

Práctica 11Termometría, dilatación y cambios de estado

1. Completar el cuadro indicando los valores de las temperaturas en las diferentes escalas indicadas:

Temperatura de algunos sistemas	Kelvin (K)	Grados Celsius (°C)	Grados Fahrenheit (°F)
Superficie del Sol	6×10^3		
Agua superficial		20,5	
Ebullición del nitrógeno líquido		-196	
Atmósfera a 80 km de altura			-130
Gato doméstico sano en reposo		38,5	

¿Cuál es la diferencia de temperatura entre el agua superficial y el gato doméstico en reposo? Determine en K, °C y °F.

2. Se colocan vías de acero para el ferrocarril cuando la temperatura es de -5 °C . La longitud normal del riel es de 12 m de longitud. ¿Qué espaciado deberá dejarse entre los extremos de rieles adjuntos de modo que no se genere una compresión de los mismos cuando la temperatura suba a 42 °C ? ($\alpha_{\text{acero}} = 11 \times 10^{-6}\text{ °C}^{-1}$).

3. Poco después que se formara la Tierra, el calor liberado por la desintegración de elementos radiactivos elevó la temperatura interna promedio de 300 K a 3000 K, valor en el que permanece en la actualidad, aproximadamente. Suponiendo un coeficiente de dilatación volumétrica promedio de $3,2 \times 10^{-5}\text{ K}^{-1}$. ¿En cuánto ha aumentado el radio de la Tierra desde su formación? ($R_{\text{actual}} = 6370\text{ km}$)

4. Un objeto de 6,5 kg de masa cae con velocidad constante desde una altura de 50 m y, por medio de una transmisión mecánica, hace girar a una rueda de paletas que agita 520 g de agua. Si el agua esta inicialmente a 15 °C y consideramos que toda la energía potencial del cuerpo se convierte en calor, ¿a cuánto se eleva la temperatura del agua? (Calor específico del agua $C_{\text{ag}} = 1\text{ kcal/kg °C}$, $1\text{ cal} = 4,184\text{ Joule}$).

5. Para medir el calor específico de una sustancia, se calientan 600 g de la misma a 100 °C y se colocan en un calorímetro de aluminio de 200 g de masa que contiene 50 g de agua en equilibrio con el aluminio a una temperatura inicial de $17,3\text{ °C}$. Si la temperatura final de equilibrio del sistema *sustancia + aluminio + agua* es de 20 °C , ¿cuál es el calor específico de la sustancia? Dato: $C_{\text{Al}} = 910\text{ J/kg °C}$.

6. Se quita del congelador un cubo de hielo de 10 cm de lado que está a una temperatura de -8 °C y se lo coloca en un horno de microondas de 800W de potencia. Calcular el calor que se requerirá para:

a) Llevarlo a 0 °C ; **b)** fundirlo; **c)** calentar la masa de agua resultante desde 0 °C hasta 100 °C ; **d)** transformar el agua completamente en vapor a la presión atmosférica. **e)** Expresar los resultados en Joules, y **f)** ¿Cuánto tiempo le toma al microondas cada etapa si consideramos que no hay pérdidas?

(El calor específico del hielo es $C_h = 0,492\text{ kcal/kg °C}$; el calor específico del agua es $C_{\text{ag}} = 1\text{ kcal/kg °C}$; el calor latente de fusión $L_h = 79,7\text{ kcal/kg}$ y el calor latente de vaporización $L_v = 539\text{ kcal/kg}$.)

7. Un meteorito de $2,6 \times 10^5\text{ kg}$ de masa choca contra la tierra a una velocidad de 32 km/s y cae en el Océano Pacífico. Si el 1 % de su energía cinética se utiliza para hacer que el agua del océano se caliente ¿Qué masa de agua se calentará hasta 100 °C si la temperatura del agua antes de que llegue el meteorito era de 12 °C ? (Compare con la masa de agua total del Lago Argentino; $2,199 \times 10^8\text{ Kg}$)

8. Una muestra de cobre de 75 g se calienta en un horno a una temperatura de 312 °C . El cobre se deja caer luego en un vaso de precipitado que contiene una masa de agua de 220 g. La capacidad calorífica efectiva del vaso es de 190 J/K . La temperatura inicial del sistema agua-vaso es de 12 °C . ¿Cuál es la temperatura del sistema cobre-vaso-agua cuando alcanza el equilibrio termodinámico? ($C_{\text{Cu}} = 390\text{ J/KgK}$).

9. A una mezcla de 200 g de hielo y 100 g de agua en equilibrio térmico, se le introducen 20 g de vapor a 1 atm y a 110 °C .

a) ¿Cuál será la temperatura final del sistema? Suponer despreciables las pérdidas al medio ambiente.

b) Calcule que cantidad de hielo queda sin fundir.

El calor específico del vapor de agua (entre 100 y 200 °C) es $c = 0,47\text{ kcal/kg °C}$.