

Conductores, aislantes, carga eléctrica y ley de Coulomb

Clase de Ciencias Naturales y Física

Grado sexto

Tiempo: 40 minutos

Nivel seleccionado: Profundizar

Operadores intelectuales:

- Analizar
- Aplicar
- Resolver
- Justificar

Propósito de la clase:

Analizar situaciones de electricidad estática, conductores, aislantes y ley de Coulomb para resolver preguntas tipo examen mediante modelación y ejercitación guiada.

- 1 Motivación
- 2 Enunciación
- 3 Modelación
- 4 Simulación
- 5 Ejercitación
- 6 Demostración
- 7 Síntesis y cierre

1. Motivación: pregunta detonante

Observa la situación:

¿Por qué un televisor, un cable o una barra de vidrio pueden relacionarse con cargas eléctricas?

Preguntas detonantes:

- ¿Todos los materiales permiten el paso de la electricidad?
- ¿Qué sucede cuando un objeto gana electrones?
- ¿Por qué una barra electrizada puede atraer papelitos?

En los electrodomésticos encontramos:

- **Materiales conductores:** permiten el movimiento de electrones.
- **Materiales aislantes:** dificultan el movimiento de electrones.

Idea clave

La electricidad depende del comportamiento de las cargas eléctricas, especialmente de los electrones.

2. Enunciación: conceptos clave

Carga eléctrica

- Los protones tienen carga positiva.
- Los electrones tienen carga negativa.
- Un cuerpo neutro tiene igual cantidad de cargas positivas y negativas.

Regla fundamental

Si un cuerpo gana electrones, queda cargado negativamente.

Si un cuerpo pierde electrones, queda cargado positivamente.

Conductores

Son materiales en los que los electrones pueden moverse con facilidad.

Ejemplos: cobre, aluminio, hierro.

Aislantes

Son materiales en los que los electrones están más fuertemente ligados a los átomos.

Ejemplos: plástico, caucho, vidrio, madera seca.

La fuerza eléctrica entre dos cargas se calcula con:

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

Donde:

- F : fuerza eléctrica.
- k : constante de proporcionalidad.
- q_1 y q_2 : cargas eléctricas.
- d : distancia entre las cargas.

Relación importante

La fuerza eléctrica es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

3. Modelación: pregunta tipo examen 1

Pregunta:

¿Cuál es la diferencia entre materiales conductores y materiales aislantes?

- A. En los aislantes los electrones están fuertemente ligados a los átomos y en los conductores se pueden desprender fácilmente.
- B. En los conductores los electrones están fuertemente ligados y en los aislantes se desprenden fácilmente.
- C. Los aislantes están cargados negativamente y los conductores positivamente.
- D. Los conductores están cargados negativamente y los aislantes positivamente.

Modelación: solución guiada 1

Paso 1: Identificar el concepto

La pregunta compara conductores y aislantes.

Paso 2: Recordar la regla

- En conductores, los electrones se mueven fácilmente.
- En aislantes, los electrones están más sujetos al átomo.

Paso 3: Elegir la opción

Respuesta correcta: A

Pregunta:

Según la ley de Coulomb:

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

Se puede decir que:

- A. La constante depende del producto de las cargas.
- B. La fuerza es directamente proporcional al cuadrado de la distancia.
- C. La fuerza es inversamente proporcional al producto de las cargas.
- D. La fuerza es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

Paso 1: Observar la fórmula

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

Paso 2: Analizar la ubicación de la distancia

La distancia d^2 está en el denominador.

Paso 3: Interpretar

Si la distancia aumenta, la fuerza disminuye.

Respuesta correcta: D

Modelación numérica sencilla

Supongamos que:

$$k = 1, \quad q_1 = 2, \quad q_2 = 4, \quad d = 2$$

Aplicamos:

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

$$F = 1 \cdot \frac{2 \cdot 4}{2^2}$$

$$F = \frac{8}{4} = 2$$

Conclusión

La fuerza eléctrica sería $F = 2$ unidades.

4. Simulación: electrización por frotamiento

Situación:

Una barra de vidrio se frota con seda y luego se acerca a pedacitos de papel.

- La barra se electriza.
- Los papelitos son atraídos.
- La atracción ocurre por interacción entre cargas eléctricas.

Pregunta para pensar

¿Qué carga adquiere la barra de vidrio al ser frotada con seda?

Representemos el proceso:

- 1 Antes del frotamiento, la barra está neutra.
- 2 Al frotarse con seda, la barra de vidrio pierde electrones.
- 3 Al perder electrones, queda con carga positiva.
- 4 Al acercarse a los papelitos, los atrae por interacción eléctrica.

