
Guía N°6: Termodinámica

Problema 1. En un termómetro vemos la temperatura 83°C . ¿A qué valor equivale en la escala Kelvin? ¿y en la escala Fahrenheit?

Problema 2. La cama o armadura de acero de un puente de suspensión mide 200 m de largo a 20°C . Si los límites de temperatura a los que podría estar expuesto son -30°C y 40°C , ¿cuánto se contraerá y se expandirá? El coeficiente de expansión lineal del acero es $11 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Problema 3. La torre Eiffel se construyó con hierro forjado y mide aproximadamente 300 m de alto. Estime cuánto cambia su altura entre enero (temperatura promedio de 2°C) y julio (temperatura promedio de 25°C). *Nota:* Ignore los ángulos de las vigas de hierro y considere la torre como una viga vertical. El coeficiente de expansión lineal del hierro es $12 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Problema 4. Una autopista de concreto se construye con losas de 12 m de largo (20°C). ¿Qué tan anchas deben ser las hendiduras de expansión entre las losas (a 15°C) para evitar el pandeo, si el rango de temperatura va de -30°C a 50°C ? *Nota:* El coeficiente de expansión lineal de concreto y ladrillo es aproximadamente igual al del hierro.

Problema 5. El tanque de nafta de 70 litros de un automóvil se llena con nafta a 20°C . A continuación el vehículo se deja estacionado al sol, y el tanque, de acero, alcanza una temperatura de 40°C . ¿Cuánta nafta se derramará? (Coeficientes de expansión térmica del acero $\alpha = 11 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$ y de la nafta $\beta = 950 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$).

Problema 6. Si usted calienta un anillo delgado circular en el horno, ¿el orificio del anillo incrementa su tamaño o se hace más pequeño?

Problema 7. Una esfera de aluminio, cuyo coeficiente de expansión volumétrica es $75 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$, mide 8.75 cm de diámetro. Calcular su cambio de volumen si se calienta de 30°C a 180°C .

Problema 8. ¿Qué cantidad de calor se requiere para cambiar la temperatura de 200 g de plomo, de 20°C a 100°C ?

Problema 9. En una fundición hay un horno eléctrico con capacidad para fundir totalmente 540 kg de cobre. Si la temperatura inicial del cobre era de 20°C , ¿cuánto calor en total se necesita para fundir el cobre?

Problema 10. ¿Qué cantidad de calor se necesita para convertir 2 kg de hielo a -25°C en vapor a 100°C ?

Problema 11. Una estudiante desea enfriar 0.25 kg de gaseosa (casi agua pura), que está a 25°C , agregándole hielo que está a -20°C . ¿Cuánto hielo debería ella agregar para que la temperatura final sea 0°C con todo el hielo derretido, si puede despreciarse la capacidad calorífica del recipiente?

Problema 12. Un técnico de laboratorio pone una muestra de un material desconocido de 0.085 kg de masa, que está a 100°C en un calorímetro. El recipiente inicialmente se encuentra a 19°C , está hecho con 0.15 kg de cobre y contiene 0.2 kg de agua. La temperatura final del calorímetro es de 26.1°C . Calcule el calor específico de la muestra.

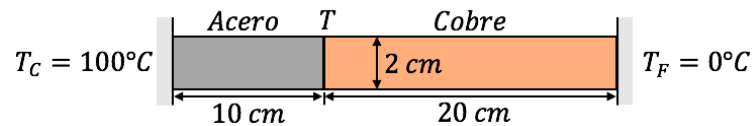
Problema 13. Se saca de un congelador un cubo de hielo a -8.5°C y se introduce en un calorímetro de aluminio de 100 g , lleno con 300 g de agua a la temperatura ambiente de 20°C . Si al final sólo queda agua a 17°C , ¿cuál era la masa del cubo de hielo?

