

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°1: CALORIMETRÍA

Comisión: 2K5

Universidad Tecnológica de Córdoba

Año: 2022

Profesor: Lucas Guillermo Gilberto

Integrantes:

Colodny Agustin (89780)

Juan Cruz Mezzopeva (89037)

Santiago Tomás Gramaglia Sola (90029)

Gian Alercia (86552)

Agustina Ailén Palacio (85534)

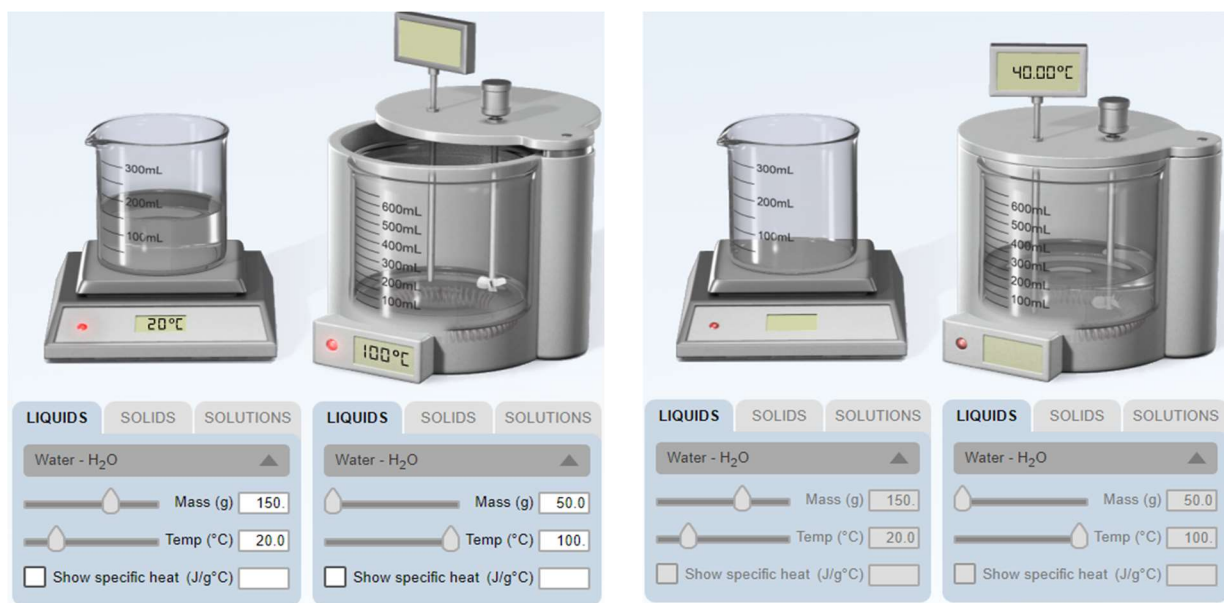
Federico Rolotti (91851)

Índice

Introducción -----	3
Experiencia 1 -----	3
Pregunta I -----	4
Pregunta II -----	4
Pregunta III -----	4
Experiencia 2 -----	5
Pregunta I -----	5
Pregunta II -----	6
Pregunta III -----	6
Pregunta IV -----	6
Experiencia 3 -----	7
Pregunta I -----	7
Pregunta II -----	8
Pregunta III -----	8
Pregunta IV -----	8
Conclusión -----	9

Introducción: En el siguiente trabajo se realizará una serie de experiencias las cuales nos servirán para poder generar un mejor entendimiento sobre a lo que la calorimetría respecta. El trabajo consta de imágenes que ilustran las experiencias y una serie de cálculos que se nos fueron solicitados.

Experiencia 1



En esta experiencia realizamos una mezcla de dos cantidades de agua a diferentes temperaturas.

Preguntas:

I - ¿Cuál es el valor de π ? ¿Qué interpreta Ud. de este resultado?

El valor de π es cero puesto que la simulación se está trabajando con un calorímetro ideal, esto quiere decir que no posee fugas de calor.

