

Resistividad del grafito

Total Score: _____ / 18
Response saved successfully.

Nicolas Gustavo Gaitan Gomez



Learning Objectives

Se explorará la **resistividad** de una pieza de grafito de un lápiz.

▼ Introducción

Una medida de qué tan difícil es transferir electricidad a través de un objeto está dada por la resistencia. Dicha resistencia depende de las dimensiones del objeto. Cuando se escala la resistencia por unidad de camino recorrido por las cargas eléctricas, encontramos que esta nueva propiedad escalada es una propiedad inherente a la composición química de cada material. Esta resistencia escalada por unidad de longitud se conoce como la resistividad.

1. La resistencia eléctrica de un objeto, R , indica la capacidad que tiene para oponerse a la conducción de cargas eléctricas a través del mismo. A mayor resistencia eléctrica, más difícil es conducir una carga eléctrica por el objeto. La resistencia R se define a través de la ley de Ohm,

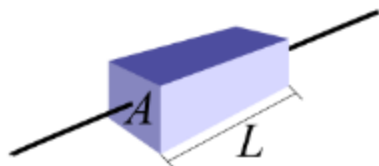
$$R \equiv \frac{V}{I}, \quad (1)$$

como la relación entre la diferencia de potencial eléctrico V (voltaje) creado entre sus terminales y la corriente eléctrica I que indica la tasa de cargas eléctricas por unidad de tiempo que pasa a través del objeto.

2. Por otra parte, por estar hechos del mismo material, estos objetos tendrán la misma resistividad eléctrica ρ , la cual es una propiedad intrínseca del material. La relación entre resistencia R y resistividad ρ está dada por

$$R = \frac{\rho L}{A}, \quad (2)$$

donde L es la distancia entre los puntos donde fluir la corriente y A el área transversal (perpendicular) a dicho camino directo de flujo de cargas. Estas dimensiones se ilustran en la siguiente figura:



La ecuación (2) indica que un objeto de mayor longitud presentará mayor resistencia R que un objeto corto hecho del mismo material, pues las cargas eléctricas tendrán que viajar una mayor distancia.

➤ Toma de Datos y Análisis Cuantitativo

Response saved successfully.



A continuación aparecen dos videos, en el primero aparece la forma en la que se obtuvieron las minas de grafito, en el segundo aparece una de las minas de grafito conenctada mediante cables banana caimán a un multímetro configurado para medir resistencias. Con el segundo video podrá realizar la toma de datos y responder las preguntas.

➤ Video 1: Obtención del Grafito

La primera tarea fue sacar el grafito del lápiz. El siguiente video muestra cómo lo hicimos. Es divertido y debería verlo.

Video instance not printed.

?

(/player_help)

➤ Video 2: Resistividad del grafito

En el siguiente video, puede recopilar datos para ver cómo varía la resistencia según a medida que uno de los clips es movido hacia el otro.

Video instance not printed.

?

(/player_help)

1. Hagamos una práctica de medición del video.

Reproduzca el video y haga una pausa cuando el alumno coloque el clip rojo, llamado coloquialmente "caimán", en la barra de grafito.

Haga clic en el icono de herramientas en la esquina superior derecha y haga clic en la regla

Arrastre la regla a su posición para medir la distancia entre las pinzas de cocodrilo.

¿Qué distancia mide?

☐ 16.1 cm

- ☐ 17.4 cm
- ☒ 15.5 cm

Score: 0 / 3

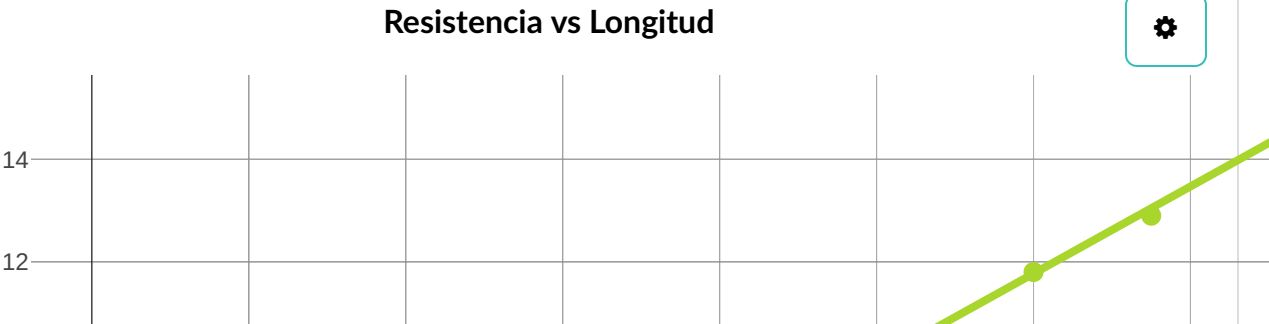
Response saved successfully.

