

Guía 6: Calorimetría

- 1) ¿Qué cantidad de calor tendrá que dar un radiador para elevar en 10°C la temperatura de una habitación de 80 m³.
Dato: la capacidad calorífica específica del aire es 0,24 cal / (g °C) y la densidad del aire es 0,001293 g/cm³.

Resp: 248.3 kcal

- 2) Como resultado de un experimento, se obtiene que el calor específico de una sustancia varía linealmente con la temperatura según la ecuación:

$$C_p = C_0 + a T,$$

donde $C_0 = 0.19 \text{ cal / (g °C)}$, $a = 4 \times 10^{-4} \text{ cal / (g °C}^2\text{)}$.

- a) Halle la cantidad de calor que es necesario entregar a 1000 g de una sustancia para elevar su temperatura de 50 °C hasta 100 °C.
b) ¿Qué error se comete si se toma $C_p = C_0$?

Resp: a) 11 kcal; b) 12 %

- 3) Para medir el calor específico del plomo se calientan 600 g de perdigones de plomo a 100°C y se colocan en un calorímetro de aluminio (de 200 g de masa, y calor específico 900 J / (Kg °C) que contiene 500 g de agua inicialmente a 17.3 °C. Se mide la temperatura final de equilibrio del sistema y se obtiene 20°C. ¿Cuál es el calor específico del plomo?

Resp: a) 11 kcal; b) 12 %

- 4) Calcule la cantidad de calor necesario para pasar 2 kg de hielo a -20°C, a vapor a 120°C.

Datos:

$$C_p (\text{hielo}) = 0,5 \text{ cal / (g °C)}$$

$$C_p (\text{agua}) = 1,0 \text{ cal / (g °C)}$$

$$C_p (\text{vapor}) = 0,5 \text{ cal / (g °C)}$$

$$\text{Calor latente de fusión: } L_f = 80 \text{ cal / g}$$

$$\text{Calor latente de vaporización: } L_v = 540 \text{ cal / g}$$

Resp: Q=1480 kcal

- 5) Se ponen 10 g de agua (vapor) a 150 °C, 50 g de agua (hielo) a -30°C, 100 g de agua (líquida) a 50°C y 200 g de aluminio a 110 °C, en contacto térmico dentro de un recipiente adiabático de 200 g de peso y capacidad calorífica específica 0.2 cal / (g °C), el cual se halla inicialmente a una temperatura de 20°C.

- a) Halle la temperatura final del sistema (tome como dato de los problemas anteriores, las capacidades caloríficas específicas y los calores latentes necesarios).
b) ¿Qué cantidad de calor ha absorbido cada uno de los cuerpos? ¿Y el sistema como un todo?

Resp: a) 51.4 °C; b) ???

- 6) ¿Cuál es la mínima cantidad de agua a 20°C necesaria para convertir 1 kg de plomo fundido a 327°C (temperatura de fusión normal) a plomo sólido a la misma temperatura? Tener en cuenta que el agua se vaporiza totalmente durante el proceso.

Física 2 ByG / curso de verano 2017

Datos:

Calor de fusión del plomo: $1,80 \cdot 10^4$ J / Kg

Calor de vaporización del agua: $2,26 \cdot 10^6$ J / Kg

Calor específico del agua: 1,00 Kcal / (Kg °C)

Resp: 5.86 g de agua

- 7) Dentro de un calorímetro perfecto que contiene 1000 g. de agua a 20°C, se introduce 500g. de hielo a -16°C. El vaso calorimétrico es de aluminio ($C_{al} = 0,22$ cal / (g °C)) y tiene una masa de 300g. Calcule la temperatura final del sistema e indique el calor que ha absorbido o cedido el sistema como un todo y cada una de sus componentes.

Datos:

$L_f = 80$ cal / g

C_p (hielo) = 0,5 cal / (g °C)

C_p (agua) = 1,0 cal / (g °C)

Resp: 0°C con 1216 g de agua líquida y 283 g de hielo

- 8) Se sumerge 1 kg de un material a 34 °C en 1000 g de agua contenidos en un calorímetro cuyo π está dado por la función $\pi = \pi_0 + \alpha \cdot t$. La temperatura inicial del agua y del calorímetro era de 18°C, y la final de 22°C.

a) ¿Cuál es el calor específico del material?

b) ¿Qué cantidad de hielo a 0°C se debe agregar para que la temperatura vuelva a ser 18°C?

Datos: $\pi_0 = 19$ cal / °C ; $\alpha = 0,05$ cal / °C²

Resp: a) $C_p = 0.34$ cal/g oK; b) 55.5 g

- 9) En un calorímetro cuya temperatura es 70 °C se introducen 50 g de agua a 50 °C. Cuando el sistema llega al equilibrio, la temperatura es de 60 °C. Luego se agregan 1000 g. de hielo a -20 °C y se espera que el sistema llegue nuevamente al equilibrio. Entonces, se reduce la masa de hielo a la mitad haciendo pasar una corriente por una resistencia ubicada dentro del calorímetro.

Datos:

C_p (agua) = 1 cal / (g °C)

C_p (hielo) = 0,5 cal / (g °C)

$L_{fusión} = L_{solidificación} = 80$ cal / g

$I = 0,5$ A

$V = 8,372$ Volts

1 cal = 4,186 Joule.

a) Halle el π del calorímetro.

b) Calcule el tiempo que tarda el hielo en reducirse a la mitad.

Resp: a) $\pi = 50$ cal/K; b) 1h 40 min