
Scheda didattica

Misura calore specifico

Liceo Scientifico Bruno Touschek di Grottaferrata



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



*Percorsi per le Competenze
Trasversali e l'Orientamento*

Introduzione

Lo scopo dell'esperienza è di stimare il calore specifico di alcuni corpi quindi di stimarne la natura a partire da questa misura

Strumenti & Background teorico

STRUMENTO	PARTICOLARITÀ
Calorimetro	Strumento per garantire il sistema sia isolato
Termometro	Errore pari a 1 °K
Bilancia digitale	Errore sull'ultima cifra
Fornello elettrico	
Acqua distillata	
Corpi di sostanza ignota	
Paio di Pienza	

Sebbene il calorimetro renda il sistema isolato, tuttavia questo partecipa allo scambio di calore che avviene al suo interno. Si può quindi classificare questa non idealità introducendo il concetto di massa equivalente all'acqua del calorimetro. Utilizzando dell'acqua di massa diversa m_1 ed m_2 a temperature diverse, T_1 e T_2 ($T_2 > T_1$) è possibile stimare la massa equivalente m_e grazie alla relazione:

$$m_e = \frac{m_2(T_2 - T_e)}{(T_e - T_1)} - m_1$$

La stima dell'errore su m_e , Δm_e , è dato dalla seguente relazione:

$$\Delta m_e = \Delta A + \Delta m_1$$

Dove, indicando con $A = m_2 \frac{T_2 - T_e}{T_e - T_1}$

$$\Delta A = \left[\frac{\Delta m_2}{m_2} + \frac{\Delta(T_2 - T_3)}{T_2 - T_3} + \frac{\Delta(T_3 - T_1)}{T_3 - T_1} \right]$$

L'errore sulla differenza della temperatura è il doppio dell'errore sul termometro

Una volta stimato l'equivalente, inserendo al posto dell'acqua un cilindro di massa nota, m_2 a temperatura T_2 e misurata la temperatura d'equilibrio T_e , il calore specifico c è dato dalla seguente relazione:

$$c = c_a \frac{(m_1 + m_e) \cdot (T_e - T_1)}{m_2 \cdot (T_2 - T_e)}$$

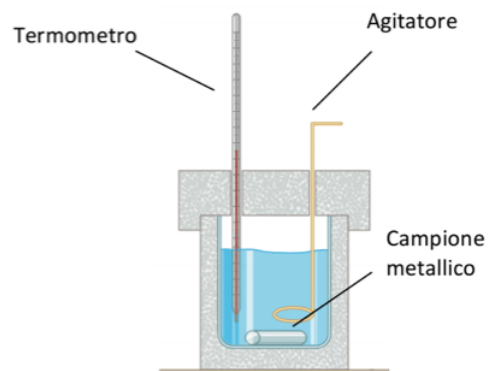
L'errore associato al calore specifico è dato dalla seguente relazione:

$$\Delta c = c \left[\frac{\Delta(T_e - T_1)}{(T_e - T_1)} + \frac{\Delta(T_2 - T_e)}{(T_2 - T_e)} + \frac{\Delta m_2}{m_2} + \frac{\Delta m_1 + \Delta m_e}{m_1 + m_e} \right]$$

Procedura Sperimentale & Presa Dati

1. Equivalente dell'acqua del calorimetro

All'interno del calorimetro viene versata dell'acqua di massa m_1 e si misura la temperatura che raggiunge con il calorimetro, T_1 (la temperatura ambiente). Si riscalda dell'acqua di massa m_2 a una temperatura $T_2 > T_1$ e si versa all'interno del calorimetro velocemente. Si aspetta finché il nuovo sistema acqua calda-acqua fredda-calorimetro raggiunge l'equilibrio alla temperatura T_e . Il tempo di attesa sarà di circa 3 minuti.



È possibile quindi stimare la massa equivalente attraverso la relazione precedentemente illustrata.

Osservabile	Valore	Errore associato
m_1 (g)		
m_2 (g)		
T_1 (K)		
T_2 (K)		
T_e (K)		
m_e (g)		

2. Calore specifico materiali

Dopo aver svuotato il calorimetro, si inserisce nuovamente dell'acqua di massa m_1 a temperatura T_1 (ambiente). Per riscaldare il cilindro di massa m_2 si mette in un becker con dell'acqua e si aziona il fornello per riscaldare il contenuto fino alla temperatura T_2 . Usando quindi delle pinzette si trasferisce velocemente il cilindro nel calorimetro quindi si attende che il sistema raggiunga l'equilibrio termico a temperatura T_e . È possibile quindi stimare il calore specifico con l'errore associato usando le relazioni precedenti.

Osservabile	Valore	Errore associato
m_1 (g)		
m_2 (g)		
T_1 (K)		
T_2 (K)		
T_e (K)		
c (J/(K g))		

Conclusioni & Risultati

Dopo aver riportato i valori della massa equivalente e dei calori specifici, rispondere alle seguenti domande in maniera organica:

1. I risultati sperimentali coincidono la teoria?
2. Ci sono state delle difficoltà sperimentali?
3. Come avete capito che il corpo era giunto all'equilibrio?
4. Il sistema si poteva considerare veramente isolato?