

Física General

Termodinámica

1. Una computadora personal está diseñada para operar en un rango de temperaturas de 50.0 a 104 °F. ¿A que valores de temperatura corresponden estos valores en: a) la escala Celsius, b) la escala Kelvin?
2. Los médicos dermatólogos suelen remover pequeñas lesiones precancerosas de la piel, congelándolas rápidamente con nitrógeno líquido, el que se encuentra a una temperatura de 77 K. ¿Cuál es esta temperatura en la escala a) Celsius y b) Fahrenheit?
3. Una carretera de concreto se construye con placas de 11 m de longitud. ¿De qué ancho deben ser las ranuras de expansión entre las placas para evitar el torcimiento, si la temperatura puede variar entre -20 °C y $+45\text{ °C}$? (Coeficiente de expansión térmica lineal del concreto = $12 \times 10^{-6}\text{ (°C)}^{-1}$).
4. Un péndulo simple consiste de una pequeña esfera conectada a un extremo de un alambre delgado de latón. El período es de 2.0000 s. Cuando la temperatura se eleva en 140 °C la longitud del alambre aumenta ¿Cuál es el período del péndulo en este estado? (Coeficiente de expansión térmica lineal del latón = $19 \times 10^{-6}\text{ (°C)}^{-1}$).
5. Una esfera de cuarzo tiene 15.10 cm de diámetro. ¿Cuál será su cambio de volumen si se calienta de 18 °C a 180 °C ? (Coeficientes de expansión térmica del cuarzo: $\alpha = 0.50 \times 10^{-6}\text{ (°C)}^{-1}$ y $\beta = 1.5 \times 10^{-6}\text{ (°C)}^{-1}$).
6. El tanque de gasolina de 70 litros de un automóvil se llena con gasolina a 20 °C . A continuación el vehículo se deja estacionado al sol, y el tanque, de acero, alcanza una temperatura de 40 °C . ¿Cuánta gasolina se derramará? (Coeficientes de expansión térmica del acero $\alpha = 12 \times 10^{-6}\text{ (°C)}^{-1}$ y de la gasolina $\beta = 950 \times 10^{-6}\text{ (°C)}^{-1}$).
7. Una cubetera para hielo lleva 0.39 kg de agua a 0 °C . ¿Cuánto calor deberá remover un freezer para hacer cubos de hielo a 0 °C ? (Calor latente de fusión del hielo = 79.7 cal g^{-1}).
8. ¿Cuánto tarda una cafetera de 600 W en hacer hervir 0.60 litros de agua inicialmente a 8 °C ? .Suponer 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. (Capacidad calorífica específica del aluminio = $9 \times 10^2\text{ J/(kg °C)}$).
9. ¿Qué cantidad de calor es necesario para fundir un bloque de hielo de 10 kg que inicialmente está a -10 °C ? (Capacidad calorífica específica del hielo = $0.500\text{ Kcal kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$).
10. Si $4.00 \times 10^5\text{ J}$ de energía se suministran a una botella de oxígeno que se encuentra en estado líquido a -183 °C , ¿Cuánto oxígeno se evapora? (calor latente de evaporación del oxígeno = $2.13 \times 10^5\text{ J/kg}$). Tenga en cuenta que la temperatura de vaporización del oxígeno es -183 °C .
11. Un termómetro de vidrio de 30 g indica 21.6 °C antes de colocarse en 120 ml de agua. Cuando el agua y el termómetro llegan al equilibrio, éste indica 39.2 °C . ¿Cuál era la temperatura del agua? (capacidad calorífica específica del vidrio = $0.200\text{ Kcal kg}^{-1}\text{ K}$).
12. Se saca de un congelador un cubo de hielo de -8.5 °C ; 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?

