

Clase 7 - Calor y Primera Ley

Física 2 - 2024

Calor

"Q" \Rightarrow

Forma de transferir energía entre un cuerpo y su entorno debido a una diferencia de temperatura


- Mecanismos de transmisión: conducción, convección, radiación
- A partir de Q se puede definir el calor específico c:

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



Cantidad de calor necesario para aumentar la temperatura en 1°C de una sustancia de masa 1 kg

Calor en sólidos y líquidos

- Si NO HAY cambio de fase : $Q = c m \Delta T$
- Si HAY cambio de fase : $Q = m L$  Calor latente
(depende del cambio de fase)
- En el cambio de fase (ebullición, solidificación, etc)
la temperatura permanece constante.

Calor específico

$$1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$$

Sustancia	c [J/(g°C)]	c [cal/g°C]
Agua	4.182	1.0
Aire seco	1.009	0.241
Aluminio	0.896	0.214
Bronce	0.385	0.092
Cobre	0.385	0.092
Concreto	0.92	0.22
Hielo (a 0°C)	2.09	0.5
Plomo	0.13	0.031
Vidrio	0.779	0.186
Zinc	0.389	0.093

Calor latente

TABLA 20.2 Calores latentes de fusión y vaporización

Sustancia	Punto de fusión (°C)	Calor latente de fusión (J/kg)	Punto de ebullición (°C)	Calor latente de vaporización (J/kg)
Helio	-269.65	5.23×10^3	-268.93	2.09×10^4
Nitrógeno	-209.97	2.55×10^4	-195.81	2.01×10^5
Oxígeno	-218.79	1.38×10^4	-182.97	2.13×10^5
Alcohol etílico	-114	1.04×10^5	78	8.54×10^5
Agua	0.00	3.33×10^5	100.00	2.26×10^6
Azufre	119	3.81×10^4	444.60	3.26×10^5
Plomo	327.3	2.45×10^4	1 750	8.70×10^5
Aluminio	660	3.97×10^5	2 450	1.14×10^7
Plata	960.80	8.82×10^4	2 193	2.33×10^6
Oro	1 063.00	6.44×10^4	2 660	1.58×10^6
Cobre	1 083	1.34×10^5	1 187	5.06×10^6

Calor en gas ideal

Solo vamos a tener que
 $Q \propto \Delta T$ en los procesos

- Proceso isóbaro: $Q_p = n c_p \Delta T$
- Proceso isócoro: $Q_v = n c_v \Delta T$

$c_p \neq c_v \Rightarrow$ El calor específico depende del proceso

Primera Ley de la Termodinámica

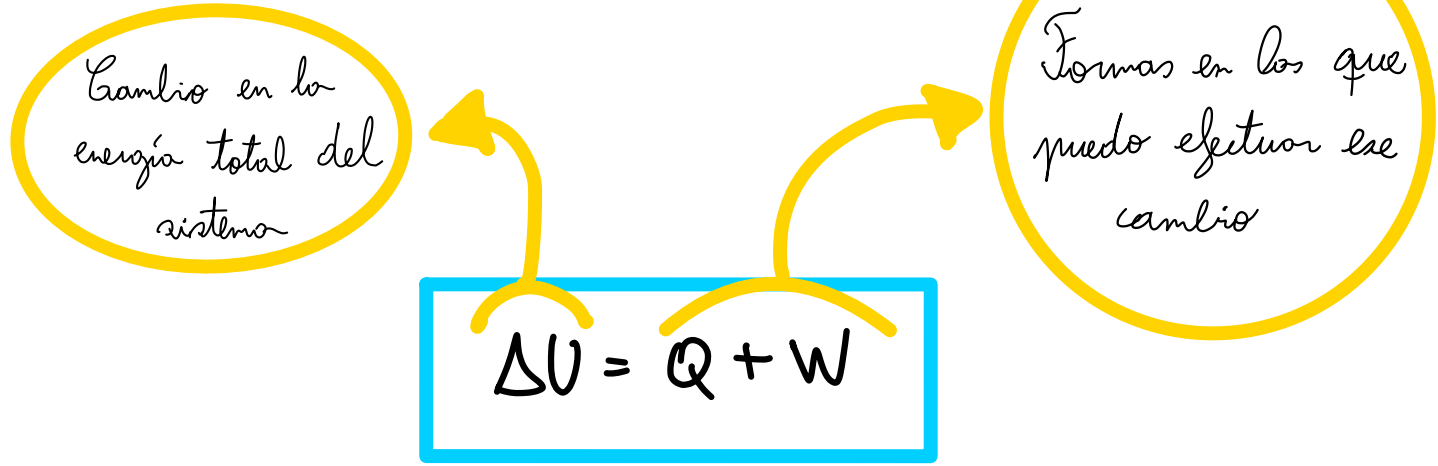
- En el fondo es la música...

"La energía no se crea ni se destruye,
solo se transforma"

- Para aplicar este principio a sistemas termodinámicos definimos una nueva variable U , conocida como energía interna.

U = Suma de las energías de todas las partículas constituyentes

La 1ª ley nos dice que:



- En gas ideal $W = W_{\text{SOBRE}} = -\int P(V) dV$
- Q y W dependen de la trayectoria, pero no ΔU

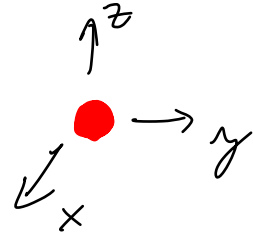
Teoría Cinética

- En gas ideal la energía interna U se puede relacionar con los grados de libertad del gas.
- Grados de libertad (GL) = nº de formas en que cada partícula del gas puede moverse

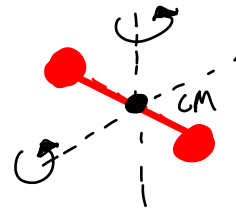
$$U = \left(\frac{GL}{2}\right) nRT$$

$$U = \left(\frac{GL}{2} \right) nRT$$

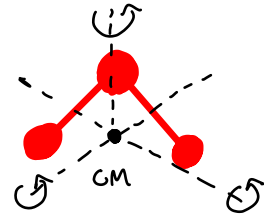
● Monoatómico : $GL = 3$ de traslación = 3



● Diatómico : $GL = 3$ de traslación = 5
+
2 de rotación



● Poliatómico : $GL = 3$ de traslación = 6
+
3 de rotación



Se puede probar que $\Delta U = n c_v \Delta T \Rightarrow c_v = \frac{6}{2} R$

y que $c_p = c_v + R$

● Monatómico: $U = \frac{3}{2} nRT$, $c_v = \frac{3}{2}$, $c_p = \frac{5}{2}$

● Diatómico: $U = \frac{5}{2} nRT$, $c_v = \frac{5}{2}$, $c_p = \frac{7}{2}$

● Poliatómico: $U = \frac{6}{2} nRT$, $c_v = \frac{6}{2}$, $c_p = \frac{8}{2}$