

## TERMOMETRÍA

### ➤ OBJETIVO GENERAL

- Que el alumno comprenda el concepto de equilibrio térmico desde el punto de vista de la Ley cero de la termodinámica
- Que el alumno se familiarice con diversos tipos de termómetros
- Que el alumno encuentre ecuaciones de corrección de sistemas termométricos con base en el empleo de un sistema termométrico de referencia.

### ➤ PROBLEMA

Determinar la relación entre un sistema termométrico de referencia con otros sistemas termométricos utilizando un baño de temperatura controlada que permita que los sistemas se encuentren en equilibrio térmico.

### ➤ REACTIVOS

- Hielo
- Agua

### ➤ EQUIPO

Caja de unicelel pequeña con tapa
Recirculador Polyscience
Termómetro de líquido en vidrio previamente calibrado
Termómetro digital (termistor)
Termopar (Multímetro)
Cronómetro
Vaso de precipitados de 500 mL

### ➤ DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Llenar la caja de unicelel con hielo hasta aproximadamente el 50% de su capacidad, adicionar agua hasta alcanzar  $\frac{3}{4}$  partes de su volumen.
2. Colocar el recirculador y la tapa, encender el recirculador ajustando el set point a 0 °C.
3. Colocar los termómetros en los orificios correspondientes de la tapa.
4. Esperar a que la temperatura del termómetro de líquido en vidrio sea de **0 °C**, a partir de este momento accionar el cronómetro.
5. Después de dos minutos anotar la temperatura registrada por cada termómetro en la **Tabla 1**.
6. Continuar anotando la temperatura de los termómetros cada ~2 minutos hasta alcanzar 10 minutos. Parar el cronómetro.
7. Apagar el recirculador, retirar cuidadosamente la tapa y los termómetros.

8. Retirar aproximadamente 500 mL de agua de la caja de unicel y reemplazar con agua a temperatura ambiente.
9. Ajustar el set point del recirculador a **20 °C**, esperar a que la temperatura del termómetro de líquido en vidrio sea de 20 °C, a partir de este momento accionar el cronómetro.
10. Después de dos minutos anotar la temperatura registrada por cada termómetro en la **Tabla 2**.
11. Continuar anotando la temperatura de los termómetros cada ~2 minutos hasta alcanzar 10 minutos. Parar el cronómetro.
12. Ajustar el set point del recirculador a **30 °C**, esperar a que la temperatura del termómetro de líquido en vidrio sea similar a la del set point, a partir de este momento accionar el cronómetro.
13. Después de dos minutos anotar la temperatura registrada por cada termómetro en la **Tabla 3**. Continuar anotando la temperatura de los termómetros cada ~2 minutos hasta alcanzar 10 minutos. Parar el cronómetro.
14. Ajustar el set point del recirculador a **40 °C**, esperar a que la temperatura del termómetro de líquido en vidrio sea similar a la del set point, a partir de este momento accionar el cronómetro.
15. Después de dos minutos anotar la temperatura registrada por cada termómetro en la **Tabla 4**. Continuar anotando la temperatura de los termómetros cada ~2 minutos hasta alcanzar 10 minutos. Parar el cronómetro.

➤ **TABLAS DE DATOS**

Tabla 1. Lectura de los termómetros usando un set point = 0 °C

Tiempo	Termopar	Termistor	Termómetro de líquido en vidrio
2'			
4'			
6'			
8'			
10'			

Tabla 2. Lectura de los termómetros usando un set point = 20 °C

Tiempo	Termopar	Termistor	Termómetro de líquido en vidrio
2'			
4'			
6'			

8'			
10'			

Tabla 3. Lectura de los termómetros usando un set point = 30 °C

Tiempo	Termopar	Termistor	Termómetro de líquido en vidrio
2'			
4'			
6'			
8'			
10'			

Tabla 4. Lectura de los termómetros usando un set point = 40 °C

Tiempo	Termopar	Termistor	Termómetro de líquido en vidrio
2'			
4'			
6'			
8'			
10'			

➤ **CUESTIONARIO**

- Enunciar la ecuación cero de la termodinámica
- ¿Cómo podemos asegurar que todos los termómetros se encuentran a la misma temperatura?
- Obtén el promedio de las lecturas de los termómetros para cada temperatura trabajada.

Set point (°C)	Termopar	Termistor	Termómetro de líquido en vidrio
0			
20			
30			
40			

- d) Corrige la lectura del termómetro de líquido en vidrio de acuerdo con el informe de calibración.

Temperatura leída	Temperatura real

- e) Realiza las siguientes gráficas:
- Temperatura del termistor vs temperatura del termómetro de líquido en vidrio
  - Temperatura del termopar vs temperatura del termómetro de líquido en vidrio
- f) Para las gráficas realizadas obtén la ecuación lineal que relaciona la temperatura en ambos termómetros.

#### ➤ **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Atkins, P., de Paula, J., & Keeler, J. (2018). Physical Chemistry (11.a ed.). Oxford University Press, USA.
- Chang, R. (2022). Físicoquímica (4.a ed.). MCGRAW HILL EDUCATION.
- Castellan, G. (1987). Físicoquímica (2.a ed.). Pearson Educación.
- Levine, I. (1996). Físicoquímica (4.a ed.). McGraw Hill.

#### **Apéndice I: Conocimientos previos**

1. Ley cero de la termodinámica
2. Termómetros

#### **Apéndice II: Preparación de reactivos**

No hay preparación de reactivos en esta práctica.

#### **Apéndice III: Disposición de residuos**

No hay disposición de residuos en esta práctica.

#### ➤ **ANEXOS**