

# ENERGÍA



## CONVENCIÓN

(+) ENERGÍA QUE ENTRA

(-) ENERGÍA QUE SALE

El término energía (del griego ἐνέργεια *enérgeia*, ‘actividad’ ‘operación’; de ἐνεργός *energós*, ‘fuerza de acción’ o ‘fuerza de trabajo’) tiene diversas acepciones y definiciones, relacionadas con la idea de una capacidad para obrar, surgir, transformar o poner en movimiento.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Energía>

# TERMODINÁMICA

Y LAS RELACIONES ENTRE LAS PROPIEDADES DE LAS SUSANCIAS AFECTADAS POR LAS TRANSFORMACIONES

## TERMODINÁMICA

Clásica

Estadística

## TODAS LAS ENERGÍAS

CALOR

MECÁNICA

# TERMOMÉTROS

Tal vez los antiguos médicos fueron los que necesitaron una escala comparativa exacta del “calor” de los cuerpos ya que el estado salud está ligado a este fenómeno y los medicamentos modifica el grado de “calor”.

En 1597 Galileo construyó el primer termómetro

# TEMPERATURA

Los termómetros fueron inventados muchos años antes que la gente supiera lo que realmente se medía con ellos.

Sabían que existía lo caliente y lo frío y que la transmisión de calor se efectuaba hasta el equilibrio.

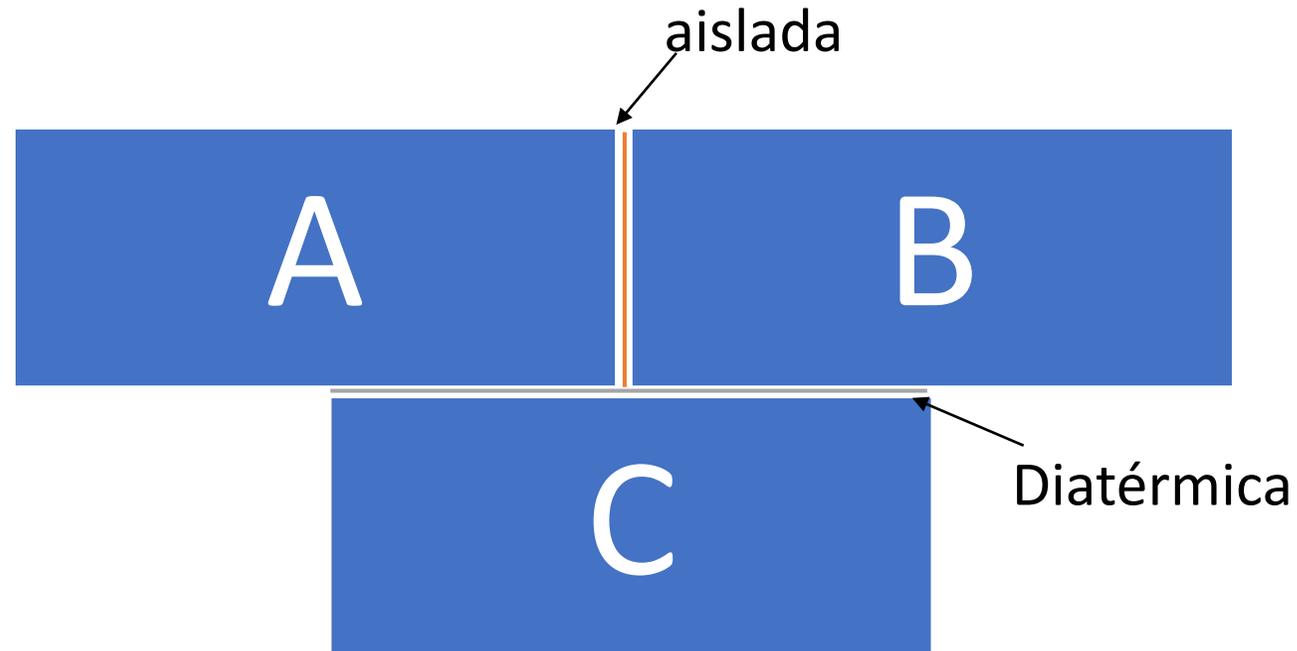
Se confundían los conceptos de calor y temperatura



Gigli A. Juguemos con el Fuego, Cuba

# LEY CERO DE LA TERMODINÁMICA

Si dos cuerpos aislados están en equilibrio térmico con otro (con un tercero) ellos dos también lo están entre sí.



# TERMOMETRÍA

Ciencia que estudia la medición de la temperatura, la cual se determina al medir alguna cantidad mecánica, óptica o eléctrica que varía con la misma. La mayor parte de las sustancias se dilatan cuando la temperatura aumenta.

**Un termómetro** es un dispositivo que por medio de una escala marcada puede dar una indicación de su propia temperatura.

