

Guía N° 2

Problemas – Calor

1. ¿Cuánto calor, en joules, se necesita para elevar la temperatura de 15,0 kg de agua desde 20 °C hasta 90 °C?

Resp.: $4,4 \times 10^6$ J

2.- ¿Cuál es el calor específico de un metal, si se necesitan 135 kJ de calor para elevar la temperatura de 5,1 kg del metal de 20 °C a 90 °C?

Resp.: $2,6 \times 10^3$ J/kg·°C

3.- Un termómetro de vidrio de 30 g indica 21,6 °C antes de colocarse en 120 ml de agua. Cuando agua y termómetro llegan al equilibrio, este indica 39,2 °C. ¿Cuál era la temperatura original del agua?

Resp.: 40,1 °C

4.- ¿Cuánto tarda una cafetera de 600 W en hacer hervir 0,60 litros de agua inicialmente a 8,0 °C? Supón que la parte de la cafetera que se calienta con el agua está fabricada con 360 g de aluminio, y que el agua no se evapora

Resp.: 7,3 minutos

5.- Si $4,00 \times 10^5$ J de energía se suministran a una botella de oxígeno que se encuentra a -183 °C, ¿cuánto oxígeno se evaporará?

Resp.: 1,90 kg

6.- Durante el ejercicio, una persona disipa 180 kcal en 30 minutos mediante la evaporación de agua por la piel. ¿Cuánta agua perdió?

Resp.: 0,334 kg

7.- Una patinadora en hielo de 57,0 kg se mueve a 7,8 m/s y se desliza hasta detenerse. Si suponemos que el hielo está a 0 °C y que absorbe el 50% del calor generado por la fricción, ¿cuánto de él se fundirá?

Resp.: 2,6 g

8.- Las ventanas son una de las principales fuentes de pérdida de calor en una casa. Calcule el flujo de calor a través de una ventana de vidrio de 2,0 m por 1,5 m y de 3,2 mm de espesor, si la temperatura de la superficie interna es de 15 °C y la de la superficie externa, debido a fuertes rachas de viento, es de -5 °C.

Resp.: 15750 W

9.- La estrella roja gigante Betelgeuse tiene un radio $r = 3,1 \times 10^{11}$ m (Si el Sol estuviera en su centro, se extendería más allá de Marte). Su temperatura superficial es de 2800 K (aproximadamente la mitad de la temperatura del Sol). Suponiendo que es un emisor perfecto ($e = 1,0$), ¿cuál es su potencia de emisión?

Resp.: $4,2 \times 10^{30}$ W

10.- ¿A qué rapidez aproximada absorbe energía solar la parte superior de la cabeza de una persona durante un día despejado si (a) está cubierta de pelo ($e = 0,75$), tiene un área superficial de 225 cm² (suponiéndola plana) y la persona está de pie cuando el sol forma un ángulo de 40° con la vertical, o si (b) carece de pelo ($e = 0,20$) bajo las mismas condiciones?

Resp.: (a) 13 W (b) 3 W

11.- Dos cuartos comparten una pared de ladrillos de 12 cm de grosor, pero están perfectamente aislados en las demás paredes. Cada cuarto es un cubo de 4,0 m de arista. Si el aire en uno de los cuartos está a 10 °C y en el otro a 30 °C, ¿cuántas bombillas eléctricas de 100 W se necesitará tener encendidas en el cuarto más caliente para mantener la misma diferencia de temperatura?

Resp.: 22

Datos:

$c_{\text{vidrio}} = 0,20 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} = 840 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ (a 20°C y 1 atm de presión constante)

$c_{\text{aluminio}} = 0,22 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} = 900 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ (a 20°C y 1 atm de presión constante)

Para el Oxígeno:

$c_p = 0,218 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ (a presión constante)

$c_v = 0,155 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ (a volumen constante)

Punto de fusión = $-218,8^\circ\text{C}$

Calor de fusión = $0,14 \text{ J/kg}$

Punto de ebullición = -183°C

Calor de evaporación = $2,1 \times 10^5 \text{ J/kg}$