

Índice

1. Resumen.	1
2. Objetivo.	1
3. Metodología.	2
4. Instrumentación.	2
5. Datos y Resultados.	3
6. Conclusiones.	3
7. Bibliografía.	3

1. Resumen.

Se maneja de manera experimental el efecto Joule debido a una resistencia eléctrica sumergida en el seno de un calorímetro y usando el principio de conservación de la energía se encuentra empíricamente el equivalente eléctrico del calor, se toman datos hasta que la temperatura esté adecuada por sobre la temperatura ambiente. Estas condiciones minimizan efectos del medio, ya que el agua gana energía de éste durante la mitad del experimento y le cede durante la otra mitad. Se resalta que en el Calorímetro en la tapa con sus cables bien conectados se evita así pérdidas por radiación y convección.

Palabras clave: Calorímetro, principio de conservación de la energía, radiación, convección, efecto Joule.

2. Objetivo.

Estudiar la transferencia de energía entre una resistencia eléctrica energizada y el medio ambiente que está sumergida (agua) obteniendo, a partir de los resultados, una medición empírica del equivalente eléctrico del calor.

3. Metodología.

El agua es calentada por una resistencia eléctrica sumergida en ella, por la que circula una corriente. El calor disipado por efecto Joule en la resistencia es transferido al agua. Usamos el Principio de Conservación de la Energía, suponiendo que no hay pérdidas de calor, lo que equivale a que toda la energía entregada por la resistencia es absorbida por el agua. La energía disipada en la resistencia es:

$$E = \tilde{P}t \quad (1)$$

Donde t es el tiempo que circula la corriente, \tilde{P} es la potencia media dada por $\tilde{P} = \tilde{V}\tilde{I}^2$ (2) donde \tilde{V} es el voltaje promedio y \tilde{I} la corriente promedio. La energía absorbida por el agua está dada por:

$$Q = mc\Delta T^\circ \quad (3)$$

Donde m es la masa de agua, c es el calor específico del agua ($1 \text{ cal /g } ^\circ\text{C}$) y ΔT° es el cambio en la temperatura del agua. Para obtener el equivalente eléctrico del calor, se iguala la energía disipada por la resistencia (en Joule) a la energía ganada por el agua (en calorías). Por lo tanto

$$(\tilde{V}\tilde{I}^2)t = mc\Delta T^\circ \quad (4)$$

4. Instrumentación.

- 1.- Amplificador Lineal.
- 2.- Multímetro.
- 3.- Resistencia de filamento 0.5Ω .
- 4.- Balanza Digital.
- 5.- Calorímetro de aluminio.
- 6.- Conectores.
- 7.- 120 ml de agua destilada.
- 8.- Termómetro graduado en Celsius.

5. Datos y Resultados.

PARTE 1.

Mase el recipiente interior del calorímetro. Introduzca la resistencia de filamento de $0,5\Omega$ en el interior del Calorímetro, uniendo a ella los conectores necesarios. Conecte los cables de la resistencia a la fuente eléctrica CC (2 a 3 volts) se evita que los cables hagan contacto con agua o se topen entre ellos.

Asegúrese de que no se produzcan corrientes de aire en el interior del laboratorio, para no alterar las mediciones de la temperatura.

Conecte los Instrumentos Amperímetro y Voltímetro. No active la Fuente CC. Si la conecta con la asesoría de un asistente cerciórese previamente que el Voltímetro esté en paralelo a la resistencia y el Amperímetro en serie a la misma.

CUIDADO: Asegúrese que la resistencia esté sumergida en agua cuando conecte el circuito. En caso contrario, ésta se quemará al aplicar el voltaje.

Ponga 120 ml de agua en el vaso y mida la masa neta de agua dentro del Calorímetro. Use agua que esté a unos tres grados por debajo de la temperatura ambiente al iniciar la recolección de datos (solo en épocas cálidas). Este procedimiento se realiza si el laboratorio está a 18°C o superior. Tome datos hasta que la temperatura esté a unos tres grados por sobre la temperatura ambiente. Estas condiciones minimizan efectos del medio, ya que el agua gana energía de éste durante la mitad del experimento y le cede durante la otra mitad. Reste la masa del vaso, de la masa total, para obtener la masa del agua neta o puede usar el TARE de la balanza. Sumerja la resistencia en el agua. Cerciórese si el Calorímetro tiene la tapa con sus cables bien conectados se evita así pérdidas por radiación y convección.

Ejecución del Experimento.

IMPORTANTE: mientras se realice la medición, agite suavemente el agua, para asegurar calentamiento uniforme. Al menos registre datos durante 600 segundos. El termómetro registra en $^{\circ}\text{C}$ y su precisión es de 1°C por lo tanto puede estimarse valores de cada medio grado. Cuando la temperatura alcance un valor tres grados por encima de la ambiente, abra el circuito eléctrico. Continúe agitando el agua y tomando datos. La temperatura subirá hasta un valor máximo, cuando todo el calor de la resistencia se haya disipado, y luego empezará a descender, por disipación al medio imprima su tabla de datos. Anote las temperaturas máxima y mínima de la tabla, en el rango válido de mediciones. Grafique Temperatura vs tiempo y anote los valores medios de voltaje y corriente que figuran al final de la tabla. Calcule la pendiente del gráfico y relaciónela con la constante equivalente J.

6. Conclusiones.

7. Bibliografía.

- 1.-<http://guasa.ya.com/elektron/electropedia.html>
- 2.-<https://es.wikipedia.org/wiki/MultC3ADmetro>.
- 3.-<https://sites.google.com/site/labenriquesalgadoruiz/home/politecnico-1/fisica-iii> .
- 4.-Resnick/Halliday/Krane. Fundamentos de Física. Volumen 2. Edición 6, extendida. CESA
- 5.- https://es.wikipedia.org/wiki/Campo_electri78co.