم تماس پیدا می‌کنند و چون دو کره مشابه‌اند بار هر کره برابر $\frac{q}{2}$ می‌شود و نیروی دافعه از حالت قبل کمتر می‌شود و زاویه بین دو آونگ کمتر از α می‌شود. ۴۳

گزینه ۵ پاسخ صحیح است. در جذب خُردہ کاغذ توسط میله پلاستیکی قطبیدگی اتفاق می‌افتد و نه القا و تنها گزاره نادرست مورد (ج) می‌باشد. ۴۴



گزینه ۶ پاسخ صحیح است. فرض کنید مطابق شکل مقابله یک جسم نارسانای خشی را به کلاهک یک الکتروسکوپ که دارای بار منفی است نزدیک کنیم. در این صورت اتم‌های موجود در جسم نارسانا مطابق شکل می‌شوند و در سمت پایینی جسم نارسانا بارهای مثبت القا می‌شود و جاذبه‌ی بین بارهای مثبت القا شده و الکترون‌های موجود در الکتروسکوپ باعث می‌شود الکترون‌های روی تیغه به سمت کلاهک کشیده شوند و در نتیجه بار الکتریکی تیغه‌ها کاهش یافته و فاصله‌ی آنها نیز کاهش می‌یابد. دقت کنید: اگر بار الکتریکی الکتروسکوپ مش بود نیز همین اتفاق رخ می‌داد. ۴۵

گزینه ۷ پاسخ صحیح است. وقتی A و D یکدیگر را دفع می‌کنند، حتماً دارای همنام هستند (فرض می‌کنیم هر دو مثبت‌اند). وقتی A و B یکدیگر را جذب می‌کنند و A مثبت باشد، B یا منفی و یا بدون بار است. وقتی D و C یکدیگر را جذب می‌کنند و D مثبت باشد، C یا منفی و یا بدون بار است. D مثبت و B یا منفی یا بدون بار است، بنابراین B و D نمی‌توانند همنام باشند. ۴۶



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق شکل، میله‌ی پلاستیکی با بار منفی در اثر القای بار الکتریکی، الکترون‌های سطح کره را دفع کرده و در نتیجه بارهای مثبت روی سطح کره و نزدیک به میله تجمع می‌کنند.



وقتی کره برای مدت کوتاهی به زمین متصل می‌شود، الکترون‌ها از میله‌ی پلاستیکی بیشتر فاصله گرفته و به زمین منتقل می‌شوند. وقتی کره مجدداً از زمین جدا می‌شود، تعداد بارهای مثبت آن بیش از بارهای منفی است و بار کل کره مثبت خواهد بود.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هنگامی که میله‌ی شیشه‌ای را با پارچه‌ی پشمی مالش دهیم، بار میله‌ی شیشه‌ای مثبت و بار پارچه‌ی پشمی منفی می‌گردد. حال که میله‌ی شیشه‌ای را به میله‌ی رسانای خنثی تماس می‌دهیم، بار میله‌ی رسانا مثبت می‌گردد. در نهایت به روش القا، میله‌ی دارای بار مثبت را به کره نزدیک می‌کنیم. توزیع بار الکتریکی بر روی کره به صورت شکل روبرو خواهد شد. مشاهده می‌شود که مجموع بار الکتریکی مثبت و منفی کره همچنان برابر و کره از نظر الکتریکی خنثی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای بیشینه شدن نیروی الکتریکی، باید اندازه بار دو کره با هم برابر شود، پس باید بار کل به تساوی بین آنها تقسیم شود:

$$\begin{cases} q_1 = 16\mu C \\ q_2 = 8\mu C \end{cases} \Rightarrow q_{\text{کل}} = 16 + 8 = 24\mu C \Rightarrow \begin{cases} q'_1 = 12\mu C \\ q'_2 = 12\mu C \end{cases}$$

پس باید $24\mu C$ بار از یک کره به کره‌ی دیگر منتقل شود.
 $\Delta q = ne \Rightarrow 24 \times 10^{-19} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 2/5 \times 10^{13}$

گزینه ۵ پاسخ صحیح است. چنان‌چه یک میله‌ی پلاستیکی را با پارچه‌ی پشمی مالش دهیم، میله دارای بار الکتریکی منفی می‌شود. با نزدیک کردن میله به کره‌ی رسانا به وسیله‌ی القای بار، شکل مقابل را خواهیم داشت:



