

ENERGÍA TÉRMICA

1.-/ Un litro de agua se ha calentado desde la temperatura de 20 °C hasta 80 °C. Si la densidad del agua es 1 g/mL y su calor específico es de 1 cal/g.°C, determine la cantidad de calor que absorbe el litro de agua. Expresé el resultado en kcal y kJ.

Sol: 60 kcal; 250,8 kJ.

2.-/ Un trozo de hierro de 1 kg de masa tiene una temperatura de 90 °C y se deja enfriar hasta los 30 °C. Calcule la cantidad de calor que cede el hierro. Expréselo en kJ y cal.

Dato: C_e del hierro: 460 J/kg·K

Sol: -27,6 kJ ; -6602,87 cal.

3.-/ Calcule la cantidad de calor que hay que suministrar a 0,01 litros de mercurio, cuya densidad es 13,6 g/cm³ y su calor específico vale 140 J/kg·K, para que su temperatura se eleve de 10 °C a 25 °C.

Sol: 285,6 J.

4.-/ Tenemos dos sartenes, una de plomo y la otra de aluminio de 200 g de masa cada una. Las dos están inicialmente a la temperatura de 20 °C y se les suministra un calor de 1000 J. ¿Cuál de las dos sartenes no se podrá tocar con la mano?

Datos: C_e del plomo: 130 J/kg·K ; C_e del aluminio: 895 J/kg·K.

Sol: No se puede tocar la de plomo. ($T_{\text{final}} = 58,46$ °C).

5.-/ Complete la siguiente tabla de temperaturas:

°C	-220			27
°F		72		
K			400	

Sol:

°C	-220	22,2	127	27
°F	-364	72	260,6	80,6
K	53	295,2	400	300

6.-/ ¿A qué temperatura marcan el mismo número de grados un termómetro en la escala Celsius y otro en la escala Fahrenheit?

Sol: -40°.

7.-/ Para aumentar en un grado la temperatura de un cuerpo de 1 kg de masa, se precisa un calor de 2500 J. Determine la cantidad de calor necesaria para elevar 5 °C la temperatura de otro cuerpo de la misma naturaleza que el anterior si su masa es de 3 kg.

Sol: 37500 J.

8.-/ Calcule el calor específico de una sustancia, sabiendo que para aumentar en 10 K su temperatura se requieren 20 kcal si la masa del cuerpo es de 2 kg. Expresa el resultado en unidades del Sistema Internacional. ¿De qué sustancia se trata?

Sol: 4180 J/kg·K ; agua.

9.-/ Se consideran dos cuerpos A y B de la misma masa pero de sustancias distintas y que se encuentran a la misma temperatura. Determine qué cuerpo aumentará más la temperatura si se le comunica la misma cantidad de calor a cada uno de ellos.

Sol: El de menor C_e .

10.-/ Se introduce un trozo de hierro de 100 g de masa que se encuentra a 80 °C en un recipiente con 250 g de agua, inicialmente a 20 °C. ¿Cuál será la temperatura de equilibrio?

Datos: C_e (hierro) = 460 J/kg·K ; C_e (agua) = 4180 J/kg·K.

Sol: 22,53 °C.

11.-/ Una varilla de 0,1 kg de hierro ha sido calentado en una estufa de laboratorio hasta la temperatura de 180 °C. Después se ha introducido en un calorímetro que contiene medio litro de agua a 20 °C. Determine la temperatura de equilibrio.

Datos: C_e (hierro) = 460 J/kg·K ; C_e (agua) = 4180 J/kg·K ; $d_{(agua)} = 1 \text{ g/mL}$.

Sol: 23,44 °C.

12.-/ Un "termo" cuya masa es de 400 g está inicialmente a 20 °C. Cuando se le añaden 20 g de agua a 100 °C se alcanza una temperatura final de 40 °C. Calcule el calor específico del material de que está hecho el "termo".

Dato: C_e (agua) = 4180 J/kg·K.

Sol: 627 J/kg·K.

13.-/ Una bala de plomo de 10 g se mueve a una velocidad de 360 km/h cuando choca y se incrusta en un bloque de madera. Suponiendo que toda la energía cinética se transforma en calor, ¿cuál será el incremento de temperatura de la bala provocado por el impacto, suponiendo que sólo aumente la temperatura de la bala?

Dato: C_e (plomo) = 125 J/kg·K.

Sol: $\Delta T = 40 \text{ °C} = 40 \text{ K}$.

