

Termodinámica

Conceptos básicos

David Gómez



VIGILADA MINEDUCACIÓN

UNIVERSIDAD

Física de Calor y Ondas

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

12 de noviembre de 2023

Índice

1. Definiciones Básicas	2
2. Leyes cero, uno y dos de la Termodinámica	2
2.1. Ley 0	2
2.2. Primera Ley	3
2.3. Segunda Ley	3
3. Escalas de Temperatura	4
4. Ejemplo Numérico	4

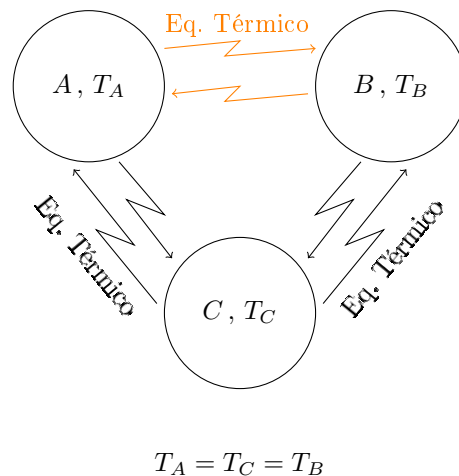
1. Definiciones Básicas

- Sistema Termodinámico: Un agrupamiento de partículas comprendido en una frontera o superficie S .
- Contacto Térmico entre dos sistemas: Es el intercambio de energía entre dos sistemas.
- Equilibrio Térmico en un sistema: Se da cuando la temperatura de cualquier subsistema, contenido en el “original”, es la misma y se mantiene por un tiempo representativo.
- Equilibrio Térmico entre dos sistemas: Se da cuando los dos sistemas se encuentran a la misma temperatura.

2. Leyes cero, uno y dos de la Termodinámica

2.1. Ley 0

Sean A , B y C sistemas termodinámicos. Si el sistema C se encuentra en contacto térmico y en equilibrio con los sistemas A y con B . Entonces A se encuentra en equilibrio térmico con B .



2.2. Primera Ley

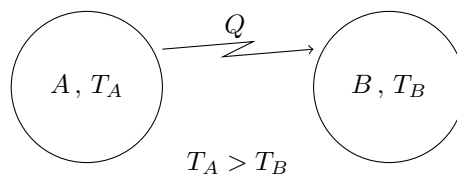
La energía del universo (U) se conserva. Esto es, en cualquier par de instantes de tiempo, la energía debe ser igual.

Sea A un subsistema del universo con una energía asociada U_A ; y sea U_E la energía asociada al resto del universo. En un intervalo de tiempo, la energía inicial debe ser igual a la energía final: $U = U_E + U_A$. Si se produce un intercambio de energía entre los dos sistemas mencionados para el momento final del intervalo de tiempo, se tiene entonces que:

$$\begin{aligned}
 U_{\text{final}} &= U_{\text{inicial}} \\
 \equiv \\
 U_E + \Delta U_E + U_A + \Delta U_A &= U_E + U_A \\
 \equiv \\
 \Delta U_E &= -\Delta U_A
 \end{aligned}$$

2.3. Segunda Ley

La energía de tipo calor (Q) siempre fluye naturalmente de los sistemas con mayor temperatura a los de menor temperatura.



3. Escalas de Temperatura

Las escalas de temperatura no son más que las diferentes unidades de medida para la temperatura. Para ejemplificar la relación entre las más conocidas se tomarán dos puntos: la transición de fase de fusión y ebullición del agua.

Transición de fase	Celsius ($^{\circ}\text{C}$)	Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)	Kelvin (K)
Fusión	0	32	273.15
Ebullición	100	212	373.15

Se puede ver que tanto la escala Celsius como la Kelvin tienen 100 unidades entre las dos transiciones de fase, mientras que la Fahrenheit tiene 180. Como estas escalas mantienen una relación lineal con la energía de tipo calor, la conversión se vuelve un problema simple de proporcionalidad:

Conversión entre escalas (columna \rightarrow fila)			
Conversión	Celsius ($^{\circ}\text{C}$)	Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)	Kelvin (K)
Celsius ($^{\circ}\text{C}$)	$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C} = \frac{100}{180}(^{\circ}\text{F} - 32)$	$^{\circ}\text{C} = (K) - 273.15$
Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)	$^{\circ}\text{F} = \frac{180}{100}^{\circ}\text{C} + 32$	$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{F} = \frac{180}{100}(K) - 459.67$
Kelvin (K)	$(K) = ^{\circ}\text{C} + 273.15$	$(K) = \frac{100}{180}(^{\circ}\text{F} + 459.67)$	$(K) = (K)$

4. Ejemplo Numérico

Pasar a las otras dos escalas las siguientes temperaturas: 3°C , 14°C , 15°C , 92°C , 65°C

Fahrenheit	Kelvin
37.4°F	276.15
57.2°F	287.15
59°F	288.15
197.6°F	365.15
149°F	338.15