Verificación:

$$Q_{\text{agua caliente}} + Q_{\text{agua fría}} + Q_{\text{calorímetro}} = 0$$

$$M_{\text{agua caliente}} \cdot C_{\text{agua}} \cdot \Delta T + M_{\text{agua fría}} \cdot C_{\text{agua}} \cdot \Delta T + \pi \cdot C_{\text{agua}} \cdot \Delta T = 0$$

$$\pi = \frac{-M_{\text{agua caliente}} \cdot C_{\text{agua}} \cdot \Delta T - M_{\text{agua fría}} \cdot C_{\text{agua}} \cdot \Delta T}{C_{\text{agua}} \cdot \Delta T}$$

$$\pi = \frac{-50[\text{g}] \cdot 1 \left[\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right] \cdot (40^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C}) - 150[\text{g}] \cdot 1 \left[\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right] \cdot (40^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})}{1 \left[\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right] \cdot (40^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})}$$

$$\pi = 0$$

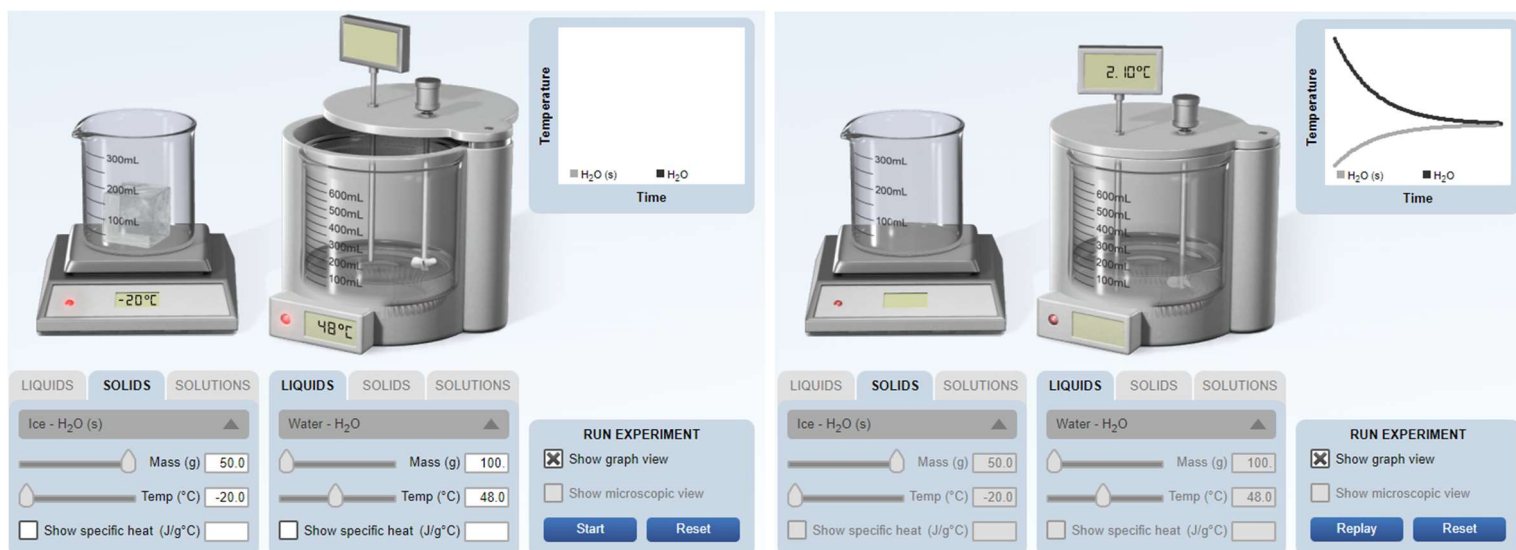
II - Si la mezcla la realizaríamos con otras sustancias y diferentes temperaturas iniciales ¿Cree Ud. que cambiaría el valor de π ?

No, puesto que el calorímetro usado es ideal, las distintas sustancias no afectarían la pérdida de calor en el calorímetro.

III - ¿Cree Ud. que en un calorímetro real el resultado sería otro? ¿Por qué? En esta respuesta se pide buscar cuánto es el π de un calorímetro comercial y presentarlo.

Si, sería distinto, ya que la sustancia si tendría transferencia de calor con los materiales que construyen el calorímetro (agitador, recipiente y termómetro).

Experiencia 2



En esta experiencia evaluaremos el intercambio de calor experimentado en una mezcla de hielo con agua líquida.

Preguntas:

I - ¿Cuál es el valor de la temperatura final del sistema? Verifique mediante cálculos el resultado obtenido con el simulador ¿son iguales? Explique si encuentra diferencias.

El valor final del sistema es de 2,1°C en el simulador, y el obtenido mediante calculo es de 2,06, la diferencia de temperatura final entre el simulador y el cálculo manual es debido al redondeo de las magnitudes usadas.

