

Usuario:Frediito1/Taller

Temperatura Empírica

Temperatura empírica es aquella propiedad cuyo valor es el mismo para todos los sistemas que están en equilibrio térmico entre sí.

Temperatura empírica θ , que es común para todos los estados de equilibrio termodinámico que se encuentren en equilibrio mutuo con uno dado. Tiene tremenda importancia experimental — pues permite construir instrumentos que midan la temperatura de un sistema — pero no resulta tan importante en el marco teórico de la termodinámica.

El equilibrio termodinámico de un sistema se define como la condición del mismo en el cual las variables empíricas usadas para definir o dar a conocer un estado del sistema (presión, volumen, campo eléctrico, polarización, magnetización, tensión lineal, tensión superficial, coordenadas en el plano x, y) no son dependientes del tiempo. El tiempo es un parámetro cinético, asociado a nivel microscópico; el cual a su vez esta dentro de la físico química y no es parámetro debido a que a la termodinámica solo le interesa trabajar con un tiempo inicial y otro final. A dichas variables empíricas (experimentales) de un sistema se las conoce como coordenadas térmicas y dinámicas del sistema.

Este principio fundamental, aun siendo ampliamente aceptado, no fue formulado formalmente hasta después de haberse enunciado las otras tres leyes. De ahí que recibiese el nombre de principio cero.

La formulación del Principio Cero es:

$$F(x_A, y_A, x_C, y_C) = 0 \quad F(x_B, y_B, x_C, y_C) = 0 \Leftrightarrow F(x_A, y_A, x_B, y_B) = 0$$

Es decir, el equilibrio térmico entre A y B puede establecerse a través del equilibrio térmico con un sistema intermediario C llamado termómetro.

Despejando de las formulas anteriores, tenemos

$$x_C = f_A(x_A, y_A, y_C) = f_B(x_B, y_B, y_C)$$

Si, para más simplicidad, tomamos como fija la variable y_C del sistema termométrico, Quedará:

$$x_C = f_A(x_A, y_A) = f_B(x_B, y_B)$$

La existencia de equilibrio térmico entre dos sistemas (A, B) viene medida por una propiedad común (x_C) del sistema termométrico que llamaremos variable termométrica; su valor está indisolublemente ligado a las propiedades físicas del sistema medidor (variable empírica). La representación gráfica de

$$x_C = f_A(x_A, y_A) = f_B(x_B, y_B)$$

Para cada sistema dará lugar a una familia de curvas no intersectantes que son los lugares geométricos del sistema para los que el termómetro señala un mismo valor de la variable termométrica, estas curvas son llamadas isothermas.

Se puede establecer una relación simple arbitraria (de tipo lineal, cuadrático, logarítmico, etc.) entre la variable termométrica x y una nueva variable llamada temperatura empírica t del tipo:

$$t = ax + b \quad \text{o bien} \quad t = ax$$

Que permite disponer de una escala más sencilla de valores, llamada escala de temperatura empírica, a través de esta ecuación termométrica. Esta ecuación debe cumplir las siguientes condiciones:

1. que sea continua, sin discontinuidades ni puntos angulosos;
2. que sea biunívoca, que a cada valor de x corresponda uno sólo de t y viceversa;
3. que sea monótona (ordinariamente de derivada positiva) para que sean del mismo signo el crecimiento de t y de x .

Para un sistema dado, ecuación de estado térmica del sistema, cuya forma depende de la escala de temperatura considerada. No debe pues extrañar que el valor de t sea diferente, para un mismo valor de x e y del sistema, según cuál sea el sistema termométrico utilizado, es decir, el valor de t es empírico.

Los sistemas más usados como termómetros son:

- Los de líquido cuya propiedad fija es la presión, y variable el volumen o mejor la longitud del fluido en el tubo (al ser la sección calibrada);
- Los de gas que toman como propiedad fija bien la presión o bien el volumen.
- Los termoelectrónicos que toma como propiedad la resistencia eléctrica de un material conductor.
- Las termocuplas que toman como propiedad la fem generada en la unión de dos materiales conductores de diferentes características.

Algunos puntos fijos que se han empleado históricamente son: alcohol hirviendo ($\sim 80^\circ\text{C}$), hielo fundiéndose (0°C), agua hirviendo (100°C), temperatura del cuerpo humano (37°C), nieve con sal (-18°C), etc.

La Ley Cero permite una definición provisional de la temperatura (temperatura empírica), hasta que el Segundo Principio nos permita formular una definición termodinámica.

Se denomina también termodinámica del equilibrio a aquella parte de la termodinámica que se ocupa del estudio de las propiedades macroscópicas que poseen los sistemas cuando se encuentran en equilibrio termodinámico, y termodinámica de los procesos irreversibles o del no-equilibrio a aquella parte de la termodinámica que estudia las propiedades de los sistemas fuera del equilibrio termodinámico. Nuestro estudio tratará solamente de la termodinámica del equilibrio.

Fuentes y contribuyentes del artículo

Usuario: **Frediito1/Taller** Fuente: <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=44528333> Contribuyentes: **Frediito1**

Licencia

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>
