

Universidad de Monterrey
Facultad de Ciencias Fisico Matemáticas
Mediciones y Metrología



Actividad 4 - Calorimetría

por

Rolando Rivas 594276

Introducción

A lo largo de toda la historia de ciencia se han usado conceptos abstractos para estudiar el mundo físico y sus fenómenos como la **energía** (J). Esta surge de la observación directa de los fenómenos físicos y su posterior abstracción en formas cuantificables. Una de las notables propiedades que posee la energía es su conservación; no se crea ni se destruye, solo se transforma a sus diferentes formas. Varias de estas formas incluyen la Energía mecánica, nuclear, termica, electromagnética, etc.

La energía térmica se define como la cantidad de energía en forma de calor en un sistema cerrado. El calor a nivel atómico realmente es la velocidad a la que las partículas vibran, por lo tanto es un tipo de energía cinética. Sin embargo por obvias razones es casi imposible medir cada partícula individual por lo que se recurre a medir el conjunto de las vibraciones, la **temperatura**.

La temperatura es una escala medida en grados y no en Joules (J) ya que tiene sus bases en fenómenos físicos (El grado 0 en Celcius es la temperatura de congelación del agua). Si se quiere modelar el cambio de temperatura (ΔT) en términos de Joules se necesitará una unidad que relacione estas dos. El **calor específico** (c) es la unidad que equivale a Julios por Kilogramo (m) por Kelvin.

Ejemplos de materiales y su calor específico:

- Latón: $350 \frac{J}{kgK}$
- Aluminio: $900 \frac{J}{kgK}$
- Cobre: $390 \frac{J}{kgK}$

- Agua: $4,186 \frac{J}{kgK}$

El calor específico representa cuantos Joules de energía se necesitan para calentar cierta cantidad de un material 1 grado. Esto da a lugar una ecuación que predice cuanto calor (Q) entró o salió (ΔT) de un cierto material (c) con una cantidad especifica de masa (m). Esto da a lugar la ecuación

$$Q = mc\Delta T$$

donde Q es la energía entrante (si es positiva) o saliente (si es negativa). La razón por la que se dice que la energía "entra" o "sale" es debido a la segunda ley de la termodinámica. Esta postula que la energía siempre se conserva transformandose de un tipo a otro.

Objetivo

El proposito de esta actividad es la de familiarizarse con los conceptos de calor específico y conservación de energía. Se medirá en un experimento el cambio de temperatura del agua al ser sometido a un solido caliente y se derivarán los valores de capacidad calorifica de los metales para su análisis.

Materiales y Métodos

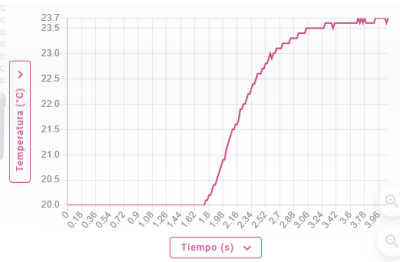
Los materiales usado para hacer el experimento son:

- Termómetro
- Agua en un contenedor
- Cobre, Aluminio y Latón
- Báscula
- Temporizador

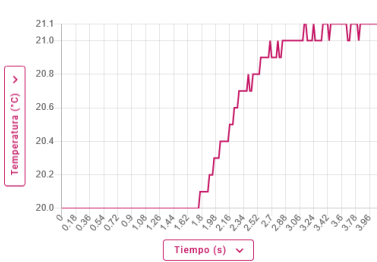
Se iniciará manteniendo las variables de las masas (del metal y del agua) constantes, dado un valor inicial. Tambien se le dará valor inicial a las temperaturas de los antes mencionados, las cuales cambiarán una vez entren en contacto. Se inserta entonces el metal caliente dentro del agua y se medirá su cambio de temperatura. Se registrarán los resultados.

Resultados

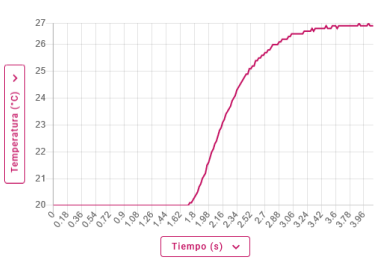
A continuación se muestran las gráficas Temperatura vs Tiempo de los tres metales.



(a) Cobre



(b) Latón



(c) Aluminio

Figure 1: Observando las gráficas las tres muestran un rápido crecimiento de la temperatura en el segundo 1.78 que resulta del primer contacto del agua con el metal. Se puede apreciar que tasa de cambio de la temperatura va disminuyendo con el tiempo y se equilibra en un valor.

Durante el experimento se mantuvieron constantes las variables de la masa y temperaturas iniciales del agua (m_a y T_{ia} respectivamente) y de los metales (m_m y T_{im}). Tambien se midió

el cambio de temperatura del agua y los metales (ΔT_a y ΔT_m). Tomando como referencia la capacidad calorífica del agua (c_a) se calculará la capacidad calorífica de los metales (c_m) con ayuda de las variables antes mencionadas. Finalmente c_m será comparada con su valor teórico real.

c_a	m_a	T_{ia}	ΔT_a	m_m	T_{im}	ΔT_m	T	c_m (exp)	c_m (teo)	error	Metal
4186	0.15	20	1.1	0.0668	50	28.6	21.1	361.53	350	3.2857	Latón
4186	0.10	20	3.7	0.0701	80	56.3	23.7	392.44	390	0.6256	Cobre
4186	0.05	20	6.7	0.0212	100	73.3	26.7	902.41	900	0.2678	Aluminio

Table 1: Datos de la temperatura, masa y calor especifico de los metales medidos.

Conclusiones

Los errores obtenidos al comparar calor especifico teórico y experimental de los metales son relativamente bajos y precisos. Cada material tiene su propio calor específico teniendo los metales una capacidad mayor de transferencia de calor comparado con otros metales.

Referencias

Fisica Universitaria (12th ed., Vol. 1). (2009). [Pdf]. PEARSON EDUCACIÓN.
Doy mi palabra que he realizado esta actividad con integridad académica