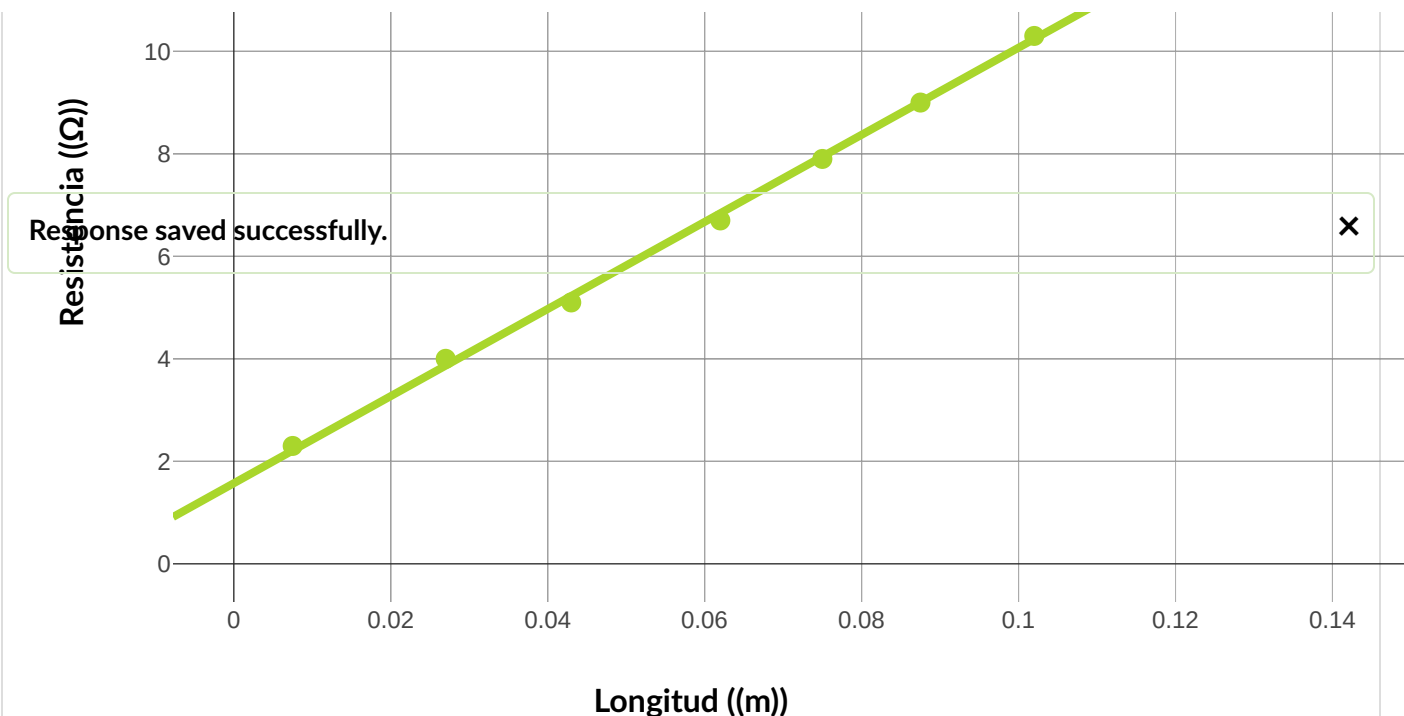
×

2. Luego, registre medidas de la longitud y la resistencia y trace un gráfico para encontrar la relación entre la resistencia y la longitud del conductor.

Hint: ¿Cuál es su variable independiente y en qué eje la graficamos?

⚙	Longitud ...		Incertidumbre L ...		Resistencia ...	
	(m)	l	(m)	ΔL	(Ω)	R
1 ...	0.155				14.9	
2 ...	0.135				12.9	
3 ...	0.12				11.8	
4 ...	0.102				10.3	
5 ...	0.0875				9	
6 ...	0.075				7.9	
7 ...	0.062				6.7	
8 ...	0.043				5.1	
9 ...	0.027				4	
10 ...	0.0075				2.3	





Resistencia Curve:

$$y = Ax + B$$

$$A : 84.98 \pm 0.8313 \left(\frac{\Omega}{m} \right)$$

$$B : 1.573 \pm 0.07745 (\Omega)$$

$$RMSE : 0.1192 (\Omega)$$

Score: 0 / 15

3. Use el botón de regresión lineal para ver la ecuación de la línea que mejor ajuste sus datos. ¿Qué valor obtuvo para la pendiente?

Hint: Recuerde: Estamos tratando de encontrar la resistencia en función de la longitud.

⚙	Pendiente ...		Corte y ...	
	Ω/m	m	Ω	b
1 ...	84.98		1.573	
2 ...				