با وصل کردن کره به زمین، بارهای منفی کره به زمین منتقل می‌شوند و پس از قطع سیم و دور کردن میله، کره بار الکتریکی مثبت پیدا می‌کند و گزینه ۲ صحیح می‌باشد.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اتم لیتیوم خنثی دارای سه پروتون و سه الکترون است. هنگامی که دو الکترون از این اتم می‌گیریم، بار الکتریکی اتم و هسته به صورت زیر به دست می‌آید:

$$q = 3(e) = 3(1/6 \times 10^{-19}) = 4/8 \times 10^{-19} C$$

$$q' = 2(e) = 2(1/6 \times 10^{-19}) = 3/2 \times 10^{-19} C$$

و در نهایت اختلاف این دو مقدار برابر است با:

$$q - q' = 1/6 \times 10^{-19} C = 1/6 \times 10^{-13} \mu C$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۲

$$|q| = ne \Rightarrow n = \frac{|q|}{e}$$

$$n = \frac{80 \times 10^{-9}}{1/6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{11} \quad \text{گزینه ۱}$$

$$n = \frac{50 \times 10^{-9}}{1/6 \times 10^{-19}} = 3125 \times 10^8 \quad \text{گزینه ۲}$$

$$n = \frac{40 \times 10^{-9}}{1/6 \times 10^{-19}} = 25 \times 10^{10} \quad \text{گزینه ۳}$$

در هر سه گزینه، ۱۱ یک عدد طبیعی به دست آمده است، پس بار جسم می‌تواند برابر هر یک از گزینه‌ها باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۳

اگر ماده‌ای از سمت راست جدول با ماده‌ای از سمت چپ جدول مالش داده شود، الکترون‌ها از ماده‌ی سمت راست به ماده‌ی سمت چپ منتقل می‌شوند، در نتیجه ماده‌ی سمت راست مثبت و ماده‌ی سمت چپ منفی می‌شود. بنابراین اگر سرب با کتان مالش داده شود الکترون‌ها از سرب به کتان منتقل می‌شود و در نتیجه گزینه ۳ نادرست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تمام موارد درست هستند. ۵۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۵

طبق اصل کوانتیده بودن بار، بار الکتریکی هر جسم باید مضرب درستی از بار بنیادی e باشد.

$$q = \pm ne, n = 0, 1, 2, \dots$$

$$n = \frac{q}{e}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$1) n = \frac{2/4 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 1/5 \quad \times$$

$$2) n = \frac{4/8 \times 10^{-20}}{1/6 \times 10^{-19}} = 3 \times 10^{-1} = 0/3 \quad \times$$

$$3) n = \frac{1/6 \times 10^{-20}}{1/6 \times 10^{-19}} = 1 \times 10^{-1} = 0/1 \quad \times$$

$$4) n = \frac{3/2 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{-1} = 20 \quad \checkmark$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که جسمی با بار منفی را به کلاهک فلزی الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم، الکترون‌های داخل کلاهک به سمت تیغه‌ها حرکت کرده و تیغه‌ها دارای بار منفی می‌شوند. حال اگر جسمی با بار منفی را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، در این صورت بار منفی بیشتری به سمت تیغه‌ها (که از قبل منفی شده‌اند) حرکت کرده و تیغه‌ها از هم دورتر می‌شوند. بنابراین بار جسم A باید منفی باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۷

$$\begin{cases} n = 92 \\ q = ne \end{cases} \Rightarrow q = 92 \times 1/6 \times 10^{-19} C = 147/2 \times 10^{-19} C = 1/472 \times 10^{-17} C$$

$$\Rightarrow q = 1/472 \times 10^{-11} \mu C$$

بنابراین بار مثبت و بار منفی اتم اورانیم خشی، هر کدام به اندازه‌ی q است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بار ایجاد شده در کره داخلی و خارجی به دلیل القای حاصل از بار q بوده و با هم برابر می‌باشد، پس داریم: ۵۸

$$\frac{q}{4\pi r^2} = 80 \times 10^{-6} \quad \frac{q}{4 \times 3 \times 9 \times 10^{-4}} = 80 \times 10^{-6} \Rightarrow q = 8/64 \times 10^{-7} C$$

بار منتقل شده به زمین همان بار روی سطح خارجی $8/64 \times 10^{-7} C = q$ می‌باشد.

