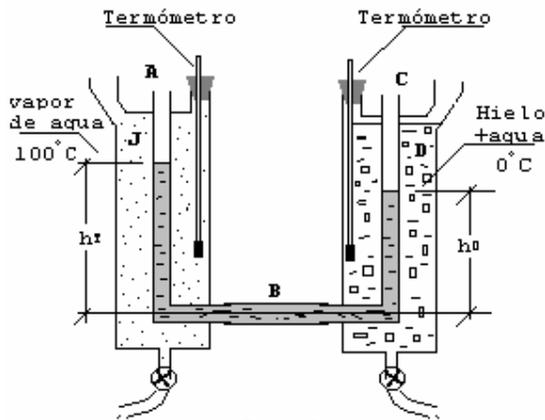


INTRODUCCIÓN:

Dilatación de líquidos:

Cuando se calienta un fluido contenido en un recipiente, también se dilata el recipiente, de modo que observamos la dilatación aparente del fluido. El método de Dulong y Petit permite medir directamente el coeficiente de dilatación absoluta (o verdadera) de un líquido. Para ello se utiliza el equipo que se esquematiza en la Fig. 1. Los tubos A y C unidos por B se llenan de aceite, tomando la precaución de nivelar el tubo B. Se hace pasar una corriente de vapor de agua en ebullición por la camisa J y se llena de hielo fundente la camisa D.



Después de un cierto tiempo, la densidad del aceite δ_{100} del primer tubo será la correspondiente a la temperatura de ebullición del agua y δ_0 , la del segundo, corresponderá a la temperatura de fusión del agua. Igualando las presiones de las dos columnas de aceite, referidas al nivel del tubo B se obtiene:

$$\frac{h_{100}}{h_0} = \frac{\delta_0}{\delta_{100}}. \quad (1)$$

Teniendo en cuenta que el coeficiente de dilatación γ representa el aumento medio de volumen que experimenta la unidad de volumen del líquido por cada grado de aumento de temperatura,

$$V_T = V_0 (1 + \gamma \Delta T). \quad (2)$$

Note que la expresión (2) nos permite referir el binomio de dilatación $1 + \gamma \Delta T$ al cociente de densidades correspondientes a distintas temperaturas.

Teniendo en cuenta las expresión (2) se puede concluir que:

$$\bar{\gamma} = \frac{(h_{100} - h_0)}{h_0 \Delta T}, \quad (3)$$

donde ΔT es el intervalo de temperatura comprendido entre los puntos de ebullición y fusión del agua y $\bar{\gamma}$ es el coeficiente medio absoluto del aceite entre esos puntos fijos.

Dilatación de sólidos:

En buena aproximación, la longitud L_T de un cuerpo sólido depende linealmente de la temperatura en un rango cercano a la temperatura ambiente normal T_a medida en grados centígrados. O sea:

$$L_T = L_a (1 + \bar{\lambda} \Delta T) \quad (4)$$

Esto nos permite calcular el coeficiente medio de dilatación lineal $\bar{\lambda}$ para diferentes materiales, entre la temperatura ambiente y 1000 °C, montando una sencilla experiencia esquematizada en Fig.2. Con el mismo equipo se puede intentar medir la variación de longitud del tubo metálico en función de la temperatura en el mismo rango.

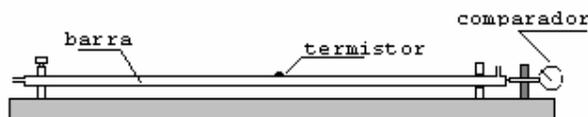


Fig.2

DESARROLLO EXPERIMENTAL:

Dilatación de líquidos:

Mida el desnivel entre ambas columnas pero asegúrese primero de obtener vapor a la temperatura de ebullición y tener realmente hielo en equilibrio térmico con el agua. Asegúrese también que el tubo B esté nivelado e incliné un poco el soporte del tubo para lograr el goteo de agua y una buena circulación del vapor. Discuta y analice las aproximaciones que usted hace al medir la temperatura de los tubos ¿Cómo modificaría el dispositivo para mejorar el diagrama ΔL vs. T ?

Dilatación de sólidos:

Mida la temperatura T_a y la longitud inicial L_a del tubo metálico. Para ello utilice cinta métrica y termocuplas, termistores o el termistor incluido en alguno de los equipos. Luego haga circular vapor de agua en ebullición lentamente para calentar el tubo uniformemente. Espere lograr un calentamiento uniforme para medir la longitud del tubo a medida que la temperatura asciende hasta alcanzar la temperatura de ebullición.

Tome sucesivas lecturas de variación de longitud desde el comparador en función de la temperatura que va subiendo. Grafique el cambio de longitud en los tubos de Aluminio, Hierro y Cobre hasta los 100 °C aproximadamente. Luego compare los resultados obtenidos del gráfico de la función con el valor medio $\bar{\lambda}$ obtenido directamente.

Bibliografía:

Isnardi Collo. Libro Séptimo. Estudio del calor
Física. Resnick R., Halliday D., Krane K. 5a. edición en español.