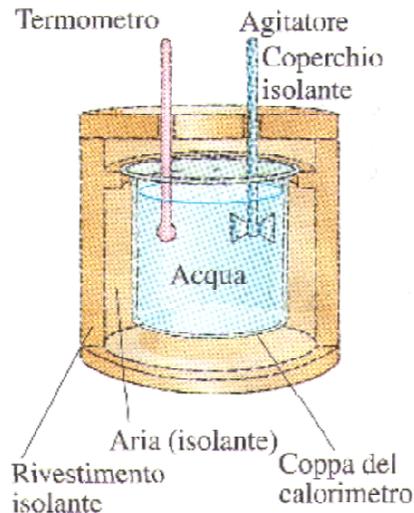


Calore specifico: calorimetria



(Gia)

FIGURA 14-4 Semplice calorimetro ad acqua.

Lo scambio di energia, come mostrato nell'esempio 14-4, è alla base della **calorimetria**, cioè della determinazione quantitativa degli scambi di calore. Per effettuare tali misure, viene usato un **calorimetro**; un semplice calorimetro ad acqua è mostrato in figura 14-4. È molto importante che il calorimetro sia ben isolato, in modo che praticamente non sia scambiata con l'esterno alcuna quantità di calore. Un uso importante del calorimetro è la determinazione dei calori specifici delle sostanze. Nel procedimento noto come «metodo delle mescolanze» un campione della sostanza viene riscaldato ad alta temperatura, che viene accuratamente misurata, e poi immerso rapidamente nell'acqua fredda del calorimetro. Il calore ceduto dal campione verrà assorbito dall'acqua e dalla coppa del calorimetro. Misurando la temperatura finale della miscela, si può calcolare il calore specifico del campione, come verrà illustrato nell'esempio che segue.

La «**bomba calorimetrica**» è usata per misurare l'energia termica rilasciata dalla combustione di una sostanza. Un'applicazione importante è la combustione dei cibi al fine di determinarne il contenuto calorico. Un campione di sostanza, pesato accuratamente, viene inserito in un contenitore chiuso (la «bomba»), insieme con un eccesso di ossigeno ad alta pressione. La bomba viene posta nell'acqua del calorimetro e un sottile filo che passa attraverso la bomba viene poi scaldato per breve tempo, provocando l'incendiarsi della miscela. L'energia rilasciata nel processo di combustione viene trasferita all'acqua dalla bomba.

ESEMPIO 14-6 Misurazione dell'apporto calorico del cioccolato. Determinate il contenuto in Calorie di 100 g di cioccolatini dalle seguenti misurazioni. Un campione da 10 g di cioccolatini viene disidratato prima di essere inserito nella bomba calorimetrica. La bomba di alluminio ha una massa di 0.615 kg e viene posta in 2.00 kg di acqua contenuta in un calorimetro di alluminio di massa 0.524 kg. La temperatura iniziale della miscela è 15.0 °C e la sua temperatura dopo la combustione è 36.0 °C.

APPROCCIO Applichiamo la conservazione dell'energia al sistema, che assumiamo isolato e costituito dal campione di cioccolatini, dalla bomba, dalla coppa del calorimetro e dall'acqua.

SOLUZIONE In questo caso, la quantità di calore Q ceduta durante la combustione viene assorbita dall'insieme formato da bomba, calorimetro e acqua:

$$\begin{aligned} Q &= (m_a c_a + m_{\text{cal}} c_{\text{cal}} + m_{\text{bomba}} c_{\text{bomba}}) \Delta T \\ &= [(2.00 \text{ kg})(1.0 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}) + (0.524 \text{ kg})(0.22 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}) \\ &\quad + (0.615 \text{ kg})(0.22 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C})][36.0 ^\circ\text{C} - 15.0 ^\circ\text{C}] = 47 \text{ kcal.} \end{aligned}$$

In joule, $Q = (47 \text{ cal})(4186 \text{ J/kcal}) = 197 \text{ kJ}$.

Poiché nella combustione di 10 g di cioccolatini vengono liberate 47 kcal, una porzione da 100 g conterrà 470 «Calorie» (kcal), o 1970 kJ.