

Física II

Termodinámica

Ejemplo de dilatación térmica

Definición de calor, capacidad calorífica, calor específico.



Ejemplo 5: Un anillo de acero ($\alpha = 11 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) tiene un diámetro interior de 4.000 cm a 20.00 °C. El anillo tiene que encajar en un eje de cobre cuyo diámetro es de 4.003 cm a 20.00°C. ¿A qué temperatura deberá ser calentado el anillo?

$$T_f = 88.2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Transferencia de calor

```
graph TD; A[Transferencia de calor] --> B[Expansión térmica]; A --> C[Cambio de temperatura]; A --> D[Cambio de fase];
```

Expansión
térmica

Cambio de
temperatura

Cambio de
fase

¿Cómo se le transfiere energía?

Sistema

Trabajo mecánico

Fuerza



Calor

Sistema



Q 

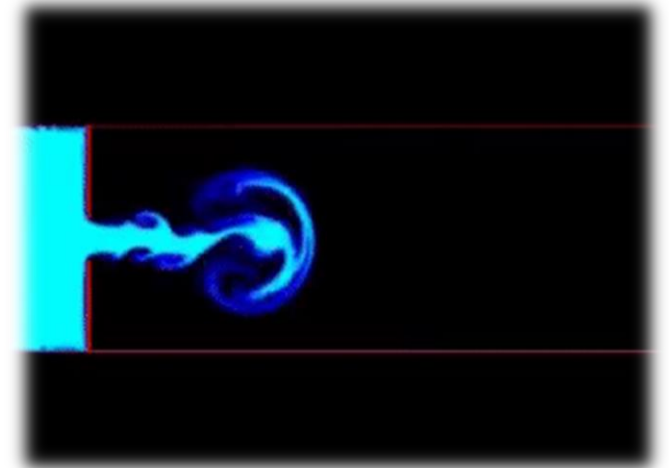
$$T_S < T_E$$

 Q 

$$T_S > T_E$$

Calor

Energía que fluye entre un sistema y su entorno en virtud de una diferencia de temperatura entre ellos.



Calor y trabajo no son propiedades de un cuerpo, sino **energía en tránsito**.

$$1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$$

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal} = 4186 \text{ J}$$

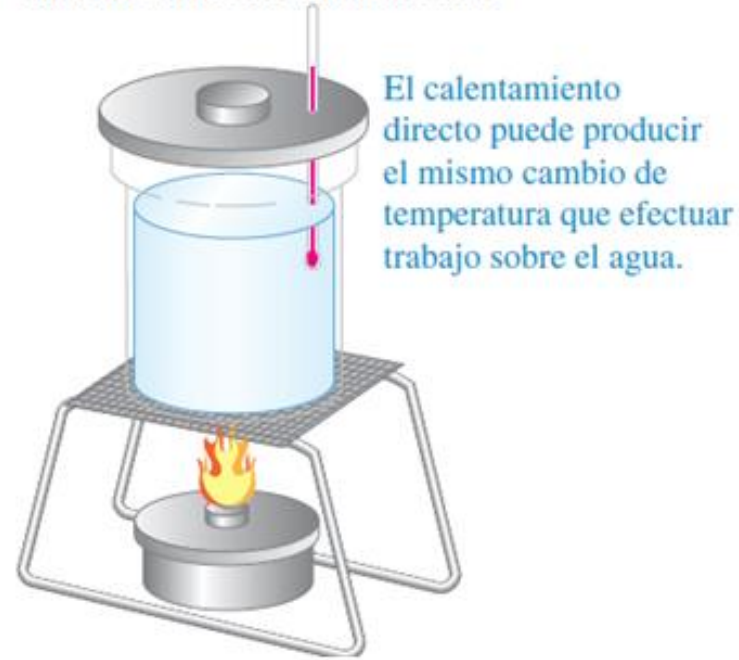
$$1 \text{ Btu} = 778 \text{ ft} \cdot \text{lb} = 252 \text{ cal} = 1055 \text{ J}$$