14.-/ Determine el calor específico de una sustancia, si se observa que al introducir 100 g de ésta, que se encuentra a una temperatura de 100 °C, en 500 cm³ de agua a 18 °C la temperatura final de la mezcla es de 20,5 °C. Exprésalo en unidades del Sistema Internacional y en cal/g·°C.

Sol: 657,23 J/kg·K ; 0,1572 cal/g·°C.

15.-/ La temperatura adecuada para un baño es la de 40 °C. Si el agua del calentador se encuentra a una temperatura de 70 °C y el agua corriente se encuentra a 15 °C, determine la cantidad de agua que habrá que utilizar de cada clase para preparar un baño de 50 litros.

Datos: C_e (agua) = 4180 J/kg·K = 1 cal/g·°C ; $d_{(agua)} = 1000 \text{ kg/m}^3$.

Sol: 22,7 L de agua caliente y 27,3 L de agua fría.

16.-/ Determine la temperatura que se alcanza al mezclar 3 L de agua a 15 °C con 5 L de agua a 70 °C.

Datos: C_e (agua) = 4180 J/kg·K ; $d_{(agua)} = 1 \text{ kg/L}$.

Sol: 49,37 °C.

17.-/ Un error muy frecuente que cometen los especialistas en dietética es el de referirse a calorías cuando en realidad se refieren a kilocalorías. Afirman que la dieta normal de una persona está formada por una serie de alimentos cuyo valor nutritivo equivale a 2500 kcal. ¿Qué le sucedería a una persona que se alimente de la dieta anterior si realizase diariamente un trabajo total igual a $1,2 \cdot 10^7 \text{ J}$?

Sol: Adelgazaría.

18.-/ ¿Qué cantidad de mantequilla, cuyo valor energético es de 6 kcal/g es necesaria ingerir para compensar la energía consumida por un hombre de 70 kg de masa al subir por la escalera a un piso situado a 5 m de altura?

Sol: 0,137 g de mantequilla.

19.-/ Determine la cantidad de agua a 20 °C que se necesita echar en una olla para conseguir que rompa a hervir exactamente en 5 minutos, si empleamos una cocina que tiene 2 kW de potencia calorífica y el rendimiento de la cocina es del 40 %.

Datos: C_e (agua) = 1 cal/g·°C ; $d_{(agua)} = 1 \text{ g/cm}^3$.

Sol: 718 cm³ de agua.

20.-/ Un generador eólico tiene una potencia de 120 kW y funciona 10 h al día. Calcule la cantidad de agua a 20 °C que puede calentarse hasta 60 °C con la energía producida por el generador durante una semana.

Datos: C_e (agua) = 4180 J/kg·K ; $d_{(agua)} = 1 \text{ kg/L}$.

Sol: 180 m³ de agua.

21.-/ Se mezclan 10 L de agua a 35 °C con 15 L de agua a 45 °C. La temperatura final del proceso es de 38 °C. ¿Qué cantidad de calor se ha cedido al exterior?

Datos: C_e (agua) = 4180 J/kg·K ; $d_{(agua)} = 10^3 \text{ kg/m}^3$.

Sol: 313500 J.

22.-/ Se sumergen 60 g de hierro a 100 °C en 178 g de agua a 19 °C. Cuando se alcanza el equilibrio térmico, el termómetro señala 22 °C. Halle el calor específico del hierro.

Dato: C_e (agua) = 4180 J/kg·K.

Sol: 476,95 J/kg·K.

23.-/ En una bañera hay 20 L de agua a 10 °C. ¿Qué cantidad de agua a 70 °C será necesario añadir para obtener agua a 40 °C?

Sol: 20 L de agua.

24.-/ Una calentador eléctrico de 40 W se introduce en un recipiente que contiene 1 litro de agua a 20 °C. Si se supone que no hay pérdidas de calor, determine el tiempo que tendrá que estar conectado el calentador para que la temperatura del agua se eleve hasta los 80 °C.

Datos: C_e (agua) = 4180 J/kg·K ; $d_{(agua)} = 1 \text{ kg/L}$.

Sol: 1 hora y 44,5 minutos.

25.-/ Calcule la energía necesaria, en unidades del Sistema Internacional, para los siguientes procesos:

a) Fundir 12 kg de hielo a 0 °C.

b) Hervir 20 mL de agua a la temperatura de 100 °C y presión de 1 atmósfera.

Datos: $L_f = 80 \text{ kcal/kg}$; $L_v = 539 \text{ kcal/kg}$; $d_{(agua)} = 1 \text{ g/mL}$.

Sol: a) 4012,8 kJ. b) 45,06 kJ.