$$q = ne \Rightarrow 8/64 \times 10^{-7} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5/4 \times 10^{12} C$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کلاهک واندوگراف دارای بار منفی بوده و باعث می‌شود یون‌های مثبت شعله را جذب کند و هرچه از مولد دور شویم تأثیر میدان الکتریکی آن کمتر می‌شود. ۵۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با مالش پارچه ابریشمی با سرب، چون سرب بالاتر از ابریشم است، سرب مثبت و پارچه منفی می‌شود. همچنین آلومینیوم پایین‌تر از پارچه ابریشمی هست و با مالش این دو به هم، آلومینیوم منف و پارچه مثبت می‌شود. چون دوکره ناهمنام‌اند ابتدا به سمت هم جذب شده و با توجه به فرض سوال $R > > R$ و ناچیز بودن جرم کره‌ها، دو کره با هم تماس پیدا می‌کنند. چنان‌چه بار کره‌ها برابر باشد یکدیگر را خشی کرده و کره‌ها از هم دور شده و در فاصله $2r$ از هم قرار می‌گیرند در این صورت گزینه (۳) پاسخ است و اگر اندازه بار یک کره بیشتر باشد، بار آن‌ها همنام شده و به‌خاطر نیروی دافعه در فاصله بیشتر از $2r$ قرار می‌گیرند، یعنی گزینه (۱) پاسخ می‌شود، بنابراین گزینه (۴) پاسخ درست است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با وصل کردن کلید، دو کره در تماس با هم هستند و بار هر کره با توجه به تشابه A و B با هم برابر می‌شود: ۶۰

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{6 - 2}{2} = 2 \mu C$$

و چون عامل شارش بار در فلزات، الکترون می‌باشد باید $-4 \mu C$ بار از کره B به A منتقل شود که تعداد آن برابر است با:

$$-4 \mu C = -4 \times 10^{-6} = -n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{4}{1/6} \times 10^{13} = 2/5 \times 10^{13}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هسته اتم C^{-12} ، ۶ پروتون قرار دارد که بار آن برابر است با:

$$q = +ne = +6e$$

اتم C^{-12} دارای یک الکترون اضافه بوده و بار آن برابر است با:

$$q' = -ne = -e$$

$$\frac{q}{q'} = \frac{+6e}{-e} = 6$$

بنابراین نسبت آن برابر است با:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حضور میله کلید را بیندیم بار منفی ورقه‌ها به زمین منتقل شده و خشی می‌شود و ورقه‌ها به هم می‌چسبند: زمانی که میله را دور کنیم، مقداری از بار مثبت کلاهک به ورقه‌ها منتقل شده و ورقه‌ها از هم دور می‌شوند و هنگامی که میله خشی را به کلاهک با بار مثبت نزدیک می‌کنیم به دلیل القا در میله و قسمتی که به کلاهک نزدیکتر است، بار منفی ایجاد می‌شود و باعث می‌شود مقداری از بار ورقه‌ها به کلاهک منتقل شده و ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با نزدیک کردن میله باردار به A، بار q_1 در کره A القا شده و بار q_1^- در C القا می‌شود.

در حالت اول با دور کردن B، بار q_1^- در C باقی می‌ماند، پس: $q = -q_1$

در حالت دوم با دور کردن A، دو گوی B و C در تماس با هم می‌مانند و بار بین آن‌ها با توجه به این‌که مشابه هم هستند، تقسیم می‌شوند و بار گوی‌های B و C یکسان می‌شوند.

$$q' = q_B = q_C = \frac{-q_1 + 0}{2} = \frac{-q}{2}$$

$$\frac{q'}{q} = \frac{-\frac{q}{2}}{-q} = \frac{1}{2}$$

بنابراین $\frac{q'}{q}$ برابر است با:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای این‌که بار از $C^{-9}\mu C + 7\mu C - 16\mu C$ برسد باید $C^{-16}\mu C$ بار الکتریکی به جسم داده شود که تعداد الکترون‌های لازم برای ایجاد این بار از رابطه $-ne = q$ محاسبه کنیم.

$$-16 \times 10^{19} = n \Rightarrow n = 10^{13} \times 10^{19} = 10^{32}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با تماس میله به الکتروسکوپ مقداری از بار میله به الکتروسکوپ منتقل می‌شود الکتروسکوپ دارای بار منفی شده و ورقه‌ها از هم فاصله می‌گیرند. حال با نزدیک شدن میله (۱) که دارای بار منفی است به کلاهک الکتروسکوپ، بارهای منفی بیشتر از کلاهک به ورقه‌ها منتقل می‌شود و فاصله بین ورقه‌ها افزایش می‌یابد، بنابراین $\alpha > \beta$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بار یک جسم همواره باید مضرب درستی از بار بنیادی باشد. در بین چهار گزینه ۳ مضرب درستی از بار بنیادی است.

$$q = \pm ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{11/2 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 70$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: انتقال الکترون عامل باردار شدن اجسام است.