Definición microscópica de la  
temperatura

# CALOR

- Energía en tránsito, se manifiesta sólo en las fronteras
- Un sistema puede tener capacidad para ganar calor de los alrededores o ceder calor a los alrededores, si existe diferencia de temperatura.
- (+), sí entra calor al sistema, si gana calor el sistema, si fluye calor hacia el sistema
- Se manifiesta por su efecto en el entorno
- Se evalúa por los efectos que provoca

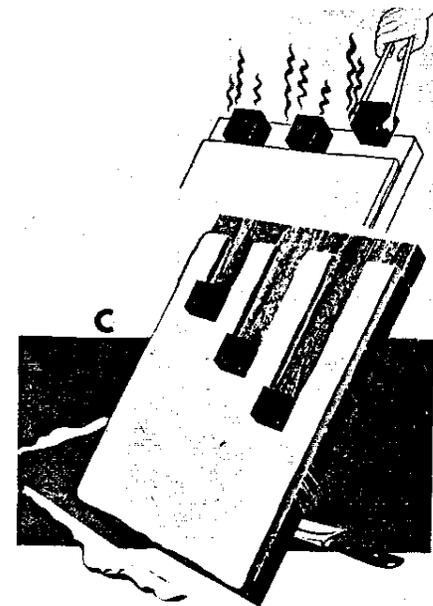
# CALOR ESPECÍFICO Y CAPACIDAD CALORÍFICA

$$c = \frac{Q}{m\Delta T} \quad \text{calor específico}$$

$$C = \frac{Q}{n\Delta T} \quad \text{capacidad calorífica molar}$$

A presión constante  $C_p$

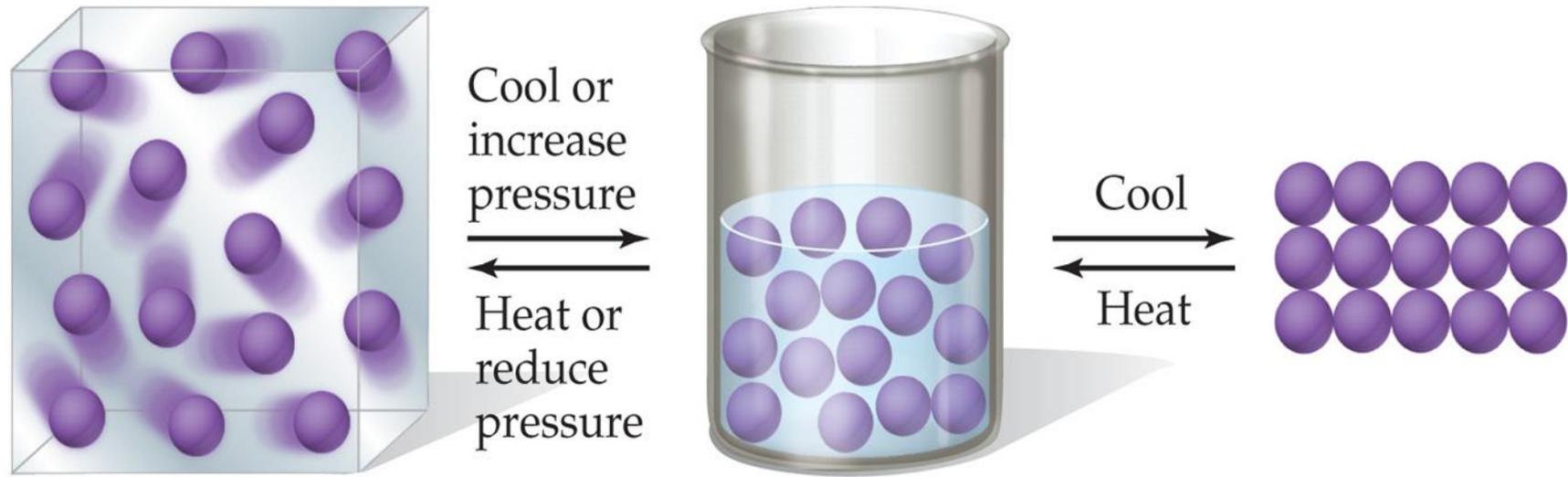
A volumen constante  $C_v$



# Agua: el termostato terrestre

---

<b>Substance</b>	<b>Specific Heat (J/g°C)</b>
Gold, Au	0.129
Copper, Cu	0.385
Iron, Fe	0.450
Glass	0.84
Cement	0.88
Wood	1.76
Ethanol, C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(l)	2.46
Water, H <sub>2</sub> O(l)	4.18



### Gas

Total disorder; much empty space; particles have complete freedom of motion; particles far apart

### Liquid

Disorder; particles or clusters of particles are free to move relative to each other; particles close together

### Crystalline solid

Ordered arrangement; particles are essentially in fixed positions; particles close together

# CAMBIOS EN EL ESTADO DE AGREGACIÓN



# Calor sensible y calor latente

- Cálculo de calor sensible

A partir de la definición de calor específico:

$$c = Q / m \Delta T$$

$$Q = c m \Delta T$$

- Cálculo de calor latente

Por los valores que vienen reportados en tablas

$$Q = m \lambda_{\text{cambio de estado}}$$

$$\lambda_{\text{fusión}} = - \lambda_{\text{solidificación}}$$

Calor específico  $C = \frac{Q}{m \Delta T}$

Cobre  $0.093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

Estañó  $0.054 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

Plomo  $0.031 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

Misma temperatura inicial (baño de agua)

