

LICEO CURIE-VITTORINI

TERMODINAMICA

ESPERIMENTO SUL CALORE SPECIFICO

Partecipanti: Husanu Elena, Marcolungo Fabio

Obiettivo:

Lo scopo dell'esperimento è quello di calcolare il calore specifico con il suo rispettivo errore assoluto di un materiale incognito. Per fare ciò abbiamo dimostrato che il calorimetro non era ideale e abbiamo calcolato l'equivalente in acqua del calorimetro.

PARTE A

Strumenti utilizzati :

Acqua, 2 becker, bilancia elettrica con sensibilità di 0.01g, riscaldatore a piastra elettrica, calorimetro con sensibilità 0.1 °C.

Procedimento :

Abbiamo inizialmente misurato sulla bilancia 100.91g di acqua in un becker e 20.17g in un secondo becker. Quello con massa maggiore è stato rovesciato all'interno del calorimetro e ne è stata misurata la temperatura **T1**= 21.8° C.

Il becker con massa minore è stato posizionato sul riscaldatore a piastra affinché raggiungesse lo stato di ebollizione (**T2**= 100°C). Raggiunta la temperatura desiderata abbiamo velocemente unito l'acqua calda a quella fredda all'interno del calorimetro e, una volta sigillato con il coperchio, abbiamo mescolato le due sostanze con un apposito agitatore. A seguito di ciò notavamo che dalla temperatura **T1** il termometro cominciava a salire fino a quando ha raggiunto un picco **T_{sp}** dal quale poi ha cominciato a scendere e tornare a temperatura ambiente. Nel frattempo che aspettavamo il picco, abbiamo incominciato a porci delle ipotesi sulla temperatura di equilibrio teorica ricavandola dall'equazione:

$$C_{H_2O} * m_1 * (T_{eq} - T_1) = C_{H_2O} * m_2 * (T_2 - T_{eq})$$

Elaborazione dati

Calcoliamo la temperatura di equilibrio: $T_{eq} = \frac{(m_1 * T_1 + m_2 * T_2)}{m_1 + m_2} = 34.8 \pm 0.1^\circ C$

	Misura	Δ	Unità	Err relativo	m1t1	2199,83 8	10	
m1	100,91	0,01	g	9,910E-05	m2t2	2017	3	
m2	20,17	0,01	g	0,0005	N	4216	13	0,003
T1	21,8	0,1	°C	0,005	D	121	0	0,0002
T2	100	0,1	°C	0,001	N/D	34,8	0,1	

A seguito di ciò abbiamo confrontato la temperatura ottenuta sperimentalmente con quella calcolata e così ci siamo accorti che il calorimetro non è ideale e perciò siamo andati a calcolarci la massa equivalente tramite la temperatura ottenuta sperimentalmente (28,2 °C).

$$\text{Calcoliamo la massa equivalente : } m_{eq} = \frac{m_2 * (T_2 - T_{eq}) - m_1 * (T_{eq} - T_1)}{T_{eq} - T_1} = 125 \pm 5 \text{ g}$$

	Misura	Δ	Unità	Er relativo	m2(T2-Teq)	1448	4,752	
m1	100,91	0,01	g	9,9E-05	m1(tq-T1)	645,824	2E-03	
m2	20,17	0,01	g	0,0005	teq-T1	6,4	0,2	0,03125
T1	21,8	0,1	°C	0,005	N	802	5E+00	5,9E-03
T2	100	0,1	°C	0,001	N/D	125	5E+00	
Teqsper	28,2	0,1	°C	0,004				

A seguito di questi calcoli ci siamo preoccupati di determinare il calore specifico di un materiale incognito per poter definire di quale materiale si tratti.

PARTE B

Strumenti utilizzati :

Acqua, piastra elettrica, pinze di legno, calorimetro con sensibilità di 0,1°C, bilancia con sensibilità di 0.01 g, becker

Procedimento :

All'interno del calorimetro abbiamo inserito dell'acqua fredda (m1= 100,91g). Mentre in un becker abbiamo messo dell'acqua da rubinetto ed è stata posizionata su di una piastra elettrica affinché raggiungesse l'ebollizione. Nel frattempo abbiamo pesato il materiale incognito (mx= 11,41g) e lo abbiamo messo all'interno del becker nel momento in cui l'acqua ha raggiunto i 100°C con lo scopo che il materiale raggiunga approssimativamente la medesima temperatura nel giro di una decina di minuti. Trascorso il tempo, è stato estratto il materiale dall'acqua calda attraverso delle pinze di legno ed è stato inserito il più velocemente possibile all'interno del calorimetro. Dopo aver agitato leggermente con l'apposito agitatore abbiamo misurato con il termometro la temperatura di equilibrio ottenuta: (23,2 °C).

A seguito di ciò ci siamo calcolati il calore specifico del materiale incognito:

$$C_x = \frac{(m_1 + m_{eq})(t_{eq} - t_1)}{m_x(t_2 - t_{eq})} = 0,25 \pm 0,05 \text{ cal/}^\circ\text{C}$$

Di seguito riportiamo le tabelle con i calcoli effettuati:

	Misura	Err assoluto	Unità	Err relativo
m1	100,91	0,01	g	9,91E-05
meq	125	5	g	0,04
mx	11,41	0,0100	g	0,0009
T1	21,9	0,1	°C	0,005
T2	100	0,1	°C	0,001
Teq	23,2	0,1	°C	0,004

		E. Assoluto	Err relativo
m1+meq	225,91	5,01	0,02217
teq-t1	1,3	0,2	0,1538
t2-teq	76,8	0,2	0,0026
D=mx(t2-teq)	876,28	876,29	0,0035
N=(m1+meq)(teq-t1)	227,21	227,39	0,1760
N/D	0,2592	0,05	0,1795

Conclusioni :

I risultati ottenuti nella parte A hanno rivelato che l'equivalente in acqua del calorimetro è 125 ± 5 g.

Questo risultato considerando che le masse d'acqua utilizzate sono comparabili all'equivalente in acqua del calorimetro ci portano a pensare che il calorimetro utilizzato non è di buona qualità.

Di conseguenza non possiamo fornire risultati affidabili per la parte B dell'esperimento, il calore specifico ricavato del nostro materiale incognito è di $0,26 \pm 0,05$ cal/°C il materiale che si avvicina di più secondo le tabelle è l'alluminio che ha un calore specifico di $0,217$ cal/°C.

A seguito di quest'esperienza potremo ipotizzare che il calorimetro da noi utilizzato non sia di ottima fattura oppure non siamo stati in grado di muoverci nel modo corretto per minimizzare le dispersioni di calore ed eseguire correttamente l'esperimento.

Proposte per il futuro :

Per poter migliorare l'esperimento si potrebbe, magari, accertarsi che il materiale incognito raggiunga realmente la temperatura di 100°C tramite un apposito termometro oppure isolare ulteriormente il calorimetro.