



TAREAS

- Medición de la temperatura de un calorímetro de aluminio y de uno de cobre en dependencia del el trabajo eléctrico realizado.
- Verificación de la proporcionalidad entre la variación de la temperatura y el trabajo eléctrico y comprobación de la primera ley de la termodinámica.
- Determinación de la capacidad calorífica específica para el cobre y el aluminio

OBJETIVO

Aumento de la energía interna por medio de trabajo eléctrico

RESUMEN

Se estudia el aumento de la energía interna de un calorímetro de cobre y de uno de aluminio por medio de trabajo eléctrico. En caso de que el estado físico no cambie y no tenga lugar ninguna reacción química, se puede leer la variación de la energía interna en el aumento de la temperatura proporcional a ella. Para evitar un intercambio de calor entre el calorímetro y el medio ambiente, la serie de mediciones se inicia cada vez algo por debajo de la temperatura del medio y se concluye con una temperatura algo por encima de la temperatura ambiente.

EQUIPO REQUERIDO

| Número | Aparato | Artículo N° |
|--------|---|-------------|
| 1 | Calorímetro de cobre | 1002659 |
| 1 | Calorímetro de aluminio | 1017897 |
| 1 | Sensor de temperatura | 1017898 |
| 1 | Par de cables de adaptación de clavijas 4 mm a clavijas de 2 mm | 1017899 |
| 1 | Par de cables de experimentación de seguridad, 75cm, rojo/azul | 1017718 |
| 1 | Multímetro digital P1035 | 1002781 |
| 1 | Fuente de alimentación CC, 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz) | 1003312 |
| | Fuente de alimentación CC, 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz) | 1003311 |

1

FUNDAMENTOS GENERALES

La energía interna de un sistema también puede ser aumentada por medio de trabajo eléctrico en lugar de trabajo mecánico. También en este caso la temperatura del sistema aumenta linealmente con el trabajo realizado, cuando no tiene lugar un cambio del estado físico y no tiene lugar ninguna reacción química.

En el experimento se estudia el aumento de la energía interna de un calorímetro de cobre y de la de uno de aluminio debido al trabajo eléctrico. Ésta es proporcional a la tensión U aplicada, a la corriente I que fluye debido a ella y al tiempo de medida t :

$$(1) \quad \Delta W_{\text{el}}(t) = U \cdot I \cdot t$$

Por el trabajo eléctrico, la temperatura del calorímetro aumenta desde el valor inicial T_0 hasta el valor final T_n . Por lo tanto, la energía interna aumenta en el valor:

$$(2) \quad \Delta E(t) = m \cdot c \cdot (T(t) - T_0)$$

m : Masa del calorímetro
 c : Capacidad calorífica específica del material

Para evitar en lo posible un intercambio de calor con el medio ambiente, al principio de la medición el calorímetro se enfría a una temperatura T_0 , la cual se encuentra un poco por debajo de la temperatura ambiente. La medición se finaliza cuando se ha logrado llegar a la temperatura T_n , que en la misma forma, está un poco por encima de la temperatura ambiente.

Bajo estas condiciones la variación de la energía interna concuerda con el trabajo realizado, y se tiene que:

$$(3) \quad \Delta E(t) = \Delta W_{\text{el}}(t)$$

EVALUACIÓN

Para la medición de la temperatura T se utiliza una sonda de temperatura NTC y se mide su resistencia dependiente de la temperatura. Es válido:

$$T = \frac{217}{R^{0.13}} - 151$$

Las temperaturas medidas en esta forma se representan en dependencia del trabajo eléctrico. De la pendiente de la línea se pueden determinar las capacidades caloríficas de los calorímetros y conociendo la masa, calcular las capacidades caloríficas específicas.

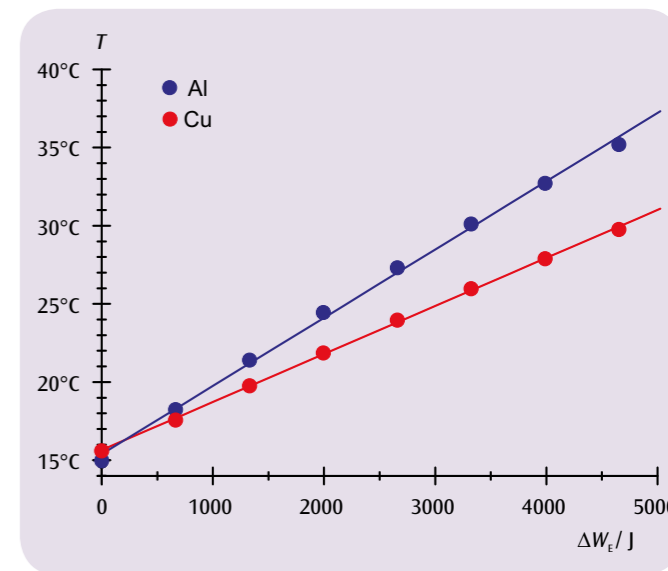


Fig. 1: Temperatura en dependencia del trabajo eléctrico

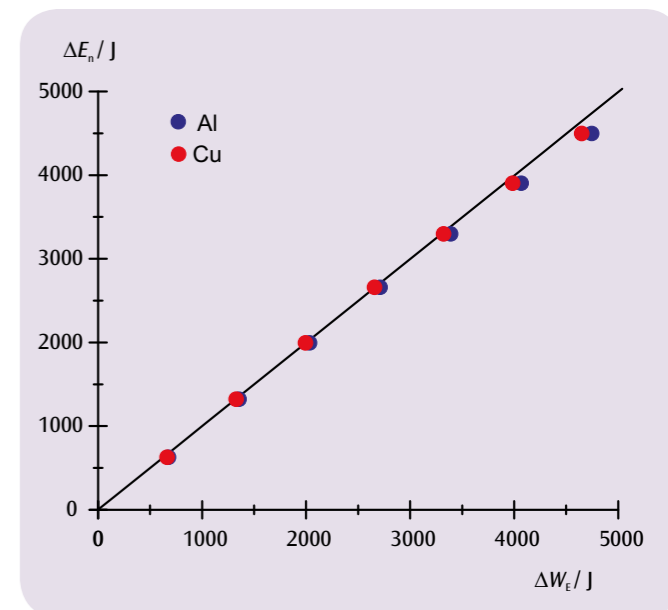


Fig. 2: Variación de la energía interna en dependencia del trabajo eléctrico realizado