

19 ¿Por qué un peine de plástico, a veces, atrae los cabellos?

Al peinarnos, electrizamos el peine y el pelo por frotamiento.

20 En el caso anterior, ¿qué tipo de electricidad crees que adquiere el peine? ¿Y los cabellos? Razona tus respuestas.

El peine (de baquelita o algún otro polímero) queda electrizado negativamente (electricidad resinosa). Los electrones, pues, han pasado del pelo al peine, y el pelo queda cargado positivamente.

21 ¿Por qué crees que no salen bien los experimentos de electrostática en los días húmedos?

El aire húmedo conduce la electricidad, y los aparatos cargados se descargan lentamente.

22 ¿Cuántos electrones tendríamos que juntar para conseguir 1 g de masa?

Teniendo en cuenta la masa de un electrón, resulta:

$$N = \frac{10^{-3} \text{ kg}}{9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg/electrón}} = 1,1 \cdot 10^{27} \text{ electrones}$$

23 ¿Cuál será la carga de un cuerpo que ha ganado tres electrones? Exprésala en la unidad elemental de carga y en el S.I.

En la unidad elemental de carga será $q = -3$ unidades (la unidad es equivalente a la carga de un electrón).

En el S.I. de unidades, será:

$$q = -3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = -4,8 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

24 ¿Cómo dedujo Thomson que los electrones tienen masa y son portadores de electricidad?

Dedujo que tienen masa por el movimiento de las aspas en el tubo que utilizó en su experimento y porque los objetos que introducía producían sombra. La carga la dedujo por la desviación que sufrían al hacerlos pasar entre dos placas cargadas con signos contrarios.

25 ¿Es lo mismo decir cargas del mismo nombre que cargas del mismo signo? Razona tu respuesta.

Sí, es lo mismo. «Positiva» y «negativa» son nombres arbitrarios, igual que lo son «vítrea» y «resinosa».

- 26** ¿Cómo interaccionan dos electrones que se encuentran a 10 cm de distancia?
¿Cuál es el valor de esa interacción?

Al ser del mismo signo, se repelen. La fuerza vale:

$$F = K \cdot \frac{q \cdot q'}{d^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}}{(10 \cdot 10^{-2} \text{ m})^2} = 2,3 \cdot 10^{-26} \text{ N}$$

- 27** Calcula el valor de la carga eléctrica que, colocada en el vacío a 20 cm de otra de $-20 \mu\text{C}$, es repelida con una fuerza de 10 N.

$$q' = \frac{F \cdot d^2}{K \cdot q} = \frac{10 \text{ N} \cdot (0,2 \text{ m})^2}{9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot 20 \cdot 10^{-6} \text{ C}} = 2,22 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

Para que se repelan ha de ser también negativa, por lo que $q' = -2,22 \mu\text{C}$.

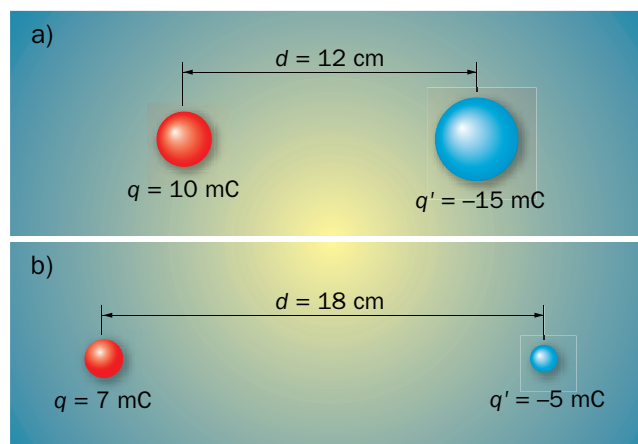
- 28** ¿A qué distancia habrá que colocar dos cargas iguales, de 10 mC, para que se repelan con una fuerza de 1,5 N? ¿Qué ocurriría si ambas cargas tuviesen signos opuestos?

$$d^2 = \frac{K \cdot q^2}{F} \rightarrow d = \sqrt{\frac{K \cdot q^2}{F}} = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot (10 \cdot 10^{-3} \text{ C})^2}{1,5 \text{ N}}} = \pm 774,6 \text{ m}$$

Tomamos el signo positivo: $d = 774,6 \text{ m}$. Si tuviesen signos opuestos, se atraerían con la misma intensidad.

- 29** Calcula la fuerza con que interaccionan las cargas de las figuras.

Estas fuerzas ¿son atractivas o repulsivas?



Ambas son atractivas. a) $F = 9,4 \cdot 10^7 \text{ N}$. b) $F = 9,7 \cdot 10^6 \text{ N}$.

- 30** Dos cuerpos con cierta carga eléctrica, igual en ambos, y separados una distancia de 1 m, se repelen con una fuerza de 5 N. ¿A qué distancia habrá que colocarlos para que la fuerza se duplique?

Si queremos que la fuerza se duplique, $F_2 = 2 \cdot F_1$, se debe cumplir:

$$F_1 = K \cdot \frac{q \cdot q}{d_1^2} \quad ; \quad F_2 = K \cdot \frac{q \cdot q}{d_2^2} = 2 \cdot K \cdot \frac{q \cdot q}{d_1^2}$$

$$d_2 = \frac{d_1}{\sqrt{2}} = \frac{1 \text{ m}}{\sqrt{2}} = 0,71 \text{ m}$$

Advertimos que, seguramente, los alumnos y alumnas resuelvan el problema calculando el valor de q de la ecuación de F_1 , y utilizándolo en la de F_2 para calcular d_2 .

- 31** Diseña una experiencia para determinar si un cuerpo está cargado y, en caso afirmativo, saber si lo está positiva o negativamente.

Podemos hacerlo cargando el electroscopio con electricidad de signo conocido y observando cómo reacciona al tocarlo con el cuerpo problema.

- 32** Describe un experimento que demuestre que las cargas del mismo signo se repelen.

Cargamos dos péndulos eléctricos con barras del mismo material y los acercamos para observar que se separan.

- 33** Explica el funcionamiento de la balanza de torsión de Coulomb.

Ver página 72 del libro del alumno.

- 34** ¿Qué ocurriría si los componentes de los aparatos eléctricos no estuviesen protegidos por cajas de Faraday?

Que no funcionarían, debido a las interferencias electromagnéticas.

- 35** Para que funcionen la botella de Leyden y la caja de Faraday, tenemos que conectarlas a tierra. ¿A qué crees que se debe?

Es conveniente una descarga continua de las partes que tocamos al cogerlos para evitar recibir descargas inesperadas.

- 36** Si estás harto de recibir descargas al abrir la puerta de un coche, ¿cómo puedes evitar que ocurra?

Uniendo la carrocería al suelo mediante un conductor eléctrico.

