

PRÁCTICA NÚMERO 12

DILATACIÓN VOLUMÉTRICA DE UN LÍQUIDO

I. Objetivo.

Observar el fenómeno de la dilatación térmica de un líquido y medir su coeficiente de dilatación volumétrica.

II. Material.

1. 50 ml Etanol o petróleo.
2. Frasco de dilatación.
3. Termómetro de mercurio en vidrio(si no hay de este tipo, entonces, de alcohol en vidrio).
4. Vaso de precipitados de al menos 500 ml.
5. Mechero
6. tripie y rejilla de asbesto.
7. 1 Soporte.
8. 2 Pinzas de sujeción.
9. Gas butano.
10. Pipeta de 10 ml.
11. Agua.

III. Procedimiento.

1. Verifique que el frasco de dilatación esté limpio y seco. Si existen residuos de otro líquido, viértase un poco de la sustancia que se va a emplear en la medición, agítese el recipiente y enseguida vacíese. Bajo estas condiciones no importa que el bulbo ya no esté seco.
2. Vierta etanol o petróleo en el frasco hasta la primera marca que posee en el cuello. Cada vez que vaya a realizar una operación de esta naturaleza, procure que la marca en cuestión quede tangente a la parte inferior del menisco.
3. Llene el vaso de precipitados de agua y colóquelo sobre el tripie. No debe encenderse el mechero aún.
4. Sumerja el bulbo del frasco de dilatación en el vaso con agua, sosteniéndolo con las pizas de sujeción, la cuales a su vez deben estar apoyadas en el soporte. También es posible colocar una base de aluminio en el fondo del vaso de precipitados y sobre ella apoyar el frasco de dilatación, si éste tiene una base plana.
5. Deje que el frasco de dilatación, el líquido que contiene y el agua alcancen el equilibrio térmico.
6. Cuando hayan alcanzado el equilibrio térmico, observe si el nivel del líquido en el frasco cambia y si es así, haga que éste vuelva hasta la primera marca agregando o extrayendo la cantidad apropiada de sustancia, que es muy pequeña generalmente.
7. Cada vez que vaya a medir la temperatura, agite primero el agua y enseguida coloque el termómetro pegado a las paredes del bulbo y entonces lea los grados que marca.
8. Una vez que el nivel del líquido está en la marca indicada, estando las partes del sistema en equilibrio térmico, lea la temperatura teniendo el cuidado de hacerlo como se indica en el paso 7. Esta será la temperatura T_0 para el volumen inicial V_0 .

9. Encienda el mechero y deje que la temperatura del sistema aumente hasta, aproximadamente, 20 °C por debajo de su punto de ebullición o hasta que el nivel de la sustancia en el frasco alcance la última división del cuello; lo que suceda primero. Cuando se alcance la condición indicada, apague el mechero. Tenga cuidado de que el líquido no se derrame.

Deben evitarse temperaturas próximas al punto de ebullición de la sustancia para evitar errores por evaporación considerable de la misma.

10. Una vez realizado el paso anterior, deje que la temperatura baje de 3 a 4 °C y entonces tome la primera lectura. Mida el cambio de volumen efectuado por la sustancia y la temperatura correspondiente. Las marcas que posee el frasco en su cuello proporcionan directamente el cambio de volumen.

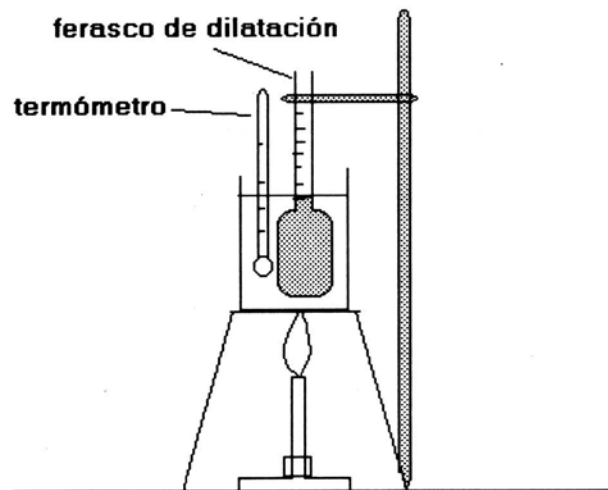
11. Deje que el sistema se enfríe libremente y tómense lecturas de cambio de volumen y la temperatura respectiva. Puede también hacerse a la inversa: cuando el sistema llegue a una temperatura determinada, se observa el cambio de volumen que experimentó. Haga lo que resulte más sencillo de llevar a cabo.

