

Cod. 2055

MACCHINA DI CALLENDAR



OPTIKA S.r.l.

Via Rigla, 30 – 24010 Ponteranica (Bergamo) – Italia
Tel. +39 035 571392 Fax +39 035 571435

www.optikascience.com info@optikascience.com



ELENCO DEL MATERIALE FORNITO

N.	Descrizione	Cod.
1	Corpo principale della Macchina di Callendar	
1	Treccia di rame	OFF1924
1	Peso da 5 kg	OFF1928
2	Morsa da tavolo	OFF1924C
1	Termometro	AF15
1	Tappo	G13.1
2	Gancio ad S	OFF1925B
1	Molla	OFF1925

Per prima cosa lo studente deve determinare l'equivalente in acqua del calorimetro, questo verrà definito come m_e .

Si sviti il cilindro dal perno, in modo tale da poterlo utilizzare in posizione verticale.



Ciò premesso si operi nel modo seguente:



- Si introducano nel calorimetro $m_1 = 40$ g (misurati con una bilancia) di acqua distillata a temperatura ambiente.
- Si prepari dell'acqua distillata calda (circa 80°C) e se ne mettano $m_2 = 40$ g in un bicchiere.
- Mediante il termometro si misuri la temperatura t_1 dell'acqua contenuta nel calorimetro e, mediante un altro termometro, si misuri la temperatura t_2 di quella contenuta nel bicchiere. Quindi, con un'operazione molto rapida, si introduca quest'ultima nel calorimetro, si chiuda immediatamente quest'ultimo con il tappo portante il termometro e lo si agiti in modo da miscelarne il contenuto.

- Dopo alcuni secondi la temperatura si stabilizza, si prenda nota del suo valore t_e . Il calore Q_1 ceduto al sistema composto da calorimetro e acqua in esso contenuta sarà equivalente al calore Q_2 ceduto dall'acqua calda introdotta, dove c è il calore specifico dell'acqua, che vale $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$:

$$Q_1 = c(m_1 + m_e)(t_e - t_1)$$

$$Q_2 = cm_2(t_2 - t_e)$$

$$Q_1 = Q_2$$

- È possibile così calcolare la massa equivalente del calorimetro mediante la relazione:

$$m_e = \frac{m_2(t_2 - t_e)}{(t_e - t_1)} - m_1$$



- Svuotato il calorimetro dell'acqua e atteso che sia tornato alla temperatura ambiente, si fissa l'apparecchio ad un tavolo mediante i due morsetti, assicurandosi che sia solidamente vincolato. Mediante un batuffolo di garza imbevuto di alcool, si puliscano sia il tamburo che la treccia di rame.

- Si introducano nel calorimetro $m_3 = 45$ g di acqua distillata a temperatura ambiente. Si chiuda il calorimetro con l'apposito tappo con termometro incorporato. Si ri-avviti il calorimetro al perno, facendo attenzione che il calorimetro sia ben sigillato.

- Fissata una delle due estremità della treccia al supporto recante la molla, lo si avvolga più volte sul tamburo avendo cura di non fare accavallare le spire - si consigliano 4 avvolgimenti. Tenendo saldamente in mano la manovella, in modo da immobilizzare il calorimetro, si applichi all'estremità libera della treccia il peso da 5 kg, prendendo poi nota della temperatura t_3 dell'acqua contenuta nel calorimetro. Tale lettura va effettuata con molta cura.

- A questo punto si inizi a girare la manovella in modo che la forza di attrito dinamico sia equilibrata dal peso. Dopo aver compiuto $n = 50$ giri, si prenda nota della nuova temperatura t_4 .



È possibile allora calcolare il calore sviluppato, che risulta:

$$Q_3 = c(m_e + m_3)(t_4 - t_3)$$

Per calcolare il lavoro compiuto basta utilizzare la relazione:

$$L = 2\pi r F n$$

dove:

r è il raggio del cilindro, che vale $r = 0,025$ m, e

$$F = M g$$

infatti la forza peso F_p cui è sottoposta la massa M di 5 kg è in equilibrio dinamico con la forza d'attrito. A questo punto possiamo verificare che:

$$\frac{L}{Q} = 4,186 J$$

Di seguito i dati sperimentali da noi raccolti:

$m_1 = m_2$	40 g
t_1	19 °C
t_2	64 °C
m_e	25 g
L	385 J
m_3	45 g
t_3	21 °C
t_4	22,3 °C
Q_3	91 cal
L/Q	4,23 J

Accortezze per lo svolgimento dell'esperienza:

- Durante la misurazione dell'equivalente in acqua del calorimetro, più la temperatura dell'acqua calda è alta, più l'evaporazione ne diminuisce la massa, falsando la misura. Si consiglia quindi di non utilizzare temperature troppo alte e di riscaldare l'acqua per poi pesarla successivamente, piuttosto che preparare già la quantità desiderata per poi scaldarla.
- Per ripetere l'esperienza è necessario attendere che il calorimetro e l'acqua in esso contenuta tornino a temperatura ambiente. L'acqua è sufficiente sostituirla, mentre se si vuole velocizzare il raffreddamento del calorimetro è sufficiente sciacquarlo con acqua corrente di rubinetto e aspettare pochi minuti.

OPTIKA[®]
S C I E N C E
I T A L Y

OPTIKA S.r.l - Copyright

Riproduzione vietata anche parziale.