Pierde electrones \Rightarrow carga positiva

5. Ejercitación: parte central

Instrucción:

Resuelve cada pregunta aplicando la estrategia:

- 1 Identifica el concepto.
- 2 Subraya palabras clave.
- 3 Descarta opciones incorrectas.
- 4 Justifica la respuesta correcta.

Meta

Resolver preguntas tipo examen usando análisis y aplicación.

Ejercicio 1

¿Cuál afirmación es verdadera?

- A. Cuando un átomo gana electrones queda cargado negativamente.
- B. Cuando un átomo gana protones queda cargado negativamente.
- C. Cuando un átomo pierde electrones queda cargado negativamente.
- D. Cuando un átomo pierde protones queda cargado positivamente.

Trabajo del estudiante:

Explica por qué seleccionas tu respuesta.

Solución del ejercicio 1

Análisis:

Los electrones tienen carga negativa.

Si un átomo gana electrones, aumenta su carga negativa.

Gana electrones \Rightarrow carga negativa

Respuesta correcta: A

Ejercicio 2

Una barra de vidrio se frota con seda y atrae pedacitos de papel.
De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que:

- A. La barra quedó positiva y ganó electrones.
- B. La barra quedó negativa y ganó electrones.
- C. La barra quedó positiva porque perdió electrones.
- D. Los papeles quedaron positivos porque cedieron protones.

Solución del ejercicio 2

Análisis:

Al frotar vidrio con seda, la barra pierde electrones.

Pierde electrones \Rightarrow queda positiva

Por eso puede atraer los pedacitos de papel.

Respuesta correcta: C

Ejercicio 3: ley de Coulomb

Si la distancia entre dos cargas se duplica, ¿qué pasa con la fuerza eléctrica?

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

- A. Se duplica.
- B. Se reduce a la mitad.
- C. Se reduce a la cuarta parte.
- D. No cambia.

Solución del ejercicio 3

Si la distancia se duplica:

$$d \rightarrow 2d$$

Entonces:

$$(2d)^2 = 4d^2$$

La fuerza queda dividida entre 4.

Respuesta correcta: C

Ejercicio 4: selección múltiple

Un cable eléctrico tiene cobre por dentro y plástico por fuera porque:

- A. El cobre aísla y el plástico conduce.
- B. Ambos materiales son conductores.
- C. El cobre conduce y el plástico aísla.
- D. Ambos materiales son aislantes.

Responde y justifica.

Solución del ejercicio 4

Análisis:

- El cobre permite el paso de electrones.
- El plástico protege porque dificulta el paso de electrones.

Respuesta correcta: C

6. Demostración: evaluación formativa

Reto individual

Resuelve:

Una carga $q_1 = 3$, otra carga $q_2 = 6$, la distancia es $d = 3$ y $k = 1$.

Calcula:

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

Opciones:

- A. $F = 1$
- B. $F = 2$
- C. $F = 6$
- D. $F = 18$

Demostración: solución

$$F = 1 \cdot \frac{3 \cdot 6}{3^2}$$

$$F = \frac{18}{9}$$

$$F = 2$$

Respuesta correcta: B

Evidencia esperada

El estudiante reemplaza valores, eleva la distancia al cuadrado y selecciona la opción correcta.

Criterios de evaluación formativa

Criterio	Evidencia
Identifica conceptos	Diferencia conductores, aislantes y cargas.
Aplica reglas	Reconoce qué ocurre al ganar o perder electrones.
Resuelve ejercicios	Usa correctamente la fórmula de Coulomb.
Justifica respuestas	Explica por qué una opción es correcta y descarta distractores.

- Imágenes de electrodomésticos, barra de vidrio y papelitos.
- Tablero o diapositivas.
- Cuaderno de ciencias.
- Lápiz y borrador.
- Preguntas tipo ICFES.
- Fórmula de la ley de Coulomb.

7. Síntesis y cierre

Hoy aprendimos que:

- Los conductores permiten el movimiento de electrones.
- Los aislantes dificultan el movimiento de electrones.
- Un cuerpo que gana electrones queda negativo.
- Un cuerpo que pierde electrones queda positivo.
- La fuerza eléctrica depende de las cargas y de la distancia.

Cierre: pregunta de salida

Responde en tu cuaderno:

- 1 ¿Qué diferencia hay entre conductor y aislante?
- 2 ¿Qué pasa si un átomo gana electrones?
- 3 ¿Por qué la fuerza eléctrica disminuye cuando aumenta la distancia?

Ticket de salida

Escribe una pregunta tipo examen sobre electricidad estática y marca su respuesta correcta.

La ciencia nos ayuda a explicar lo invisible.

Aunque no vemos los electrones, sus efectos están presentes en la vida diaria.