



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE QUÍMICA
 Termodinámica. Teoría



TEMPERATURA

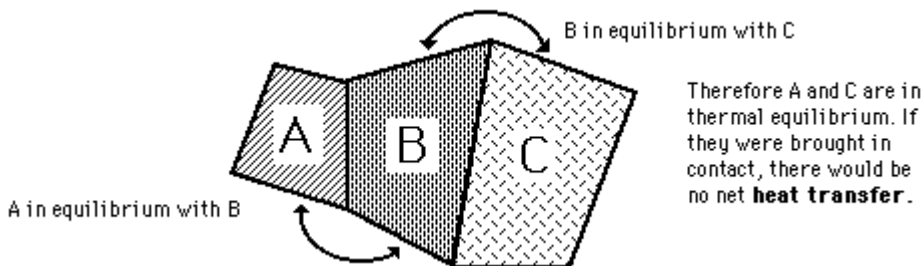
Suponga dos sistemas, separados por una pared móvil, que están en equilibrio mecánico entre sí. Por este hecho, todas las fuerzas están equilibradas y cada sistema ejerce una fuerza igual y de sentido contrario sobre la pared de separación. Es decir, cada sistema ejerce la misma presión sobre esta pared. Los sistemas en equilibrio mecánico entre sí tienen la misma presión. ¿Qué ocurre con los sistemas que están en equilibrio térmico entre sí (Sec. 1.2)?

Del mismo modo que los sistemas en equilibrio *mecánico* tienen una *presión* común, parece razonable suponer que exista alguna propiedad termodinámica común a los sistemas en equilibrio *térmico*. Esta propiedad es la que *definimos* como **temperatura**, cuyo símbolo es θ (theta). Por definición, *dos sistemas en equilibrio térmico entre sí tienen la misma temperatura; dos sistemas que no están en equilibrio térmico entre sí tienen temperaturas diferentes*.

Aunque hemos introducido la existencia de la temperatura como una función de estado que determina si dos sistemas están o no en equilibrio térmico, necesitamos evidencia experimental de que tal función de estado existe. Suponga que los sistemas A y B están en equilibrio térmico entre sí cuando se ponen en contacto por medio de una pared térmicamente conductora. De manera similar, consideremos que los sistemas B y C están también en equilibrio térmico entre sí. Según nuestra definición de temperatura, asignaríamos la misma temperatura a A y B ($\theta_A = \theta_B$) y la misma temperatura a B y C ($\theta_B = \theta_C$). Por tanto, los sistemas A y C tendrían la misma temperatura ($\theta_A = \theta_C$), y esperaríamos encontrar A y C en equilibrio térmico al ponerlos en contacto mediante una pared térmicamente conductora. Si A y C no estuvieran en equilibrio térmico entre sí, entonces nuestra definición de temperatura sería inválida. Sin embargo, es un hecho experimental que

Dos sistemas en equilibrio térmico con un tercero lo están entre sí.

Esta generalización de la experiencia es la *ley cero de la termodinámica*. Se denomina así porque se entendió que la ley cero era necesaria para el desarrollo de la termodinámica sólo después de que la primera, segunda y tercera leyes hubieran sido formuladas. Además, el enunciado de la ley cero precede lógicamente a las otras tres. La ley cero nos permite afirmar la existencia de la temperatura como una función de estado.



Tipo de termómetro	Propiedad termométrica Variación de:	Intervalo de medición
Termómetro de vidrio (con mercurio o mezcla alcohólica)	longitud de la columna del líquido	Depende del material Hg -30°C -> 300°C
Termómetro digital (termistor)	resistencia eléctrica	Depende del material Pt -260°-> 1235°C
Termopar	diferencia de potencial	Depende del material -200°C -> 1800°C
Pirómetro	radiación emitida por un material	750°C -> 5000°C

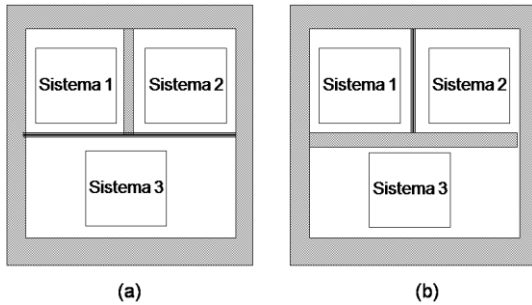
Referencias

Levine, I. (1991) Físicoquímica. México: Editorial McGraw-Hill
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/thermo/thereq.html#c1>



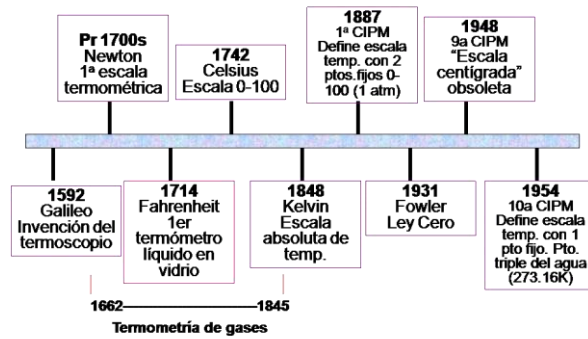
Ley cero, Temperatura, Termómetros y Escalas

Ley Cero de la Termodinámica

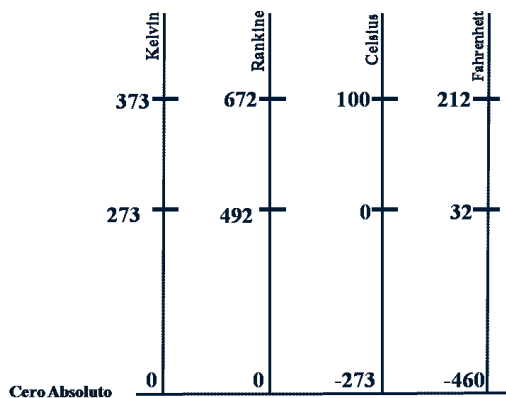


Dos sistemas que se encuentran en equilibrio térmico con un tercer sistema están en equilibrio térmico entre sí

Escalas Termométricas



Escalas Absolutas



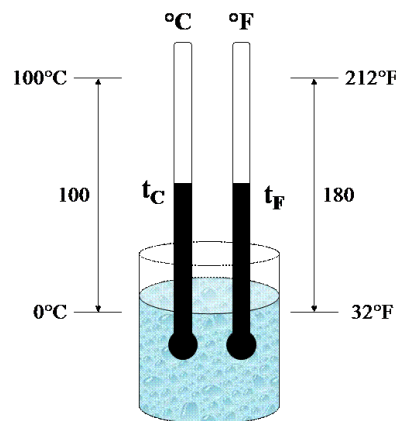
Escalas Empíricas o Relativas

RELACIONES DE ESCALAS TERMOMÉTRICAS

$$\frac{t(^{\circ}\text{C})}{100} = \frac{t(^{\circ}\text{F}) - 32}{180} = \frac{T(\text{K}) - 273.15}{100} = \frac{T(\text{R}) - 491.69}{180}$$

RELACIONES DE DIFERENCIAS DE TEMPERATURAS

$$\frac{\Delta t(^{\circ}\text{C})}{100} = \frac{\Delta t(^{\circ}\text{F})}{180} = \frac{\Delta T(\text{K})}{100} = \frac{\Delta T(\text{R})}{180}$$



$$\frac{\Delta t_C}{100} = \frac{\Delta t_F}{180}$$

$$\frac{t_C - 0}{100} = \frac{t_F - 32}{180}$$