Verificar:

$$M_{\text{hielo}} \cdot C_{\text{hielo}} \cdot \Delta T + M_{\text{hielo}} \cdot C_{\text{hielo}} + M_{\text{hielo}} \cdot C_{\text{agua}} \cdot \Delta T + M_{\text{agua}} \cdot C_{\text{agua}} \cdot \Delta T = 0 \quad (\text{Cl: Calor latente})$$

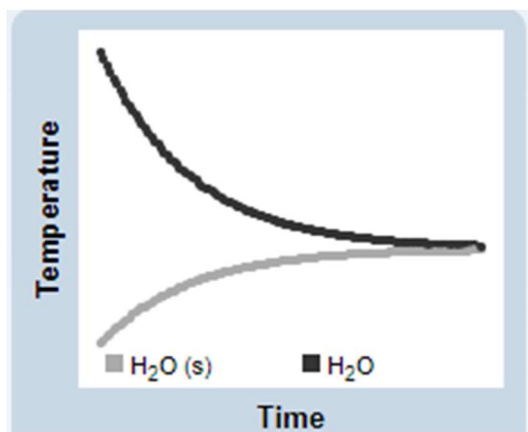
$$50[\text{g}] \cdot 0,5 \left[\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right] \cdot (0^\circ\text{C} + 20^\circ\text{C}) + 50[\text{g}] \cdot 79,7 \left[\frac{\text{cal}}{\text{g}} \right] + 50[\text{g}] \cdot 1 \left[\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right] \cdot (T_f - 0^\circ\text{C}) + 100[\text{g}] \cdot 1 \left[\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right] \cdot (T_f - 48^\circ\text{C}) = 0$$

$$500[\text{cal}] + 3990[\text{cal}] + 50T_f \left[\frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} \right] + 100T_f \left[\frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} \right] - 4800[\text{cal}] = 0$$

$$T_f = \frac{310 [\text{cal}]}{150 \left[\frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} \right]}$$

$$T_f = 2,06 \approx 2,1$$

II – Explique qué es lo que se observa en el gráfico de arriba a la derecha del simulador ¿Qué es lo que está representando el simulador con esta gráfica?



Lo que se observa en el gráfico es como las dos sustancias llegan al equilibrio térmico cediendo y ganando calor respectivamente. En el simulador se observa que la temperatura del sistema resulta ser el equilibrio antes mencionado.

III - ¿Quién ha ganado y quién ha cedido calorías en esta experiencia? ¿Es cierto que $|Q_{\text{agua}}| > |Q_{\text{hielo}}|$? Justifique su respuesta

El hielo ganó calorías mientras que el agua las cedió.

Verificar:

$$\left. \begin{array}{l} |M_{\text{agua}} \cdot C_{\text{agua}} \cdot \Delta T| = 4590 \text{ [cal]} \\ |M_{\text{hielo}} \cdot C_{\text{hielo}} \cdot \Delta T| = 500 \text{ [cal]} \end{array} \right\} \Rightarrow |Q_{\text{agua}}| > |Q_{\text{hielo}}|$$

IV- Si el caso de esta experiencia es el de una persona que quiere enfriar el agua para beberla a temperatura ambiente ¿qué opciones le recomendaría Ud. para lograr lo que desea? Mencione 2 consejos que le otorgaría a esta persona.

El primer consejo que podríamos recomendarle sería dejar la botella al aire libre y que enfríe hasta que igualen sus temperaturas logrando el equilibrio térmico. Como segundo consejo le diríamos que le agregue la suficiente cantidad de hielo para que quede a temperatura ambiente.

Experiencia 3

The image displays four experimental setups for determining specific heat. Each setup consists of a beaker on a scale, a calorimeter with a thermometer, a graph of Temperature vs. Time, and a microscopic view of the materials. The materials are: Copper (Cu), Iron (Fe), Unknown metal I, and Silver (Ag). Each setup has control sliders for Mass (g) and Temp (°C), and checkboxes for 'Show graph view', 'Show microscopic view', and 'Show specific heat (J/g°C)'. The 'RUN EXPERIMENT' button is present in each panel.

En esta experiencia calcularemos el calor específico de diferentes materiales, tal cual lo haríamos en el laboratorio

I - Ordene de menor a mayor los materiales con mayor sensibilidad para absorber o ceder calor.

