

1. Disponemos de un semiconductor cilíndrico de 1.15 ± 0.05 cm de longitud y 2.5 ± 0.1 mm de diámetro. Estudiamos la variación de la conductividad con la temperatura obteniendo las siguientes parejas de valores:

$t/^{\circ}\text{C}$	5.0	15.0	25.0	35.0	45.0	55.0	65.0	75.0
$\sigma/\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$	0.085	0.140	0.224	0.356	0.546	0.810	1.181	1.701

Sabiendo que para altas temperaturas la conductividad varía como

$$\sigma = \sigma_0 \cdot e^{-E_g/2 \cdot k \cdot T}$$

siendo E_g la diferencia de energía entre la banda de valencia y la de conducción (energía del gap), σ_0 el valor máximo de la conductividad, $k = 1.38 \cdot 10^{-23}$ J·K⁻¹ la constante de Boltzmann y T la temperatura absoluta. Obtenga E_g y σ_0 mediante ajuste por mínimos cuadrados con su error y mediante el método gráfico. Teniendo en cuenta que la conductividad, σ , es la inversa de la resistividad, ρ , calcule la resistencia del material a 30°C con su error sabiendo que $R = \rho L/S$, siendo L y S la longitud y la sección del semiconductor, respectivamente.

2. La presión de vapor P de un líquido sigue una dependencia del tipo

$$P = A \cdot e^{-b/T},$$

donde A es una constante a determinar y $b = \Delta h / R$, con Δh la entalpía de vaporización en Jmol⁻¹, T la temperatura absoluta y $R = 8.31$ J mol⁻¹ K⁻¹ la constante de los gases. Para obtener Δh se dispone de los siguientes pares de puntos ($t/^{\circ}\text{C}$, P/kPa): (20, 5.8), (40, 17.5), (50, 28.7), (60, 44.2), (70, 68.0) y (80, 98.7). a) Exprese los resultados en forma de tabla y represente gráficamente los resultados de forma que la función representada sea una línea recta. b) Obtenga A y Δh gráficamente y mediante ajuste por mínimos cuadrados. Compare los resultados. c) Estime los errores de A y Δh y calcule las presiones correspondientes a 30°C y 0°C. Razónelo.

3. Un móvil describe un movimiento lineal que viene dado por: $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$

Conocemos su posición, $s = 15.5, 33, 55, 101, 250$ y 445 m, correspondiente a los instantes de tiempo $t = 1, 2, 3, 5, 10, 15$ s, respectivamente. Calcule la aceleración del móvil a y su velocidad inicial v_0 con su error mediante el método gráfico y el método de mínimos cuadrados.

4. La tasa a la cual un material radiactivo emite radiación disminuye exponencialmente con el tiempo. Para estudiar el decaimiento exponencial que emite un material radiactivo se sitúa un contador próximo a la muestra recogiendo el número de decaimientos por segundo, N , en función del tiempo obteniéndose los pares (t/s , N): (10,188), (40,102), (70,60), (100,18), (130,16), (160,5). Si la muestra decae según la relación:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-t/\tau}$$

donde τ es el tiempo de vida medio y N_0 una constante desconocida, a) Exprese los resultados en forma de tabla y represente gráficamente los resultados de forma que la función representada sea una línea recta. b) Obtenga τ y N_0 gráficamente y mediante ajuste por mínimos cuadrados. Compare los resultados. c) Estime los errores de τ y N_0 .