گزینه ۲: میله شبیه‌ای بار مثبت می‌گیرد.

گزینه ۳: میله شبیه‌ای که بار منفی می‌گیرد، یکدیگر را جذب می‌کند.

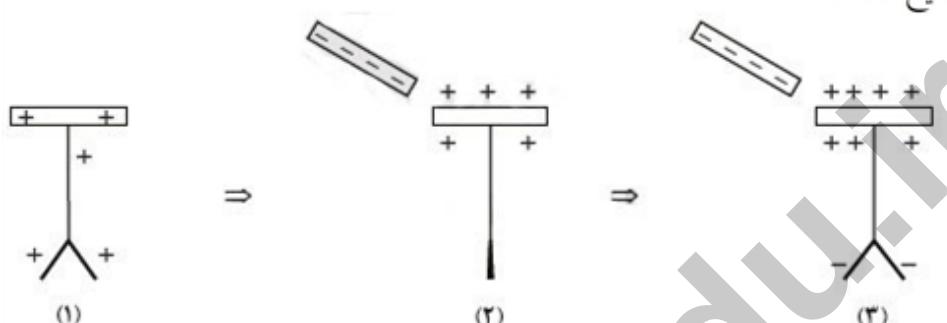
گزینه ۴: مجموع جبری بارها در یک دستگاه منزوی ثابت است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آزمایش انجام شده، آزمایش فارادی است که نشان می‌دهد بار الکتریکی اضافی، در سطح

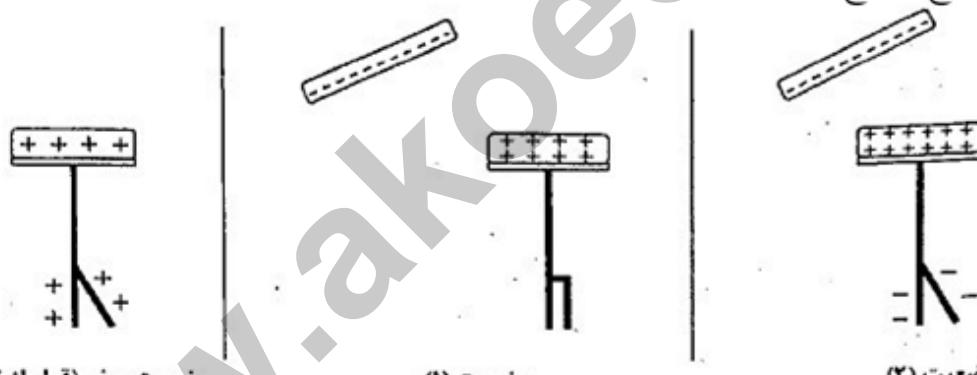
خارجی جسم رسانا پخش می‌شود، به این ترتیب که پس از تماس گوی با بدنه ظرف فلزی، تمام بار آن به ظرف

فلزی منتقل شده و گوی خشی می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنیم ممکن است بر اثر القای

الکتریکی ورقه‌ها، باز شده باشد. (یعنی لزوماً جسم X رسانا نیست) یا ممکن است بار منتقل شده

باشد. پس جسم X می‌تواند رسانا باشد و یا باردار هم شده باشد. پس گزینه ۴ درست است.

توجه: برای آنکه بدانیم جسم X رساناست یا خیر، باید پس از انجام این آزمایش، اجسام را از

الکتروسکوپ جدا و دور نماییم. اگر ورقه‌ها باز ماند، یعنی جسم X رسانا بوده است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه میله‌ها به روش القا بردار شده‌اند. بار هریک با قبلی مخالف است، یعنی

میله‌های با شماره‌های زوج یک نوع بار و میله‌های با شماره‌های فرد، بار با نوع مخالف دارند. پس تأثیر آنها در

الکتروسکوپ با بار مشخص باید برای زوج‌ها شبیه هم و فرد‌ها شبیه هم باشد. ۱۲ زوج، ۱۳ فرد و ۱۸ زوج است.