Btu: unidad térmica británica

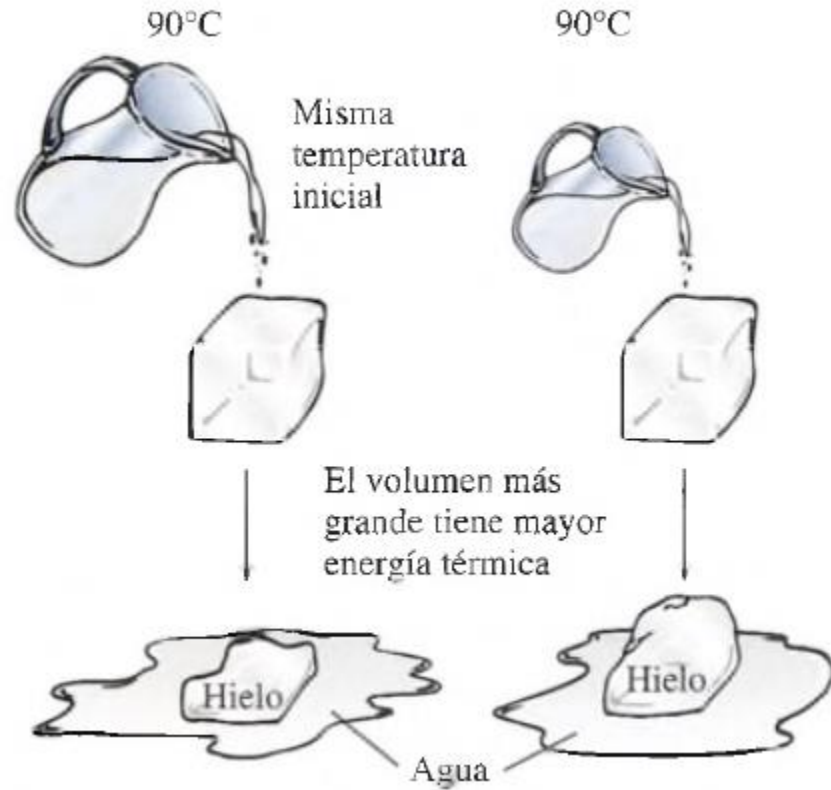
Aumento de la temperatura del agua al efectuar trabajo sobre ella



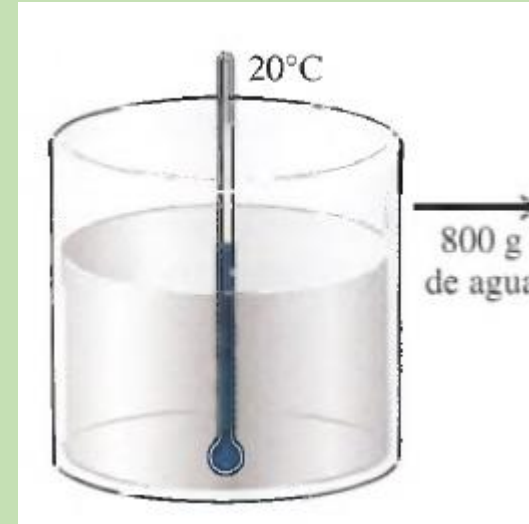
Incremento de la temperatura del agua transfiriéndole directamente calor



Preguntas de análisis



¿El hielo se derretirá de igual forma en ambos casos?



¿La temperatura se elevará de igual forma en ambos casos?

Capacidad calorífica

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

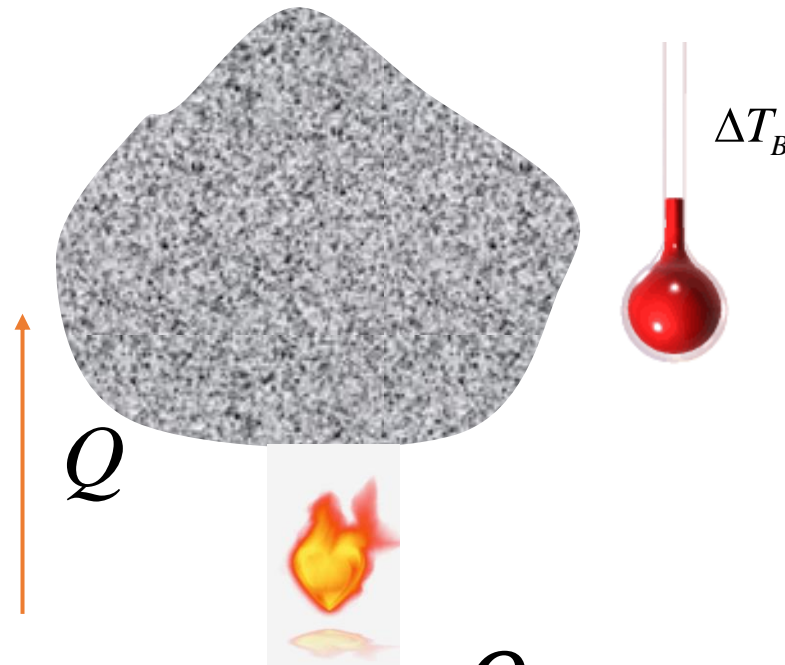
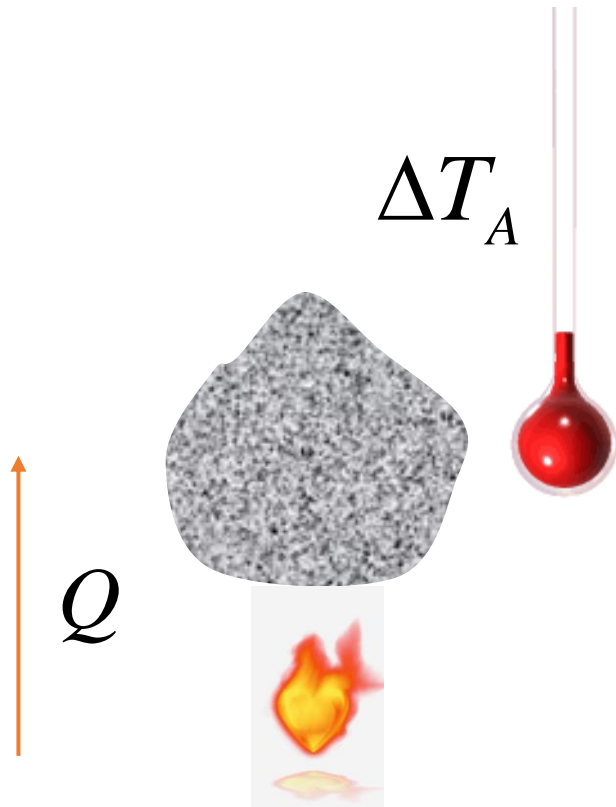
$$\Delta T \propto Q$$

