Introducción

En este experimento se observará el efecto que tiene la temperatura sobre el volumen de una muestra de agua. El cambio en volumen es pequeño, pero lo hacemos visible forzándolo a presentarse en un tubo delgado.

Dadas las peculiaridades de la dilatación térmica del agua el modelo lineal no es válido en todo el intervalo de temperaturas que vamos a estudiar, en consecuencia, tenemos que tener cuidado de interpretar correctamente las mediciones obtenidas.

Materiales

> Tubo delgado graduado de vidrio

> Tapón

> Matraz de Erlenmeyer

> Vaso metálico

> Plancha de calentamiento

> Sensor de temperatura Vernier

> Interfaz LabQuest Stream

> Computador con LoggerPro

> Jarra plástica donde quepa el Erlenmeyer

> Jeringa

> Agua

> Balanza

Procedimiento

1. Preparación

> Con una balanza, mida la masa del matraz de Erlenmeyer, el corcho y el tubo de vidrio sin agua. Regístrelo en el parámetro m recipiente.

> Llene el matraz de agua a temperatura ambiente casi hasta el tope, unos pocos milímetros por debajo de la boca del mismo. No importa que esté por encima de la escala del recipiente. Ubique el tubo escalado en el corcho tal que su escala sea creciente hacia arriba. Selle el recipiente con el corcho y el tubo escalado. Al hacerlo el nivel del agua debe subir al tubo. Asegúrese que el recipiente no quede con ninguna burbuja.

Nota: Se recomienda que el nivel del agua llegue exactamente hasta una de las marcaciones del tubo de vidrio. Para lograrlo agregue gotas de agua por el tubo de vidrio, con una jeringa.

> Con una balanza, mida la masa del matraz de Erlenmeyer, el corcho y el tubo de vidrio con agua. Regístrela en el parámetro m lleno. Calcule la masa del agua y regístrela en el parámetro m agua.

> Tomando 0:998 g/mL como la densidad del agua a 20 ºC a la presión atmosférica de Bogotá (750hPa), calcule y registre el volumen inicial del agua, V0. Regístrelo en el parámetro Vtotal0.

> Registre en el parámetro nivelTubo0 el nivel del volumen contenido de agua dentro del tubo de vidrio. Esta medida está entre 0 mL y 5 mL.

2. Montaje en plancha

> Caliente unos 250 mL de agua en el microondas entre 10 y 15 segundos. Esto para obtener agua tibia entre 30 ºC y 40 ºC.

> Ponga el matraz sellado dentro del recipiente metálico. Use las pinzas para asegurar el matraz y no deje que toque el fondo del recipiente metálico.

> Agregue el agua tibia en el recipiente metálico, fuera del matraz.

Ponga el recipiente metálico sobre la plancha de calentamiento (apagada).

> Ponga el sensor de temperatura en el agua dentro del recipiente metálico, el cual sirve de reservorio térmico al matraz.

Advertencia: El cable del sensor de temperatura no debe tocar la plancha de calentamiento. Use la base donde se encuentran las pinzas para evitar el contacto entre cable y plancha.

Espere que la temperatura del sensor se estabilice aproximadamente 1 minuto, tal que el matraz y el reservorio lleguen a un equilibrio térmico. Observe que el nivel del agua debe haber subido.

3. Dilatación

Se medira la temperatura del sistema cada vez que el nivel del agua suba 0:1 mL en el tubo de vidrio. Se registrará:

> Temperatura (con sensor)

> Volumen en tubo de vidrio (manualmente)

Para esto:

> Encienda plancha de calentamiento a un 75 %.

> Inicie toma de datos.

> Vigile el nivel del agua continuamente. Cada vez que el agua pase exactamente por una raya del tubo de vidrio:

- Haga clic en el botón conservar

- Registre el nivel del agua en el tubo en ml

> Tome datos para al menos 10 niveles.

> Finalice la toma de datos.

> Apague la plancha de calentamiento.

4. Contracción

Ahora se estudia el proceso inverso al anterior experimento, con el agua enfriándose y registrando el proceso de contracción del agua.

De ser posible, retire el vaso metálico y su contenido de la plancha de calentamiento, pues aunque esté apagada podría aún estar caliente.

> Inicie toma de datos con el botón.

> Retire del recipiente metálico agua caliente y agregue agua fría de forma gradual. Mezcle el agua para garantizar que el agua se encuentra en equilibrio térmico.

> Mientras baja la temperatura del agua, vigile el nivel del agua continuamente. Cada vez que el agua pase exactamente por una raya del tubo de vidrio:

- Haga clic en el botón

- Registre el nivel del agua en el tubo en mL

> Tome datos para 10 niveles diferentes.

> Finalice la toma de datos.