4. Haga clic en **Show origin** en la parte inferior izquierda del gráfico. Observe que puede ver la intersección del eje vertical en el gráfico. También puede ver el valor del eje vertical en la ecuación de regresión lineal. ¿Qué valor se encuentra en la intersección con el eje vertical? ¿qué unidades tiene la intersección?

El valor del corte en el eje vertical es de 1.573 ohmios. Esta es su unidad.

5. Partiendo de la pendiente y el punto de corte encontrados, halle la resistividad ρ , del material.

Response saved successfully.



Hint:

- Compare la ecuación (2) con la regresión de los datos experimentales.
- El diámetro de la mina de grafito es de 2.1mm, con esto puede hallar el área transversal.

⚙	m		Área		Resistividad	
	(Ω/m)	m	(m^2)	A	($\Omega \cdot m$)	ρ
1	84.98		0.0000034636		0.00029433672800000	

6. Sabiendo que la resistividad del grafito puro a 20°C es de $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$ a $1.38 \times 10^{-5} \Omega \cdot m$, halle el error porcentual entre el valor obtenido y el valor teórico. ¿Qué puede concluir a partir de sus resultados?

⚙	Resistividad teo		Resistividad exp		Error porcentual	
	($\Omega \cdot m$)	ρ_{teo}	($\Omega \cdot m$)	ρ_{exp}	(%)	$\epsilon\%$
1	0.0000138		0.00029433672800000		2032.8748405797103	

7. De acuerdo a la regresión lineal obtenida ¿puede decirse que el material es óhmico?

El material no es ohmico, debido a que su intercepto en el eje y no es igual a 0 ($b = 1.573$).

➤ Análisis Cualitativo

1. ¿Qué significado puede tener una intersección del eje vertical diferente de cero en el experimento?

Hint: Revise las variables que influyen en el montaje

Primero que todo, la causa más probable de este fenómeno es que el material no es ohmico. En este caso, se debe a que el material conductor utilizado no es grafito puro, por lo cual no cumple por completo la ley de ohm. Otra causa posible de error es la calibración del multímetro. En este caso, no es posible conocer si su capacidad de medición es

Response saved successfully.



correcta. Esto puede introducir cierto grado de imprecisión. Por último, al hacer la medida a partir de un video y una regla virtual, el experimentador introduce error sistemático de acuerdo a su percepción de estas medidas.

2. Un anguila eléctrica usa pulsos eléctricos para comunicarse bajo el agua con otros individuos de su especie. En cuál medio su comunicación llegará más lejos sin distorsión: ¿agua salada o agua dulce? Justifique.

El agua salada, dado que esta es un mejor material conductor que el agua dulce. Esto se debe a que las sustancias capaces de conducir la corriente eléctrica en una solución acuosa son los iones con carga. Claramente, en el agua salada se encuentran disueltos una mayor cantidad de iones, por lo cual esta será un mejor conductor que el agua dulce que posee menos iones.

3. En estudios recientes se han empleado nanotubos de carbono para regenerar neuronas. Asumiendo que las comunicaciones entre neuronas son puramente eléctricas, comente y discuta qué tipo de geometrías y dimensiones considera favorecen las conexiones interneuronales. Elabore su discusión basado en lo observado y aprendido en esta práctica.

En cuanto al largo de la neurona, debido a que la longitud del material conductor es directamente proporcional a la resistencia, con el objetivo de disminuir esta última magnitud, claramente, la longitud de la conexión debería disminuir, pues esto disminuiría la resistencia. Así mismo, en el caso del área transversal del axón, esta variable es proporcional inversa a la resistencia. Esto quiere decir que en tanto aumente el área transversal la resistencia disminuye, por lo cual, las conexiones neuronales de mayor diámetro tendrán una menor resistencia.

4. Si el grafito es un material óhmico ¿qué espera que ocurra con sus resultados de resistividad al aumentar la temperatura del ambiente?

Para materiales ohmicos, la resistividad aumenta directamente proporcional a la temperatura. Esto quiere decir que si la temperatura del ambiente aumentara, la resistividad también lo haría, por lo cual la pendiente de la gráfica obtenida en este ensayo

experimental poseería un mayor valor.

Response saved successfully.



▼ Conclusiones

1. Por favor, coloque acá las conclusiones de la práctica

- El error experimental en este experimento se explica en su mayoría por el hecho que el material conductor utilizado no es grafito puro, por lo que no es un material ohmico. Esto se evidencia en el valor del intercepto en el eje vertical, pues este no es igual a cero ($b = 1.573$).
- Se puede concluir que la resistencia se comporta directamente proporcional a la longitud del material conductor e inversamente proporcional al área transversal del mismo.
- Finalmente, la resistividad, proporcional a la resistencia eléctrica, puede variar según la temperatura del material conductor, directamente proporcional a esta variable de estado. Esto significa que al aumentar la temperatura, el material aumentará su resistencia.

Save

Save & Close