

CALOR Y TERMODINÁMICA

1. Si suponemos que la cubeta de Joule contiene 3 L de agua y una sola pesa de 25 kg, que se deja caer desde una altura total de 5 m, ¿cuánto aumentará la temperatura del agua?

Sol: 0,098 °C

2. Para calentar 300 g de cierta sustancia desde 15 °C hasta 35 °C, se requieren 25 000 cal. ¿Cuál es el calor específico de dicha sustancia?

Sol: 4,16 cal/g °C

3. ¿Cuánto calor debe agregarse a 10 g de plata a 22 °C para fundirlos completamente? Expresa el resultado en calorías y en julios.

Datos: $L_F(\text{Ag}) = 21,1 \text{ cal/g}$; $t_F(\text{Ag}) = 961 \text{ °C}$.

Sol: 736,8 cal

4. Si 3 L de gas se calientan a una presión constante de 1,5 atm hasta que su volumen se duplica, ¿cuál es, en julio, el trabajo realizado por el gas?

Sol: 455,85 J

5. Un gas ideal ocupa un volumen de 10 L a una temperatura de 300 K. Si se aumenta la temperatura hasta 450 K a una presión constante de 2 atm, ¿cuál es el trabajo realizado por el gas en expansión? Representalo en un diagrama p-V.

Sol: 1 013 J

6. Una oblea de silicio de 5 g de la celda de un panel solar, expuesta al Sol, aumenta su temperatura desde 20 °C hasta 110 °C a la presión atmosférica. Si se desprecian los efectos de la dilatación, ¿qué tipo de proceso tiene lugar? ¿Cuál es la variación, en julios, de la energía interna?

Dato: $c_{\text{Si}} = 0,168 \text{ cal/g °C}$

Sol: 316,3 J

7. Calcula la variación de la energía interna del sistema en los siguientes casos:

- Se suministran 5 000 cal al sistema, y este realiza un trabajo de 32 340 J.
- Se disminuye la temperatura de 1,5 kg de agua líquida desde 20 °C hasta 4 °C.
- El sistema absorbe 3 000 cal, pero su temperatura se mantiene constante.

Sol: a) -11 420 J; b) -100 416 J; c) 0 J.

8. Una máquina térmica realiza 120 J de trabajo con una eficiencia del 35 %. ¿Cuánto calor se absorbe en cada ciclo de la operación? ¿Cuánto calor se expelle?

Sol: 342,86 J; 222,86 J

9. Al calentar 200 g de cierta sustancia, su temperatura asciende de 25 °C a 40 °C. Si el proceso ha requerido 26 500 J, ¿cuál es el calor específico de la sustancia?

Sol: 2,12 cal/g °C

10. ¿A qué velocidad debemos lanzar contra un muro una bola de plomo de 5 g cuya temperatura en el momento del impacto es de 25 °C, si deseamos que se funda completamente por efecto del impacto?

Datos: $c_{\text{Pb}} = 0,03 \text{ cal/g °C}$; $t_F(\text{Pb}) = 326 \text{ °C}$; $L_F(\text{Pb}) = 5,8 \text{ cal/g}$.

Sol: 352,27 m/s

11. Un bloque de hierro de 500 g se deja caer desde 20 m de altura. Si el 60 % de la energía mecánica perdida se transfiere al hierro en forma de calor, ¿en cuánto aumenta la temperatura del bloque?

Dato: $c_{\text{Fe}} = 0,113 \text{ cal/g °C}$

Sol: 0,25 °C

12. Tenemos 2,3 moles de cierto gas ideal que se encuentran a una presión de 870 mmHg y a una temperatura de 21 °C. Si su temperatura se eleva hasta los 150 °C manteniendo constante la presión, ¿qué trabajo se realiza? ¿Quién lo realiza? Expresa el resultado en julios.

Sol: 2 473,5 J

13. Un recipiente contiene 10 L de gas ideal a 25 °C. En la parte superior del recipiente hay un pistón móvil libre de rozamiento. La presión exterior durante la experiencia se mantiene a un valor constante de 740 mmHg. Si se eleva la temperatura hasta 200 °C, determina:

- El trabajo realizado en el proceso.
- La variación de energía interna.
- El calor transferido.

Datos: $\gamma = \left(\frac{5}{2}\right)$; $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}$

Sol: a) 579 J; b) 1 417,9 J; c) 1 996,9 J

14. El calor específico del oxígeno a volumen constante, c_v , es 0,155 cal/g °C. ¿Cuánto vale el calor específico a presión constante?

Dato: $R = 2 \text{ cal/mol K}$

Sol: 0,217 cal/g °C

15. Cierta motor es capaz de elevar 5 000 kg de agua hasta 20 m de altura. Para ello, debe quemar 3 kg de combustible cuyo poder calorífico es de 300 kcal/kg. ¿Cuál es el rendimiento del motor?

Sol: 26 %

16. Un calentador eléctrico de 2,5 kW calienta el agua de un depósito de 100 L de los 10 °C a los 50 °C. ¿Qué tiempo necesita para ello si el rendimiento de la transformación de energía eléctrica en térmica es del 95 %?

Sol: 7 047 s

17. Un cilindro contiene 1 mol de oxígeno a una temperatura de 27 °C y a una presión de 1 atm. Se calienta el gas a presión constante hasta que su temperatura es de 127 °C:

- Dibuja el proceso en un diagrama p-V.
- ¿Qué trabajo realiza el gas en el proceso?
- ¿Cuál es la variación de la energía interna en el proceso?
- ¿Qué calor se ha transferido?

Datos: $c_{v(\text{O}_2)} = 5,04 \text{ cal/mol °C}$

Sol: b) 830,66 J; c) 2 108,7 J; d) 2 939,4 J

18. Una máquina térmica absorbe 80 cal y realiza un trabajo de 20 J en cada ciclo. Calcula el rendimiento de la máquina y el calor expedido en cada ciclo.

Sol: 5,9 %; 75,2 cal

19. Una máquina térmica tiene una potencia de salida de 5 kW y opera con un rendimiento del 30 %. Si la máquina expelle 2 000 cal en cada ciclo, calcula el calor absorbido en cada ciclo y el tiempo que dura cada ciclo.

Sol: 2 857 cal; 0,72 s