12. Sólo realice lecturas de cambio de volumen para temperaturas superiores en 20 °C a la temperatura T_0 , aproximadamente.

13. En el proceso de toma de datos, esté agitando regularmente el agua contenida en el vaso de precipitados para que la temperatura sea uniforme.

14. Se obtienen mejores resultados si toda la sustancia problema (etanol u otra) se mantiene toda sumergida en el baño de agua.

DIAGRAMA



IV. Resultados.

1. Para cada cambio de volumen medido, obtenga el cambio de temperatura
2. Con el volumen inicial, cada cambio de volumen y el cambio de temperatura correspondiente, calculará un valor para el coeficiente de dilatación volumétrico del líquido.
3. Con el conjunto de coeficientes de dilatación obtenidos, calcule:

- el coeficiente de dilatación volumétrico promedio.
- la desviación promedio y
- el error porcentual en la obtención del coeficiente de dilatación volumétrica.

$V_0 =$ $T_0 =$

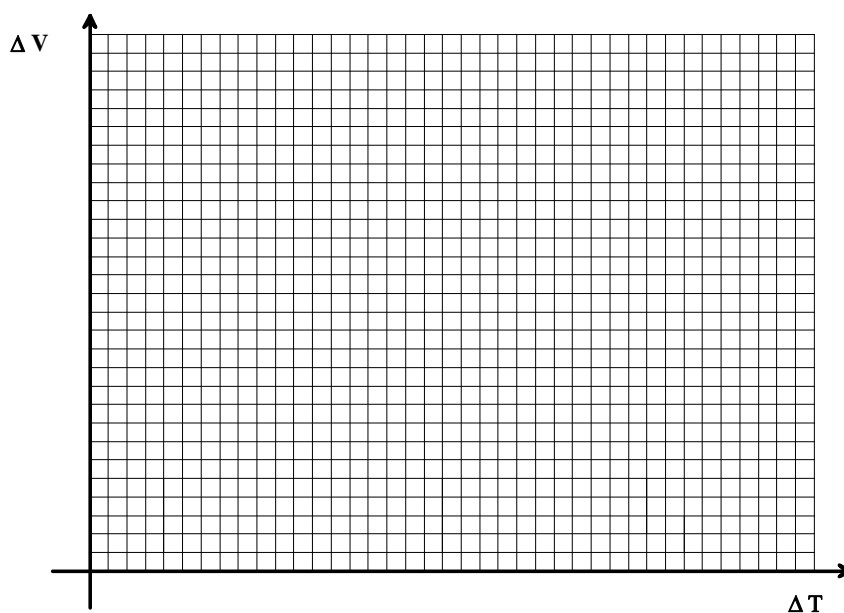
Medición	T	V	ΔT	ΔV	β	$\delta\beta$
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

$$\bar{\beta} =$$

$$\bar{\delta\beta} =$$

$$\varepsilon_p =$$

4. Grafica el cambio de volumen de la sustancia respecto al cambio de temperatura.



V. Preguntas.

1. ¿Cómo es el volumen de la sustancia conforme se aumenta su temperatura?
2. ¿Cómo es, entonces, su densidad conforme se incrementa su temperatura? Argumente la respuesta.
3. ¿Cómo se comporta el agua en el intervalo de 0 a 4 °C?
4. ¿Cómo es el error porcentual obtenido en la medición del coeficiente de dilatación volumétrica de la sustancia? ¿Cuáles consideras que fueron las principales fuentes de error? Sea claro y concreto al mencionar las fuentes de error.

5. ¿Por qué la medición se realizó en el descenso de la temperatura de la sustancia y no cuando se está elevando la misma?

6. ¿Qué tipo de curva se obtuvo al graficar el cambio de volumen respecto al cambio de temperatura de la sustancia?

7. ¿Qué representa la pendiente de esa curva?

8. ¿Cómo se puede obtener el coeficiente de dilatación volumétrica a partir de conocer el valor de la pendiente?

VI. Bitácora y Cálculos.

Bitácora: Sección donde se anotan las mediciones y observaciones realizadas en el transcurso del experimento, las cuales deben hacerse a pluma o marcador. Se dispone de dos páginas.

Cálculos: Sección donde se realizan las operaciones necesarias para obtener las cantidades que se presentarán en la sección de Resultados y que deben hacerse con lápiz o lapicero. Se dispone de dos páginas.

Bitácora.

Cálculos.