Plata
Metal desconocido
Cobre
Hierro

II - Verifique mediante cálculos el calor específico obtenido para el caso del metal desconocido.

$$Q_x = m_x \cdot C_{e_x} \cdot (T_f - T_{i_x})$$

$$Q_x = 20[\text{g}] \cdot C_{e_x} \cdot (23,28^\circ\text{C} - 200^\circ\text{C})$$

$$Q_{\text{agua}} = m_{\text{agua}} \cdot C_{e_{\text{agua}}} \cdot (T_f - T_{i_{\text{agua}}})$$

$$Q_{\text{agua}} = 100[\text{g}] \cdot 1\left[\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right] \cdot (23,28^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})$$

$$C_{e_x} = \frac{(m_{\text{agua}} + m) \cdot C_{e_{\text{agua}}} \cdot (T_f - T_{i_{\text{agua}}})}{m_x \cdot (T_{i_x} - T_f)}$$

$$C_{e_x} = \frac{(100[\text{g}] + 0) \cdot 1\left[\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right] \cdot (23,28^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})}{20[\text{g}] \cdot (200^\circ\text{C} - 23,28^\circ\text{C})}$$

$$C_{e_x} = 0,092 \left[\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right]$$

III – Explique qué es lo que se observa en el gráfico de abajo a la derecha del simulador (microscopic view). ¿qué significan las bolitas, el movimiento, los colores, etc.?

Las “bolitas” son las partículas que conforman la materia y que están en continuo movimiento.

Mientras más temperatura tenga la sustancia, estas partículas se moverán a más velocidad como también a menos temperatura, las partículas se moverán a menos velocidad.

Los colores indican la temperatura de estas partículas, mientras más rojas son las partículas en el simulador, poseen más temperatura.

IV – Si Ud. tendría que utilizar uno de estos 4 materiales para fabricar un disipador de calor ¿cuál de los 4 materiales utilizaría? Justifique su respuesta.

Conociendo la función de los disipadores, eliminar el calor que genera un componente electrónico debido al uso, el mejor material con el que se debe construir sería el que disipe mejor el calor, es decir, el que tenga un calor específico menor ya que de esta forma se calentaría y al mismo tiempo lo liberaría rápidamente al ambiente que lo rodee.

Teniendo en cuenta lo anterior el mejor material para disipar el calor entre las opciones dadas sería la Plata(Ag) ya que tiene el menor calor específico.

En el caso que además de tener en cuenta la velocidad de disipación de calor, sino también el costo de este se puede ver en el mercado que lo más conveniente es el Cobre(Cu), que si bien su calor específico es un poco mayor al de la Plata(Ag) el costo de este para la producción en masa de un producto es mucho más accesible.

Conclusiones:

Después de terminado este trabajo práctico podemos apreciar la importancia de la calorimetría en diferentes aspectos de la vida cotidiana y los aportes que está a hecho al avance de la tecnología:

Por ejemplo optimizando procesos en la industria alimenticia como al tener en cuenta el calor necesario para la pasteurización de la leche, la regulación de la presión de las calderas que con frecuencia se ven en estas industrias, ayudando a elegir los materiales para la construcción de destiladores que enfríen los líquidos del proceso con mayor velocidad o ayudando a la industria de productos tecnológicos aumentando de la vida útil de estos como tarjetas gráficas o procesadores y al mismo tiempo utilizando los mejores materiales en relación calidad precio, lo cual ha dejado más accesible estos productos al público en general y como estos se podrían describir muchos más casos donde la calorimetría forma parte de nuestra sociedad y es vital para el progreso en las diferentes áreas de la misma.

A continuación, en forma de listado, y a modo de conclusión, describiremos según nuestra experiencia, las ventajas y desventajas del simulador brindado por la cátedra, utilizado para la realización del presente trabajo práctico:

Ventajas:

- Permite el acceso a una experiencia con un calorímetro a cualquiera que lo necesite.
- Las experiencias son exactas y sin margen de error humano en los cálculos de los mismos.
- Cuenta con un tutorial paso a paso y descriptivo en caso de no conocer el uso del simulador para aprender a usarlo de forma correcta.
- Cuenta con gráficos que permiten la comprensión de que sucede con los materiales de la experiencia en curso a nivel atómico, también qué sucede con la temperatura en relación del tiempo y cómo reaccionan al mezclarse.

Desventajas:

- No puede ser utilizado para casos reales ya que el calorímetro siempre va a tener un valor de $\pi = 0$.
- Los materiales para experimentar son limitados.