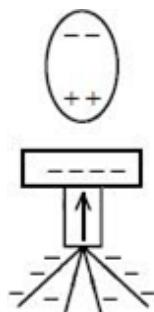
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V = -\frac{W}{q} = \frac{-0.002}{5 \times 10^{-6}} = -\frac{20}{5} \times 10^2 = -400 \Rightarrow \Delta V = -400 \text{ V}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۵

اگر میله‌ای که بار خالص مثبت دارد را به کلاهک یک الکتروسکوپ خشی نزدیک کنیم، تحت تأثیر میدان الکتریکی بار مثبت میله، روی کلاهک الکتروسکوپ بار منفی ولی روی ورقه‌های آن بار مثبت القا می‌شود که با تماس دست به کلاهک، بارهای مثبت القا شده بر روی ورقه‌ها توسط الکترون‌های آزاد دست خشی می‌شود، در نتیجه با جدا کردن دست از کلاهک و سپس دور نمودن میله باردار از کلاهک، بار منفی القا شده روی کلاهک الکتروسکوپ، روی ورقه‌ها و کلاهک پخش می‌شود.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۶

۱) اگر الکتروسکوپ دارای بار منفی باشد، با نزدیک کردن جسم بار مثبت به علت القا تراکم بارهای مثبت روی کلاهک افزایش و از بار روی صفحات کاسته شده و صفحات به هم نزدیک‌تر می‌شوند.

۲) اگر الکتروسکوپ بار منفی داشته باشد و جسم رسانای خشی به آن نزدیک شود، ابتدا در جسم رسانا القا ایجاد شده و به علت غلبه‌ی نیروی جاذبه بر دافعه بار منفی بیش‌تر روی کلاهک قرار گرفته و صفحات نزدیک‌تر می‌شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر میله‌ای که بار خالص مثبت دارد را به کلاهک یک الکتروسکوپ خشی نزدیک کنیم، تحت تأثیر میدان الکتریکی بار مثبت میله، روی کلاهک الکتروسکوپ بار منفی ولی روی ورقه‌های آن بار مثبت القا می‌شود که با تماس دست به کلاهک، بارهای مثبت القا شده بر روی ورقه‌ها توسط الکترون‌های آزاد دست خشی می‌شود. در نتیجه با جدا کردن دست از کلاهک و سپس دور نمودن میله باردار از کلاهک، بار منفی القا شده روی کلاهک الکتروسکوپ، روی ورقه‌ها و کلاهک پخش می‌شود. ۷۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق رابطه $q = ne$ ، q باید مضرب صحیحی از e باشد و ملاحظه می‌شود که -19×10^{-6} ، مضرب درستی از $10^{-19} \times 10^{-6}$ نیست. ۷۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر بار الکتریکی الکتروسکوپ مثبت باشد، با نزدیک کردن تدریجی میله با بار الکتریکی اضافی منفی به کلاهک الکتروسکوپ، تعدادی از الکترون‌های آزاد کلاهک الکتروسکوپ به علت نیروی رانشی بار میله، به ورقه‌های الکتروسکوپ انتقال یافته و باعث کاهش بار اضافی مثبت ورقه‌ها می‌شوند. لذا زاویه‌ی بین دو ورقه کاهش می‌یابد و در فاصله‌ی مناسبی از میله با کلاهک، این زاویه به صفر می‌رسد و دو ورقه به هم می‌چسبند. اما اگر میله را از این فاصله با کلاهک به آرامی نزدیک‌تر کنیم، مجددًا تعداد دیگری از الکترون‌های آزاد کلاهک به تدریج به ورقه‌ها انتقال می‌یابند، در نتیجه هر دو ورقه دارای بار اضافی منفی می‌شوند. بنابراین به علت نیروی دافعه‌ی بین بار همنام دو ورقه، زاویه‌ی بین دو ورقه افزایش می‌یابد، یعنی ورقه‌ها از هم باز می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون سطح رسانا یک سطح هم پتانسیل است. ۸۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پس از رسیدن به تعادل الکتریکی بار کره‌ها با یکدیگر برابر می‌شوند: ۸۱

$$q = \frac{q_A + q_B}{2} \Rightarrow q = \frac{(+6) + (-4)}{2} = +1\mu C$$

بنابراین $C - 5\mu$ بار الکتریکی از کره‌ی B به کره‌ی A رفته است:

$$q = -ne \Rightarrow -5 \times 10^{-6} = -n \times 10^{-19} \times 10^{-6} \Rightarrow n = 3125 \times 10^{14}$$


گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اولین حرکت بسته شدن ورقه‌ها نشان دهنده‌ی آن است که بار آنها منفی بوده و جذب باز مثبت شده و به طرف کلاهک آمده‌اند و اما دوباره بازشدن ورقه‌ها نشان دهنده‌ی آن است که ورقه‌های خشی شده باز هم الکترون از دست داده‌اند و این دفعه با بار الکتریکی مثبت باز شده‌اند.

۸۲

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۸۳



(۱) وضعیت الکتروسکوپ وقتی میله‌ی باردار به آن نزدیک شده است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بنا به اصل پایستگی بار الکتریکی: ۸۴

کره‌ها مشابه‌اند و پس از اتصال آن‌ها به یکدیگر بار الکتریکی هر کره $7 \mu\text{C}$ خواهد شد. بار الکتریکی کره A از $24 \mu\text{C}$ به $7 \mu\text{C}$ رسیده است پس باید $17 \mu\text{C}$ بار الکتریکی منفی از کره B به کره A انتقال یافته باشد و یا برای کره‌ی B می‌توان گفت برای آن‌که بار الکتریکی این کره از $10 \mu\text{C}^-$ به $7 \mu\text{C}$ برسد، باید $17 \mu\text{C}$ بار الکتریکی منفی از دست داده باشد.

$$q + (5 \times 10^{13}) \times (1/6 \times 10^{-19}) = 3q \Rightarrow 2q = 8 \times 10^{-6} \Rightarrow q = 4 \times 10^{-6} \text{ C}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۸۵

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بار در میله‌ی رسانای خشی القا شده و چون بار مخالف نزدیک‌تر است، بار الکتروسکوپ را جذب کرده و مقداری از بار صفحات را به کلاهک منتقل می‌کند. ۸۶

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. میله‌ی پلاستیکی از طریق مالش دارای بار الکتریکی منفی می‌شود و در حالتی که این میله به کلاهک الکتروسکوپ خشی نزدیک شود، تعدادی از الکترون‌های آزاد کلاهک در اثر نیروی رانشی بار منفی میله، به ورقه‌ها انتقال می‌یابند. در نتیجه کلاهک دارای بار خالص مثبت و ورقه‌ها دارای بار خالص منفی می‌شوند. لذا ورقه‌ها در اثر نیروی رانشی بین بارهای هم نام از هم دور می‌شوند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با نزدیک کردن میله با بار خالص مثبت به کلاهک الکتروسکوپ خشی، تعدادی از الکترون‌های آزاد ورقه‌های الکتروسکوپ در اثر نیروی ربانشی بار مثبت میله، به کلاهک منتقل و روی آن جمع می‌شوند، در نتیجه ورقه‌ها با از دست دادن تعدادی الکtron، دارای بار مثبت اضافی می‌شوند. با اتصال دست به کلاهک، بار مثبت اضافی روی ورقه‌ها با دریافت الکtron آزاد مورد نیاز از بدن، خشی می‌شوند. اما بار منفی القاء شده در کلاهک روی آن باقی می‌ماند با قطع تماس دست و سپس دور کردن میله از کلاهک، بار منفی جمع شده در کلاهک، روی ورقه‌ها و کلاهک پخش می‌شود.

$$q = -ne = -2/5 \times 10^{13} \times 10^{-19} = -4 \times 10^{-6} \text{ C}$$

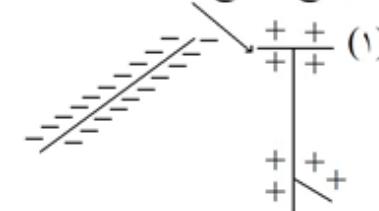
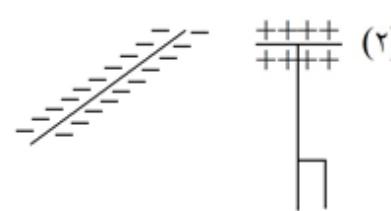
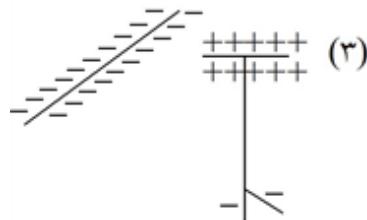
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۸۹