$$\Delta T \propto \frac{1}{m}$$

$$\Delta T \propto \frac{Q}{m}$$

$$\Delta T = \frac{Q}{mc}$$

$$C = mc$$



$$\Delta T = \frac{Q}{C}$$

Significado

Energía necesaria para aumentar la temperatura de una determinada sustancia en una unidad de temperatura (J/K)

Propiedad de un cuerpo específico (propiedad extensiva)

$$C = mc$$



$$C = \frac{dQ}{dT}$$

¿Cómo hacerla una propiedad intensiva?

$$c = C/m$$

CUIDADO La definición de calor Recuerde que dQ no representa un cambio en la cantidad de calor *contenida* en un cuerpo; tal concepto carece de sentido. El calor siempre es *transferencia* de energía a causa de una diferencia de temperatura. No existe “la cantidad de calor de un cuerpo”.

Calor específico

Propiedad de una sustancia (propiedad intensiva)



$$c = \frac{1}{m} \frac{dQ}{dT}$$

| Sustancia | Calor específico, c (J/kg · K) |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Aluminio | 910 |
| Berilio | 1970 |
| Cobre | 390 |
| Etanol | 2428 |
| Etilenglicol | 2386 |
| Hielo (cerca de 0°C) | 2100 |
| Hierro | 470 |
| Plomo | 130 |
| Mármol (CaCO ₃) | 879 |
| Mercurio | 138 |
| Sal (NaCl) | 879 |
| Plata | 234 |
| Agua (líquida) | 4190 |



