

2B-12 FEBRERO 2003 - Problema 2  
TERMODINAMICA-4

Un haz de electrones de velocidad 80000 Km/s choca contra una lámina de platino de 0,5 g de masa. Sabiendo que la temperatura de esta placa se eleva 60°C durante el primer minuto, calcule:

- La energía cinética de cada electrón.
- La cantidad de calor que absorbe la lámina
- El número de electrones que inciden sobre la lámina en ese tiempo, admitiendo que toda su energía se convierte en calor y éste se emplea solamente en calentar la placa..

DATOS: Masa del electrón:  $9,1 \cdot 10^{-31}$  Kg ; Calor específico del platino:  $C_e = 0,0324$  cal/g.°C ;  
1 cal = 4,18 J , N° de Avogadro:  $6,023 \cdot 10^{23}$  ; Carga del electrón:  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Culombios

RESOLUCIÓN

a) El electrón es una partícula en movimiento, por lo que su energía cinética vendrá dada por:

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg} \cdot \left( 8 \cdot 10^7 \frac{m}{s} \right)^2 = 2,91 \cdot 10^{-15} \text{ Julios}$$

b) La cantidad de calor que absorbe la lámina de platino será la necesaria para elevar su temperatura esos 60°C, y viene dada por la expresión:

$$DQ = m \cdot c_{\text{espec}} \cdot DT = 0,5g \cdot 0,0324 \frac{\text{cal}}{g \cdot ^\circ K} \cdot 60^\circ K = 0,972 \text{ calorías} = 4,06 \text{ julios}$$

c) Si toda la energía cinética de los electrones se transforma en calor esas 0,972 calorías o 4,06 julios que absorbe la lámina de platino corresponderán a la energía cinética de TODOS los electrones que han chocado contra la placa , y dado que cada electrón llevaba una energía de  $2,91 \cdot 10^{-15}$  julios, tendremos:

$$DQ_{\text{absorbido por la placa}} = DQ_{\text{cedido por todos los electrones}} = n^{\circ} \text{ electrones} \cdot E_{\text{cinetica de cada electron}}$$

$$4,06 = n \cdot 2,91 \cdot 10^{-15} \quad \text{P} \quad n = \frac{4,06}{2,91 \cdot 10^{-15}} = 1,4 \cdot 10^{15} \text{ electrones}$$