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. برای باردار کردن یک جسم به آن الکtron می‌دهیم یا از آن الکtron می‌گیریم. یعنی این الکترون‌ها هستند که جای‌جا شده و جسم را باردار می‌کنند. ۹۰

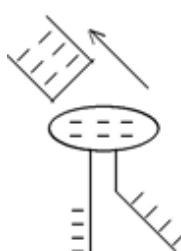


گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. اگر چند کره‌ی رسانای هم جنس و هماندازه باردار را باهم تماس دهیم، پس از تماس، بار آن‌ها یکسان و میانگین بارهای قبل از تماس می‌باشد.

$$q = \frac{q_1 + q_2 + q_3 + q_4}{4} \Rightarrow -6 = \frac{-4 + 8 + 20 + q_4}{4} \Rightarrow q_4 = -48\mu C$$



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.
در اثر وجود میله‌ی باردار، دافعه‌ی الکتریکی باعث وجود بارهای منفی بیشتری در تیغه‌ها می‌شود. وقتی میله دور می‌شود، بارها از تیغه به کلاهک حرکت می‌کنند، پس زاویه‌ی تیغه‌ها کاهش می‌باید. می‌توانید حالت نزدیک شدن را بررسی کنید و نتیجه‌ی به دست آمده را تغییر دهید.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. $C = 2\mu C$ با بارهای مثبت خشی می‌شود و در نهایت $5\mu C$ باار الکتریکی در دو کره می‌ماند که سهم هر کره یک میکروکولن خواهد شد. بنابراین باید از کره‌ی با بار منفی، $5\mu C$ باار الکتریکی به کره‌ی دیگر منتقل شود، تار بار هر کره $1\mu C$ شود. حال حساب می‌کنیم که $5\mu C - 1\mu C = 4\mu C$ ، بار حاصل از چند الکترون است:

$$q = ne \rightarrow -5 \times 10^{-6} = n(-1/6 \times 10^{-19})$$

$$\rightarrow n = \frac{5 \times 10^{-6}}{-1/6 \times 10^{-19}} = \frac{5}{1/6} \times 10^{13} = 3/125 \times 10^{13}$$

الکترون

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در میله بار الکتریکی غیر همنام یا بار الکتروسکوپ القاء می‌شود لذا بارهای اضافی ورقه‌های الکتروسکوپ را به سوی کلاهک می‌کشد و ورقه‌ها بسته می‌شوند.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. اول حساب می‌کنیم که بار الکتریکی $3/2\mu C$ معادل با بار الکتریکی چند الکترون است.
 $ne = Q \rightarrow n(1/6 \times 10^{-19}) = 3/2 \times 10^{-6} \rightarrow n = 2 \times 10^{13}$

جسم خشی دارای بار الکتریکی مثبت شده است. پس الکترون از دست داده است.

$$20 \times 10 = 200 \text{ mm}$$

$$n = 200 \times 10^4 = 2 \times 10^6$$

$$q = -ne = -2 \times 10^6 \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow q = -3/2 \times 10^{-13} C$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V = E \cdot d \Rightarrow \Delta V = \frac{F}{q} \cdot d = \frac{mad}{q}$$

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{3/2 \times 10^{-15} \times 10^{-3} \times 3 \times 2 \times 10^{-2}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{12 \times 10^{-20}}{10^{-19}} = 1/2 V$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بار الکتریکی هر اتم در حالت عادی صفر است، زیرا به همان مقدار که پروتون در هسته دارد، الکترون در مدار دارد و بار الکتریکی الکترون منفی و بار پروتون مثبت است، اما هماندازه‌ی بار الکترون است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بار الکتریکی جسم $+16$ کولن است. این بدان معناست که جسم تعدادی الکترون از دست داده است.

$$q = +16 \text{ C}$$

$$q = +ne \rightarrow 16 = ne \rightarrow n = \frac{16}{-19} \rightarrow n = 10^{20}$$

نکته‌ی درسی: جسمی که دارای بار مثبت است الکترون از دست می‌دهد و جسمی که دارای بار منفی است الکترون گرفته است.



۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴

