



Instituto Tecnológico de Santo Domingo
Área de Ciencias Básicas y Ambientales

Alumno: Jesus Alberto Beato Pimentel

ID: 2023-1283

06

EQUIVALENTE ELÉCTRICO DEL CALOR

1.- Objetivo.

- Determinar la equivalencia entre energía medida en Joule y el calor medido en calorías.

2.- Introducción.

El propósito de este laboratorio es determinar la relación entre la energía eléctrica disipada por un resistor sumergido en el agua y la energía calórica absorbida por el agua.

La ley de la conservación de la energía impone que, si el sistema está aislado, ósea que si no hay ni salida ni ingreso de energía en el sistema, la cantidad de energía debe conservarse.

Si introducimos en el agua una resistencia en la cual hacemos circular corriente eléctrica y que por lo tanto esta inicia a calentarse, el agua también iniciará a calentarse, absorbiendo calor de la resistencia. Ambos, resistencia y agua la consideramos parte del sistema cerrado.

La energía eléctrica entregada a la resistencia hace que ésta se caliente y este calor es transferido al agua y al calorímetro que la contiene (supondremos que nuestro calorímetro es teórico, que no absorbe calor, por lo tanto, todo el calor cedido por la resistencia es absorbido solo por el agua.

La energía disipada por la resistencia alimentada por una d.d.p. V y por la cual circula una corriente I durante un tiempo t es:

$$W = V \cdot I \cdot t$$

Medido en Joule, mientras que la cantidad de calor absorbida por el agua es dada por:

$$Q = c_e \cdot m \cdot \Delta T$$

medida en caloría, donde c_e es el calor específico del agua ($\frac{1 \text{ cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$), m es la masa del agua y ΔT es la diferencia de temperatura que sufre el agua ($T_f - T_i$).

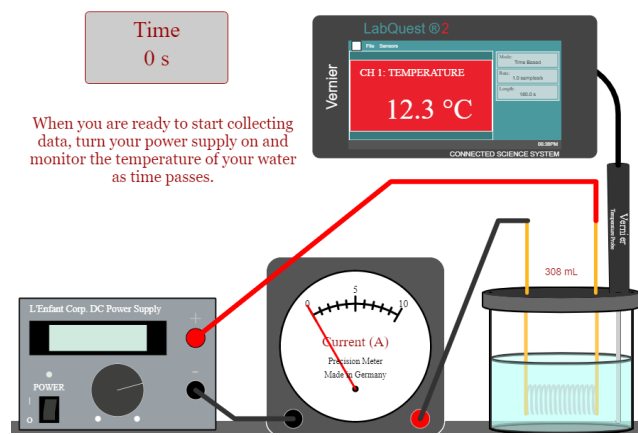
3.- Equipo.

Simulación:

<https://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/ElectricalEquivalentOfHeatLab/>

La simulación contempla:

- Una fuente de voltaje,
- un amperímetro,
- un calorímetro,
- agua,
- una resistencia,
- un termómetro y
- un cronómetro.



4.- Procedimiento.

Al entrar en la simulación, tomar nota que cada vez de manera aleatoria la cantidad de agua en el calorímetro es diferente, al encender la fuente de voltaje es diferente la d.d.p. que presenta y por ende la intensidad de corriente que fluye en la resistencia al igual que la temperatura inicial del agua no es la misma.

Al encender la fuente de voltaje inicia a correr el cronómetro y a aumentar la temperatura, por lo tanto, tomar nota de la temperatura inicial para ponerla en la tabla y encender la fuente hasta que la temperatura llegue a nivel bastante altos (cerca de los 90°C).

V (Volt)	I (A)	t (s)	T _i (°C)	T _f (°C)	m (g)
107	7.5	139	9.4	90	328
45	3	860	9.4	90	361
80	5.7	161	9.4	90	213
67	4.8	405	9.2	90	371
101	5.9	234	13.6	90	418

Repetir el proceso 5 veces con el fin de poder determinar al final el valor promedio.

	1	2	3	4	5
W (J)	111547.5	116100	73416	130248	139440.6
Q (cal)	26436.8	29096.6	17167.8	29976.8	31935.2
equivalente	4.2194025	3.9901569	4.2763779	4.3449601	4.3663606

Valor promedio: 4.239 J/cal

Compara el valor encontrado con el de la literatura.

$$e = \frac{(4.239 - 4.186)}{4.186} * 100\%$$

$$e = 1\%$$

¿Se justifica la diferencia?

Si se justifica, porque teníamos un amperímetro con un error significativo, al igual que la temperatura, la cual oscilaba.

Conclusiones.

Con un 1% de error se concluye que el equivalente eléctrico del calor es de 4.186 J/cal.

Esta práctica consistió en establecer la equivalencia entre la energía en joule y el calor en calorías, se utilizó recurso de simulación que implicaba la disipación de energía eléctrica en un resistor sumergido en agua. Se observó que la energía eléctrica se convertía en calor absorbido por el agua, cumpliendo con los principios de conservación de la energía. Tras realizar mediciones experimentales, se determinó un equivalente eléctrico del calor de 4.239 J/cal, con un margen de error del 1% respecto al valor de referencia de 4.186 J/cal. Los errores de medición, como el del amperímetro y las oscilaciones de temperatura, justificaron esta discrepancia. Esta investigación subraya la validez de la relación entre la energía eléctrica y el calor, respaldando los fundamentos de conservación de la energía en la conversión entre diferentes formas energéticas.

Bibliografía.

- <https://www.fisicarecreativa.com/guias/equivalente.pdf>
- https://www.fisicarecreativa.com/informes/infor_termo/equiv_calor.pdf
- <https://www.youtube.com/watch?v=Iglw8AFBug>
- <https://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/ElectricalEquivalentOfHeatLab/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=4hVoE6-eo2g>