

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE FISICOQUÍMICA

MANUAL DE PRÁCTICAS
LABORATORIO DE TERMODINÁMICA
CLAVE 1212

Elaborado y revisado por Profesores del Departamento de FISICOQUÍMICA:

Q. Guillermina Sánchez Salinas
I.Q. Ramiro Eugenio Domínguez Danache
M.C. Natalia de la Torre Aceves
Revisado: Dr. Sergio S. Rozenel Domenella

PRÁCTICA 3: TEMPERATURA

➤ OBJETIVO(S) ACADÉMICO(S)

Comprender el concepto de temperatura estableciendo el equilibrio térmico entre dos o más sistemas. Proponer una nueva escala empírica de temperatura y relacionarla con otras escalas conocidas, como la escala Celsius o la escala Fahrenheit.

➤ PROBLEMA

Proponer una escala nueva empírica ($^{\circ}\text{E}$) y relacionarla con la escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

➤ REACTIVOS

- agua
- hielo
- Cinta adhesiva
- 1 regla de 30 cm

EQUIPO

- No hay equipo general para esta práctica

MATERIAL POR EQUIPO (enlistar en la tabla los equipos que se emplearán en la práctica)

• 1 probeta de 100 mL	• 1 vaso de precipitados de 250 mL
• 2 termómetros de alcohol [-10 a 150 $^{\circ}\text{C}$]	• 1 frasco Dewar de 300 mL
• 1 vaso de precipitados de 600 mL	• 1 resistencia eléctrica

➤ DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Cubrir con cinta adhesiva la escala de uno de los termómetros, permitiendo que se vea la columna de alcohol. Este termómetro se graduará en $^{\circ}\text{E}$.
2. Colocar hielo en un vaso de precipitados de 250 mL, introducir los dos termómetros y esperar a que se alcance el equilibrio térmico.
3. Registrar la temperatura leída en el termómetro en $^{\circ}\text{C}$.

4. Marcar sobre la cinta adhesiva del otro termómetro el nivel que alcance la columna de alcohol. Estas lecturas en °C y °E serán las correspondientes al punto fijo inferior.
5. En un vaso de precipitados colocar aproximadamente 500 mL de agua y calentarla con la resistencia eléctrica hasta que alcance su punto de ebullición. Introducir los dos termómetros en el vaso y registrar las lecturas en ambos termómetros (puntos 3 y 4). Estas lecturas de temperatura corresponden al punto fijo superior.
6. Preparar diferentes mezclas de agua fría y agua caliente (de acuerdo con las indicaciones del profesor) y colocarlas en el frasco Dewar.
7. Introducir ambos termómetros en cada una de las mezclas. Registrar las lecturas de temperatura en ambos instrumentos según los puntos 3 y 4.
8. Una vez concluidas las determinaciones retirar con cuidado la cinta adhesiva del termómetro y colocarla bien extendida en una hoja para asignar valores a los puntos fijos y hacer la división del intervalo para encontrar el valor de cada grado en la escala °E. De esta forma, determinar los valores de temperatura registrados en la cinta adhesiva para la escala °E.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

- El calentador eléctrico deberá estar sumergido en el agua antes de conectarse a la toma de corriente; no sacarlo del agua mientras esté conectado, pues se quemará la resistencia.
- No tocar con las manos la parte metálica de la resistencia, solamente tomarlo por el extremo aislado para evitar un choque eléctrico.

➤ **CUESTIONARIO**

Manejo de datos:

Tabla 1. Completar la información experimental solicitada en la siguiente tabla:

PUNTOS FIJOS	Termómetro (°C)	Termómetro (°E)
Punto de fusión del hielo		
Punto de ebullición del agua		

Tabla 2: Completar la información experimental solicitada en la siguiente tabla:

EVENTO	Temperatura experimental en (°C)	Temperatura experimental en (°E)

Con los datos experimentales realizar cálculos adecuados (anexar) y completar la información solicitada en la siguiente tabla:

Tabla 3: Temperaturas calculadas

T(°C) calculada con ec. Algebraica	T(°C) calculada con la ec. de la recta

1. El mercurio es tóxico, acumulativo y produce hidrargirismo. Su uso debe ser limitado, por lo que sería conveniente sustituirlo por otro líquido. ¿Por qué no se usa agua?
2. Los termómetros clínicos son diferentes de los termómetros que se utilizan en el laboratorio. En los primeros, a diferencia de los segundos, antes de medir la temperatura el mercurio tiene que estar en el bulbo. ¿Por qué?
3. Explicar si son correctas las siguientes definiciones de temperatura encontradas en la literatura.
 - a) La temperatura es una medida de la intensidad del calor o de qué tan caliente está un sistema independientemente de su tamaño.

b) La temperatura de un sistema es una medida del movimiento aleatorio de las moléculas del sistema.

➤ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asimov, I. (1987) Enciclopedia Biográfica de Ciencia y Tecnología. Ed. Alianza.
- Rius, M. y Castro, M. (1998). Calor y Movimiento. Fondo de Cultura Económica. 3ª. Edición (La Ciencia para todos).
- Efron, A. (1971). El Mundo del Calor. Buenos Aires: Bell Santander.
- García Colín, S. L. (1972). Introducción a la Termodinámica Clásica. 2ª. Ed. México: Trillas.
- Granet, I. (1988). Termodinámica. 3ª. Ed. México: Prentice-Hall.
- Hein-Arena. (1997). Fundamentos de Química. Ed. Thomson.
- Levine, I. N. (1990). Fisicoquímica. 3ª. Ed. McGraw Hill.
- Macedo de Burghi, B. y Soussan, G. (1985). Enseñanza de las Ciencias, 3(2), pp. 83-90.
- Thompson, D.N. y Quass La Verne, C. (1974). *J. Chem. Education*, 51, 660.
- Umland, J.B. y Bellama, J.M. (2000). Química General. Ed. Thomson.

Apéndice I: Conocimientos previos

1. ¿Qué establece la ley cero de la termodinámica?
2. Definir temperatura.
3. ¿Qué es un termómetro? Investigar diferentes tipos de termómetro indicando: tipo de termómetro, propiedad termométrica e intervalo de medición.
4. Definir escala de temperatura. Investigar sobre escalas relativas y escalas absolutas.
5. De las escalas de temperatura conocidas, ¿cuáles son empíricas y cuáles absolutas?

Apéndice II: Preparación de reactivos

No hay preparación de reactivos para la práctica

Apéndice III: Disposición de residuos

No hay residuos para la práctica, el agua se desecha en la tarja.

Apéndice IV: ACTIVIDADES SUGERIDAS PARA COMPLEMENTAR EL TEMA

Reflexionar y responder.

1. Describir cómo se ejemplifica la ley cero en esta práctica.
2. Escribir tres preguntas relacionadas con la práctica que involucren el lenguaje termodinámico (pueden involucrar los siguientes términos: sistema, tipos de paredes o fronteras, restricciones de trabajo (variables que permanecen constantes), condición de equilibrio, etc.).

➤ ANEXOS

- a) Reglamento de Higiene y Seguridad para los Laboratorios de la Facultad de Química.
- b) Reglamento para los Estudiantes y Profesores de los Cursos Experimentales del Departamento de Físicoquímica.