Misma temperatura final (punto fusión de la cera)

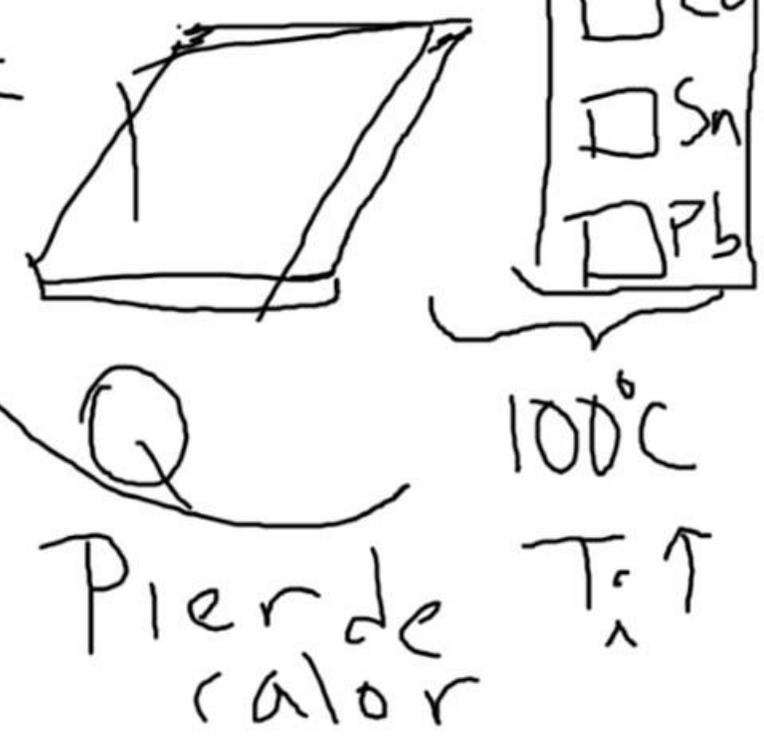
El cobre desciende más ya que cede mayor cantidad de calor

El plomo desciende menos; cede menor cantidad de calor

12 de diciembre



$\Delta T$  mismo para los 3 metales



$Q = -X$

$\Delta T_{\text{Cu}} = T_f - T_i$

$\Delta T_{\text{Cu}} = -Y$

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

$$Q = m\Delta T C$$

↑	Cu	0.093 ✓
—	Sn	0.054
↓	Pb	0.031

Calor específico  $C = \frac{Q}{m \Delta T}$

$$\Delta T_{\circ C} = \Delta T_K$$

Cobre 0.093 cal/g $^{\circ}$ C

Estañó 0.054 cal/g $^{\circ}$ C

Plomo 0.031 cal/g $^{\circ}$ C

Si suministramos 100 cal a 1 gramo de cada uno de estos metales, todos inicialmente a 0 $^{\circ}$ C ¿Cuál tendrá mayor temperatura final?

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

$$Q = cte = 100 \text{ cal}$$

$$m = cte = 1 \text{ g}$$

A menor  $c$ , mayor  $\Delta T$

$$\uparrow \Delta T = \frac{Q}{c \cdot m}$$

A mayor  $c$ , menor  $\Delta T$

$$\downarrow \Delta T = \frac{Q}{c \cdot m}$$

Unidades de calor (energía)

Joule  $\leftarrow$   $\int F$

$$PV = Pa \cdot m^3 = \frac{N}{m^2} \cdot m^3$$

$$\text{Joule} = N \cdot m$$

$$|ca| \text{ caloría} \Rightarrow |caloría$$

| BTU || British Thermic Unit

$$C_{\text{agua}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$C_{\text{agua}} = 1 \text{ BTU/lb}^\circ\text{F}$$

$$C_{\text{cu}} = 0.093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$C_{\text{cu}} = 0.093 \text{ BTU/lb}^\circ\text{F}$$

$$|P \cdot V| = |atm \cdot L| = |psia \cdot in^3| \quad (1)$$

$$|F \cdot d| = |N \cdot m|$$

$$\text{Potencia} = \frac{\text{Energia}}{\text{Tiempo}} \quad (2)$$

$$\text{Energia} = (\text{Potencia}) \cdot t$$

$$|\text{Potencia}| |\text{Tiempo}|$$

$$|Kg \cdot m|$$

$$|g \cdot cm|$$

$$|lb \cdot in|$$

$$|lb \cdot yd|$$

$$|HP \cdot h|$$

$$|Watts \cdot h|$$

$$\Delta T_c \neq \Delta T_f$$

$$\frac{\Delta T_c}{100} = \frac{\Delta T_f}{180}$$

(3)

# CALOR A VOLUMEN Y A PRESIÓN CONSTANTE

**VOLUMEN  
CONSTANTE**

$$Q_v = \Delta U$$

**PRESIÓN  
CONSTANTE**

$$Q_p = \Delta H$$