26.-/ Se calienta un trozo de hielo de 250 g que se encuentra a -20 °C, hasta transformarlo en vapor de agua a 110 °C. ¿Qué cantidad de energía se necesita en el proceso?

Datos: C_e (hielo) = 2090 J/kg·K ; C_e (agua) = 4180 J/kg·K ; C_e (vapor) = 1920 J/kg·K ;

$L_f = 334,4 \text{ kJ/kg}$; $L_v = 2245 \text{ kJ/kg}$.

Sol: 764,6 kJ.

27.-/ Sobre un bloque de hielo de 4 kg de masa, a la temperatura de fusión, se coloca una bola de hierro que pesa 500 g y está a 400 °C. Calcule:

a) La cantidad de hielo que quedará sin fundir.

b) La temperatura final de la bola de hierro.

Datos: C_e (hierro) = 0,11 cal/g·°C ; C_e (agua) = 1 cal/g·°C ; $L_f = 80 \text{ cal/g}$.

Sol: a) 3,725 kg de hielo. b) 0 °C.

28.-/ Al calentar 100 g de hielo que inicialmente se encuentran a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ se obtiene agua a una temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Qué cantidad de calor se ha aportado?

Datos: C_e (hielo) = $2090\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; C_e (agua) = $4180\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; L_f = $334,4\text{ kJ/kg}$.

Sol: 43890 J .

29.-/ Se calienta un trozo de plomo de 80 g hasta una temperatura de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, depositándose posteriormente en un hueco practicado en un bloque de hielo a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Calcule la cantidad de hielo que se fundirá.

Datos: C_e (plomo) = $125\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; C_e (agua) = $4180\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; L_f = $334,4\text{ kJ/kg}$.

Sol: 3 g de hielo .

30.-/ Se hace incidir un chorro de vapor de agua a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ sobre un bloque de hielo de 2 kg de masa que se encuentra a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Averigüe cuánto vapor deberá utilizarse para que la mezcla resultante sea agua líquida a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Datos: C_e (hielo) = $2090\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; C_e (agua) = $4180\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; L_f = $334,4\text{ kJ/kg}$; L_v = 2245 kJ/kg .

Sol: $340\text{ g de vapor de agua}$.

31.-/ En un vaso hay 200 cm^3 de agua a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Puesto a la intemperie se convierte en hielo a una temperatura de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Calcule el calor desprendido.

Datos: C_e (hielo) = $2090\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; C_e (agua) = $4180\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; L_f = $334,4\text{ kJ/kg}$; $d_{(\text{agua})}$ = 1 g/cm^3 .

Sol: -110770 J .

32.-/ En un bloque de hielo de 5 kg a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ se echan 2 kg de hierro a la temperatura de $120\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Qué cantidad de hielo podrá fundir el hierro?

Datos: C_e (hierro) = $460\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; L_f = $334,4\text{ kJ/kg}$.

Sol: 330 g de hielo .

33.-/ Se colocan 100 g de hielo a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ en cierta cantidad de agua a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y se observa que, después de fundido el hielo, la temperatura de la mezcla es $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ inferior a la del agua primitiva. Calcule la masa de agua caliente.

Datos: C_e (agua) = $4180\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; L_f = $334,4\text{ kJ/kg}$.

Sol: $1,1\text{ kg de agua}$.

34.-/ Sacamos del congelador 100 g de cubitos de hielo que se encuentran a $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ y lo añadimos a un recipiente que contiene 1 litro de agua a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Una vez fundido todo el hielo, determine la temperatura final de equilibrio.

Datos: C_e (hielo) = $2090\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; C_e (agua) = $4180\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; L_f = $334,4\text{ kJ/kg}$; $d_{(\text{agua})}$ = 1 g/mL .

Sol: $37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

35.-/ Se mezclan 200 g de hielo a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ con 400 mL de agua que se encuentra inicialmente a la temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sabiendo que la temperatura del agua no es suficiente para fundir todo el hielo. Calcule la cantidad de hielo fundido.

Datos: C_e (agua) = $4180\text{ J/kg}\cdot\text{K}$; L_f = $334,4\text{ kJ/kg}$; $d_{(\text{agua})}$ = 1 g/mL .

Sol: 100 g de hielo .

36.-/ A un recipiente que contiene 5 litros de aceite se le suministran 10 kcal, y a expensas de ellas, el sistema realiza un trabajo de $1\cdot 10^4\text{ J}$. ¿Qué variación experimenta la energía interna del aceite?

Dato: $1\text{ cal} = 4,18\text{ J}$

Sol: $\Delta U = 31800\text{ J}$.