- 13.** Normalmente, la temperatura de la piel es de $34\text{ }^{\circ}\text{C}$ y la del organismo $37\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- a) Calcular las pérdidas por conducción si la conductividad térmica vale $121 \times 10^{-3}\text{ cal cm}^{-1}\text{ s}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ y que este flujo se establece en una distancia de 3 cm . b) ¿En cuánto se incrementaría esta cantidad si la temperatura de la piel fuera $15\text{ }^{\circ}\text{C}$? (Suponer que el área superficial es de 1.8 m^2)
- 14.** El ritmo metabólico de un alumno en un examen es de 100 Kcal h^{-1} . ¿Qué temperatura alcanzará un aula con 50 alumnos en un examen, si la temperatura del exterior es de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$? Se considera que el 50% de la energía metabólica liberada en forma de calor por los alumnos sale al exterior por conducción a través de los cristales del aula. La superficie acristalada es de 10 m^2 , con un vidrio de 1 cm de espesor y conductividad térmica $0.2\text{ cal K}^{-1}\text{ m}^{-1}\text{ s}^{-1}$.
- 15.** Una heladera tiene un área superficial de 5.3 m^2 . Está cubierta con un aislante de 0.075 m de espesor cuya conductividad térmica es $0.030\text{ J/(s}\cdot\text{m}\cdot^{\circ}\text{C)}$. La temperatura interior es mantenida en $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, mientras que la superficie externa está a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Cuánto calor por segundo está siendo removido de la unidad?
- 16.** El filamento de un bulbo de luz tiene una temperatura de $3.0 \times 10^3\text{ }^{\circ}\text{C}$ e irradia 60 W de potencia. La emisividad del filamento es 0.36 . Encuentre el área superficial del filamento.
- 17.** Suponga que la piel de una persona desnuda es $34\text{ }^{\circ}\text{C}$ cuando la persona se encuentra en una habitación que está a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. El área de la piel es 1.5 m^2 .
- a) Asumiendo que la emisividad es 0.80 , encuentre la pérdida neta de potencia radiante del cuerpo.
- b) Determine el número de calorías de energía proveniente de alimentos ($1\text{ Cal de alimentos} = 4186\text{ J}$) que se pierden durante una hora en el proceso mencionado. La conversión metabólica de alimentos en energía reemplaza esta pérdida.
- 18.** Esquematizar el siguiente proceso en un diagrama P-V:
 2.0 l de aire a presión atmosférica se enfrían manteniendo la presión constante hasta obtener un volumen de 1.0 l ; luego se deja expandir a temperatura constante hasta obtener nuevamente 2.0 l . En este punto la presión se aumenta a volumen constante hasta que se alcanza la presión original.
- 19.** Considere un gas monoatómico ideal en el estado inicial A: $P_A=10^5\text{ Pa}$, $V_A=10^{-2}\text{ m}^3$ y $T_A=300\text{ K}$. Se llevan a cabo las siguientes transformaciones:
- A \rightarrow B: Transformación isotérmica reversible hasta llegar a un volumen $V_B=2 \times 10^{-2}\text{ m}^3$
- B \rightarrow C: Transformación isocora ($V=\text{cte}$) reversible hasta llegar a una temperatura $T_C=189\text{ K}$.
- C \rightarrow A: Transformación adiabática reversible, que devuelve al gas a sus condiciones iniciales.
- a) Determine el número de moles de gas;
- b) confeccione una tabla en la que aparezcan los valores P, V y T en los tres estados A, B y C ;
- c) dibuje el ciclo en el diagrama P-V.
- 20.** Suponga que un gimnasta pierde $4.7 \times 10^5\text{ J}$ de calor y realiza $2.8 \times 10^5\text{ J}$ de trabajo durante un ejercicio. Determine cada una de las siguientes cantidades (con su signo): a) Q, b) W, y c) ΔU .

21. Un gas ideal se comprime en un proceso adiabático hasta la mitad de su volumen. En este proceso se realizan 1350 J de trabajo sobre el gas.

- a) ¿Cuánto calor fluye hacia el gas o fuera de él?
- b) ¿Cuál es el cambio de energía interna del gas?
- c) La temperatura del gas en este proceso: ¿aumenta o disminuye?

22. Un gas monoatómico ideal tiene una temperatura inicial de 405 K. Este gas se expande y realiza el mismo trabajo si la expansión es adiabática o isotérmica. Cuando la expansión es adiabática, la temperatura final del gas es 245 K.

- a) ¿Cuál es la relación entre el volumen final y el volumen inicial cuando la expansión es isotérmica?
- b) Mostrar en un gráfico P-V los dos trabajos mencionados.

23. Suponga que se extraen 750 J de calor de cinco moles de un gas ideal monoatómico. ¿Cuál es el cambio de temperatura cuando la energía es extraída bajo condiciones de: a) volumen constante y b) presión constante? (no utilizar los valores de C_p y C_v).