



Guía 11

Calorimetría

1. Un estudiante come alimentos cuyo contenido es de 2000 kcal (2000 Cal). El desea realizar una cantidad equivalente de trabajo en el gimnasio al levantar una barra de 50 kg. ¿Cuántas veces debe levantar la barra para gastar esta energía? Suponga que levanta la barra 2 m y que no vuelve a ganar energía cuando la baja. R: $8,54 \times 10^3$ veces.
2. a. Un vaquero dispara una bala de plata con una rapidez en la boca de su arma de 200 m/s, que apunta a la pared de pino de una taberna. Suponga que toda la energía interna generada por el impacto permanece con la bala ¿Cuál es el cambio de temperatura de la bala? R: 85,5 °C.
b. Suponga que al vaquero se le agotan las balas de plata y dispara una bala de plomo a la misma velocidad hacia la pared. El cambio de temperatura de la bala, ¿será mayor o menor? R: 156 °C, mayor.
3. El helio líquido tiene un punto de ebullición muy bajo, 4,2 K, y un muy bajo calor latente de vaporización, $2,09 \times 10^4$ J/kg. Si se pasa energía a un recipiente de helio líquido en ebullición de un calentador eléctrico inmerso a razón de 10 W ¿Cuánto tarda en hervir 1 kg de líquido? R: 35 min aprox.
4. El láser NOVA del laboratorio Lawrence Livermore en California, se usa en estudios para iniciar una fusión nuclear controlada. Puede entregar una potencia de $1,6 \times 10^{13}$ W durante un intervalo de tiempo de 2,5 ns. Compare su energía de salida en uno de estos intervalos con la energía necesaria para hacer que se caliente de té con 0,8 kg de agua de 20 °C a 100 °C.
5. Una herradura de hierro de 1,5 kg inicialmente a 600 °C se deja caer en una cubeta que contiene 20 kg de agua a 25 °C. Calcule la temperatura final, despreciando el recipiente y la cantidad de agua que hierve al introducir la herradura en el agua. R: 29,6 °C.
6. Si se vierte agua con una masa de m_h a una temperatura T_h en una taza de aluminio de masa m_{Al} que contiene una masa m_c de agua a T_c , donde $T_h > T_c$. Calcule la temperatura de equilibrio del sistema. R: $T_f = [(m_{Al} c_{Al} + m_c c_{agua}) T_c + m_h c_{agua} T_h] / (m_{Al} c_{Al} + m_c c_{agua} + m_h c_{agua})$.
7. Un calentador de agua se opera con energía solar. Si el colector solar tiene un área de 6 m² y la intensidad entregada por la luz solar es de 550 W/m², calcule cuanto tiempo tarda en aumentar la temperatura de 1 m³ de agua de 20 °C a 60 °C. R: 14,1 h.
8. Una bala de plomo de 3 g a 30 °C es disparada a una rapidez de 240 m/s en un gran bloque de hielo a 0 °C, en el que queda incrustada. Calcule la masa de hielo que se derrite. R: 0,294g.
9. Suponga que un granizo a 0 °C cae en aire a una temperatura uniforme de 0 °C y sobre un asiento de plaza que también está a esta temperatura. Calcule desde que altura debe caer el granizo para que se derrita por completo al impacto. R: 34 km.
10. Una moneda de cobre de 3 g a 25 °C, se deja caer 50 m al suelo. (a) Suponiendo que el 60 % del cambio en energía potencial se va a aumentar la energía interna del centavo, calcule su temperatura final. ¿depende de la masa de la moneda? R: 25,8 °C.
11. En un frío día de invierno, una persona compra castañas asadas en un vendedor callejero. En el bolsillo de su abrigo corto con capucha guarda el vuelto que recibe, monedas de cobre que suman 9 g a -12 °C. En el bolsillo, ya tiene 14 g en monedas de plata a 30 °C. En un corto

tiempo después las monedas de cobre están a 4°C. Calcule la temperatura de las monedas de plata en este momento. R: 13 °C.

Material	Calor específico	
	J/kg °C	cal/g °C
Aluminio	900	0,215
Cobre	387	0,0924
Oro	129	0,0308
Hierro	448	0,107
Plomo	128	0,0305
Silicio	703	0,168
Plata	234	0,056
Bronce	380	0,092
Vidrio	837	0,200
Hielo	2090	0,50
Madera	1700	0,41
Alcohol	2400	0,58
Agua	4186	1
Vapor	2010	0,48

Latent Heats of Fusion and Vaporization				
Substance	Melting Point (°C)	Latent Heat of Fusion (J/kg)	Boiling Point (°C)	Latent Heat of Vaporization (J/kg)
Helium	-269.65	5.23×10^3	-268.93	2.09×10^4
Nitrogen	-209.97	2.55×10^4	-195.81	2.01×10^5
Oxygen	-218.79	1.38×10^4	-182.97	2.13×10^5
Ethyl alcohol	-114	1.04×10^5	78	8.54×10^5
Water	0.00	3.33×10^5	100.00	2.26×10^6
Sulfur	119	3.81×10^4	444.60	3.26×10^5
Lead	327.3	2.45×10^4	1750	8.70×10^5
Aluminum	660	3.97×10^5	2450	1.14×10^7
Silver	960.80	8.82×10^4	2193	2.33×10^6
Gold	1063.00	6.44×10^4	2660	1.58×10^6
Copper	1083	1.34×10^5	1187	5.06×10^6

BIBLIOGRAFIA

1. J. D. Cutnell, K. W. Johnson, *Physics*, Wiley, 7th edición, 2007.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett Jr., *Física para Ciencias e Ingenierías*, Thomson, 6th edición, 2005.
3. D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane, *Física*, 4th edición, 1994