

Resistencia eléctrica

● Ejercicios

1. ¿Qué longitud debe tener un hilo de carbono a 20° C para ofrecer una resistencia de 20 ohmios, si el hilo tiene un diámetro de 1 mm?

(Datos. $\rho_{\text{carbono-20}^\circ\text{C}} = 3500 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$)

2. ¿Cuál es el coeficiente de variación de la resistividad con la temperatura del aluminio (α), si este metal tiene a 5° C una resistividad de $2,63 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ y a 25 ° C de $2,68 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$?

3. Un alambre de tungsteno ($\alpha = 0,0045$ a $20[^\circ\text{C}]$) usado como filamento para una lámpara, tiene una resistencia de $20 [\Omega]$ a la temperatura de $20[^\circ\text{C}]$.

¿Cuál es su resistencia a $620[^\circ\text{C}]$, suponiendo que el coeficiente de temperatura permanece constante?

4. Un alambre de plata tiene una resistencia de 5Ω a 0°C . ¿Cuál será su resistencia a 25°C . El coeficiente de temperatura para la plata es de $3.7 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

Respuesta

1.

$$R = 20 \, \Omega$$

$$d = 1 \, \text{mm} = 10^{-3} \, \text{m}$$

$$r = d/2 = 0.5 \cdot 10^{-3} \, \text{m}$$

$$\rho = 3500 \cdot 10^{-8} \, \Omega \cdot \text{m}$$

Para calcular la longitud que debe tener el hilo, debemos utilizar la expresión de la resistencia:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

Dado que el hilo tiene forma de cilindro, una sección del cilindro es una circunferencia. Por tanto, S es el área de una circunferencia ($S = \pi \cdot r^2$):

$$R = \rho \cdot \frac{l}{\pi \cdot r^2} \Rightarrow l = \frac{R \cdot \pi \cdot r^2}{\rho}$$

Sustituyendo los valores que conocemos:

$$l = \frac{20 \, \Omega \cdot \pi \cdot (0.5 \cdot 10^{-3} \, m)^2}{3500 \cdot 10^{-8} \, \Omega \cdot m}$$
$$= \frac{20 \cancel{\Omega} \cdot \pi \cdot 2.5 \cdot 10^{-7} m^2}{3500 \cdot 10^{-8} \cancel{\Omega} \cdot m} \Rightarrow \boxed{l = 0.44}$$

2.

Como se pide determinar el coeficiente de resistividad α remplazaremos en la formula los valores y luego despejamos α

$$2,68 \times 10^{-8} = 2,63 \times 10^{-8} \cdot (1 + \alpha (25^\circ - 5^\circ))$$

$$2,68 \times 10^{-8} = 2,63 \times 10^{-8} \cdot (1 + \alpha (20^\circ))$$

$$2,68 \times 10^{-8} = 2,63 \times 10^{-8} \cdot (1 + \alpha 20^\circ)$$

$$1,019 = 1 + \alpha \cdot 20$$

$$1,019 - 1 = \alpha \cdot 20$$

$$0,19 = \alpha \cdot 20$$

$$\alpha = 0,0095$$

$$\alpha = 9,5 \cdot 10^{-4} \, K^{-1}$$

$$3. \, R_{\text{Final}} = R_0 (1 + \alpha t) = 20 \times (1 + 0,0045 \times 600) = 74 \, [\Omega]$$

$$4. \, 5.46 \, \Omega$$