$$m = 70.0 \text{ kg}$$

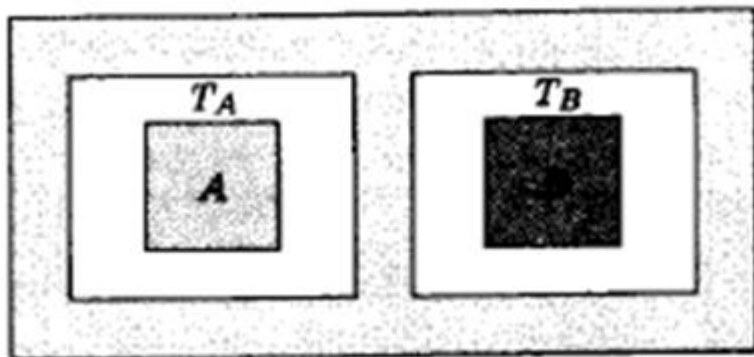
Bajar temperatura
de 39.0 °C a 37.0 °C

Asume que es de agua

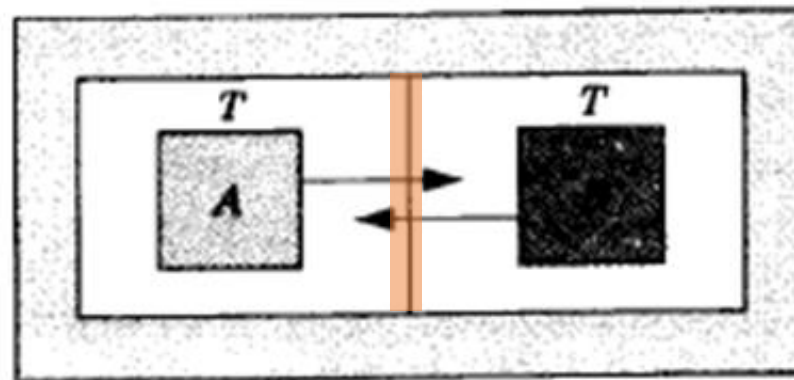
$$Q = mc\Delta T$$

$$Q = (70.0 \text{ kg}) \left(4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right) (2.0 \text{ C}^\circ)$$

$$Q = 5.9 \times 10^5 \text{ J}$$



Paredes adiabáticas



Equilibrio térmico

En condiciones adiabáticas, el calor perdido (o ganado) por el sistema A es igual al calor ganado (o perdido) por el sistema B.

$$\sum Q = 0$$

$$Q_A + Q_B = 0$$

Ejemplo: Transferencia de calor

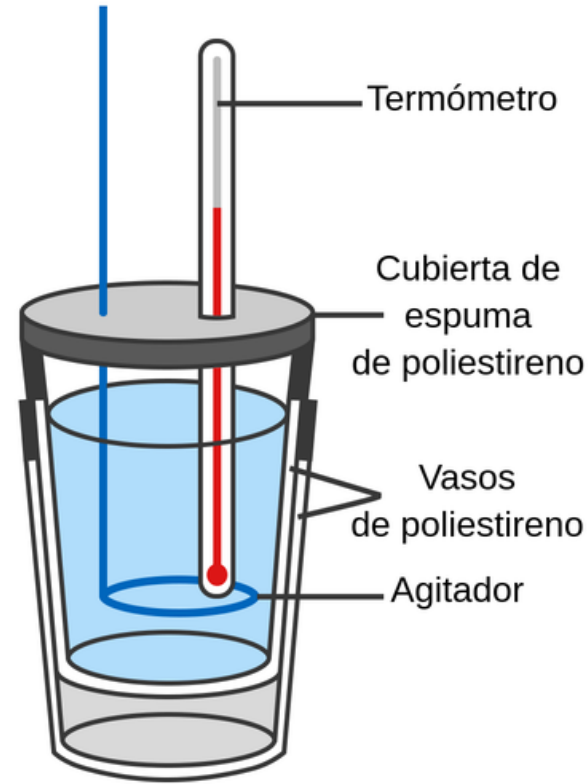


Trozo de metal
 $m = 0.050 \text{ kg}$
Temperatura
 $200 \text{ }^{\circ}\text{C}$

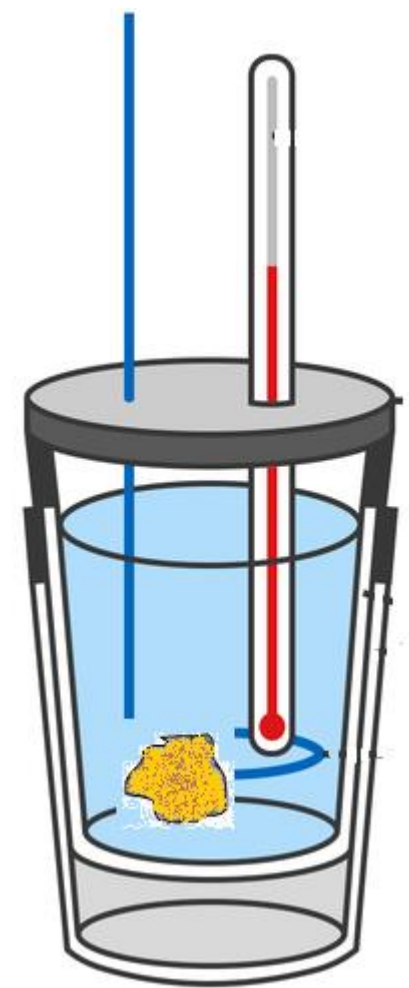
Encuentre el calor
especifico del metal.

¿Cuál es el sistema? ¿Qué tipo de sistema es?

$$c = 453 \text{ J/kg K}$$



Calorímetro
agua
 $m = 0.400 \text{ kg}$
Temperatura
 $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$



Temperatura de
equilibrio
 $22.4 \text{ }^{\circ}\text{C}$

GRACIAS

Realiza el “Ponte a prueba_semana 10”