Problema 14. Responda:

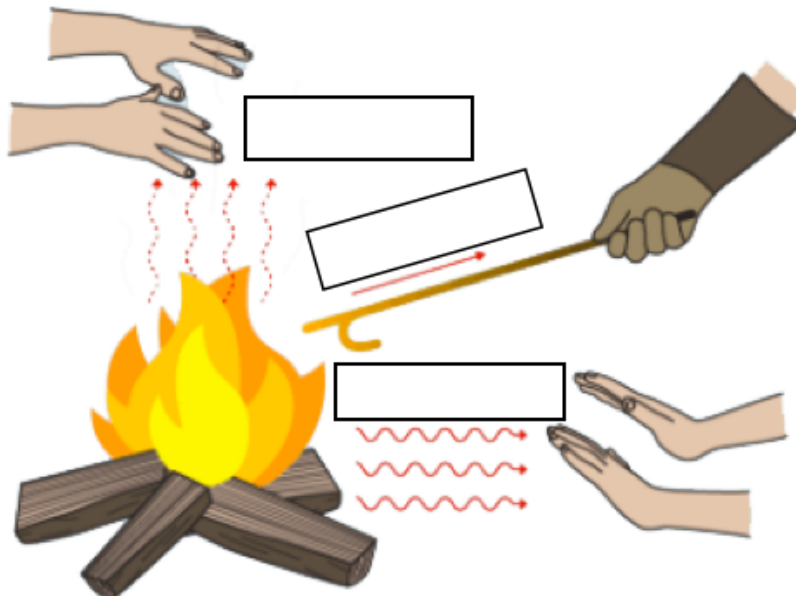
(a) El calor específico del agua es bastante grande. Explique por qué este hecho hace al agua particularmente adecuada para sistemas de calefacción (esto es, radiadores de agua caliente).

(b) Explique por qué las ciudades situadas cerca del océano tienden a registrar menos temperaturas extremas que las ciudades tierra adentro en la misma latitud.

Problema 15. Una barra de acero de 10 cm de longitud se suelda en uno de sus extremo con una barra de cobre de 20 cm de longitud. Ambas están perfectamente aisladas por sus costados. Las barras tienen la misma sección transversal cuadrada de 2 cm por lado. El extremo libre de la barra de acero se mantiene a 100°C poniéndolo en contacto con vapor de agua, y el de la barra de cobre se mantiene a 0°C poniéndolo en contacto con hielo. Calcule la temperatura en la unión de las dos barras y la tasa de flujo de calor total.



Problema 16. En la siguiente imagen donde se produce transferencia de calor por (radiación, convección y conducción) y coloque una la flecha según la dirección de transferencia de calor.



Calores específicos		
Sustancia	J/(kg · °C)	cal/(g · °C) o Btu/(lb · °F)
Acero	480	0.114
Agua	4186	1.00
Alcohol etílico	2500	0.60
Aluminio	920	0.22
Cobre	390	0.093
Hielo	2090	0.5
Hierro	470	0.113
Latón	390	0.094
Mercurio	140	0.033
Oro	130	0.03
Plata	230	0.056
Plomo	130	0.031
Trementina	1800	0.42
Vapor	2000	0.48
Vidrio	840	0.20
Zinc	390	0.092

Calores de fusión y calores de vaporización de diversas sustancias

Sustancia	Punto de fusión °C	Calor de fusión		Punto de ebullición °C	Calor de vaporización	
		J/kg	cal/g		J/kg	cal/g
Alcohol etílico	-117.3	104×10^3	24.9	78.5	854×10^3	204
Amoniaco	-75	452×10^3	108.1	-33.3	1370×10^3	327
Cobre	1080	134×10^3	32	2870	4730×10^3	1130
Helio	-269.6	5.23×10^3	1.25	-268.9	20.9×10^3	5
Plomo	327.3	24.5×10^3	5.86	1620	871×10^3	208
Mercurio	-39	11.5×10^3	2.8	358	296×10^3	71
Oxígeno	-218.8	13.9×10^3	3.3	-183	213×10^3	51
Plata	960.8	88.3×10^3	21	2193	2340×10^3	558
Agua	0	334×10^3	80	100	2256×10^3	540
Cinc	420	100×10^3	24	918	1990×10^3	475