



FUNZIONI

- Misurazione della temperatura di un calorimetro in alluminio e in rame in funzione del lavoro elettrico eseguito.
- Verifica della proporzionalità tra la variazione di temperatura e il lavoro elettrico e conferma del 1° principio.
- Determinazione della capacità termica di rame e alluminio.

SCOPO

Aumento dell'energia interna attraverso il lavoro elettrico

RIASSUNTO

Si esamina l'aumento dell'energia interna di un calorimetro in rame e di uno in alluminio tramite il lavoro elettrico. Se lo stato di aggregazione non varia e non ha luogo alcuna reazione chimica, è possibile rilevare la variazione dell'energia interna dall'aumento della temperatura del sistema, che è proporzionale ad essa. Per evitare uno scambio di calore del calorimetro con l'ambiente si avvia la serie di misurazioni al di sotto della temperatura ambiente e la si termina ad una temperatura leggermente al di sopra della temperatura ambiente.

APPARECCHI NECESSARI

Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Calorimetro in rame	1002659
1	Calorimetro in alluminio	1017897
1	Sensore di temperatura	1017898
1	Coppia di cavi adattatori con spine di sicurezza da 4 mm/jack da 2 mm	1017899
1	Paio di cavi di sicurezza per esperimenti 75cm, rosso/blu	1017718
1	Multimetro digitale P1035	1002781
1	Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312
	Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311

1

BASI GENERALI

Anche un lavoro elettrico, anziché un lavoro meccanico, può aumentare l'energia interna di un sistema. Anche in questo caso la temperatura del sistema aumenta linearmente rispetto al lavoro eseguito, se lo stato di aggregazione non varia e non si innescano reazioni chimiche.

Nell'esperimento si esamina l'aumento dell'energia interna di un calorimetro in rame e di uno in alluminio tramite il lavoro elettrico. Quest'ultimo è proporzionale alla tensione U applicata rispetto alla corrente di attraversamento I e al tempo di misura t :

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

Mediante il lavoro elettrico, la temperatura del calorimetro aumenta dal valore iniziale T_0 al valore finale T_n . Contemporaneamente l'energia interna aumenta quindi del valore

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

m : peso del calorimetro
 c : capacità termica specifica del materiale

Al fine di evitare il più possibile uno scambio termico con l'ambiente, prima dell'inizio della misurazione il calorimetro viene raffreddato a una temperatura T_0 solo leggermente inferiore alla temperatura ambiente. La misurazione viene terminata non appena si raggiunge una temperatura finale T_n , superiore alla temperatura ambiente nella stessa misura.

Sotto queste condizioni, la variazione dell'energia interna corrisponde al lavoro eseguito e vale:

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

ANALISI

Per la misurazione della temperatura T si utilizza un sensore di temperatura NTC misurandone la resistenza, che è sensibile alla temperatura. Vale

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

Le temperature così misurate vengono rappresentate in funzione del lavoro elettrico. Dalla pendenza lineare è possibile determinare le capacità termiche dei calorimetri e, se la massa è nota possono essere calcolate le capacità termiche specifiche.

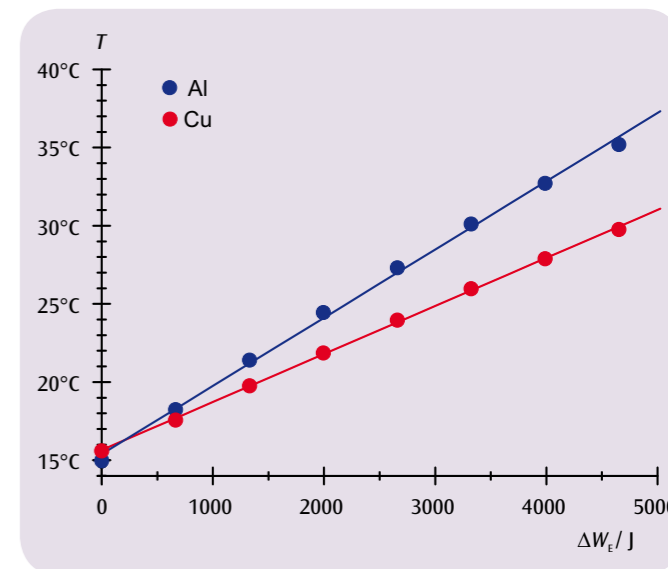


Fig. 1: Temperatura dei calorimetri in funzione del lavoro elettrico

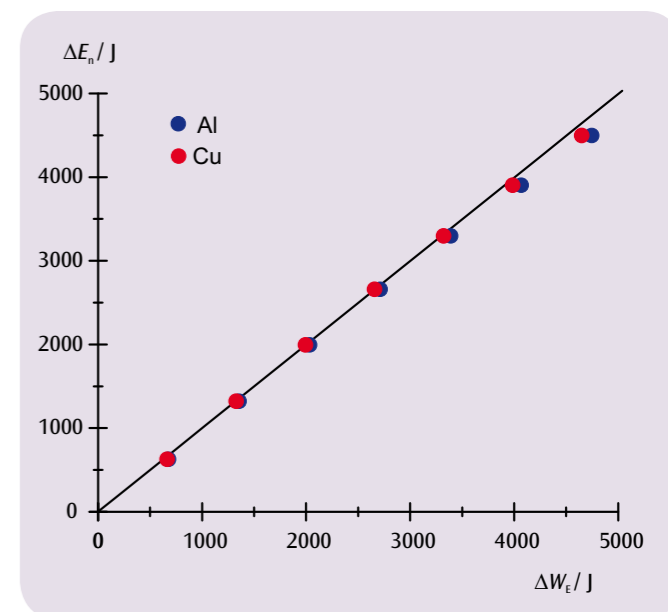


Fig. 2: Variazione dell'energia interna in funzione del lavoro elettrico eseguito