

تجربة الحرارة النوعية

الغرض من التجربة:

إيجاد الحرارة النوعية لكرة صلبة باستخدام المسعر.

ملخص النظرية:

تعريف الحرارة النوعية :

هي كمية الحرارة اللازمة لزيادة درجة حرارة وحدة الكتلة من المادة بمقدار درجة مئوية واحدة، ووحدة قياسها $J/Kg \cdot ^\circ C$. يمكن حساب كمية الحرارة ΔQ التي يكتسبها أو يفقدها جسم كتلته (m) وحرارته النوعية (C) عند تغير درجة حرارته بمقدار (ΔT) بالعلاقة التالية:

$$Q = mC\Delta T \quad (1)$$

إن إيجاد الحرارة النوعية لكرة صلبة يعتمد على مبدأ التوازن الحراري لجملة أجسام معزولة عن الوسط المحيط والذي ينص على مايلي: كمية الحرارة المفقودة من الجسم الحار تساوي كمية الحرارة المكتسبة للجسم البارد. في حالة التجربة هذه الجسم الحار هو الكرة التي سنسخنها الى الدرجة T_2 (هي التي ستفقد طاقة حرارية) ثم نغمرها في مسعر يحتوي كمية من الماء درجة حرارتهما T_1 (بما أن المسعر معزول فإن الماء والمسعر معا هما فقط اللذان سيكتسبا الطاقة التي فقدتها الكرة) حيث تنخفض درجة حرارة الكرة تدريجيا وترتفع درجة حرارة المسعر والماء تدريجيا حتى نصل الى درجة حرارة التوازن الحراري T_f . وعندها نستطيع تطبيق مبدأ التوازن كمايلي:

$$\Delta Q_b = \Delta Q_w + \Delta Q_c \quad (2)$$

ومن المعادلة (1) يمكن إعادة كتابة المعادلة (2) على الشكل التالي:

$$m_b C_b (T_f - T_2) = m_w C_w (T_f - T_1) + m_c C_c (T_f - T_1) \quad (3)$$

حيث:

m_w : كتلة الماء (Kg).

C_w : الحرارة النوعية للماء ($J/Kg \cdot ^\circ C$)

m_c : كتلة المسعر (Kg).

C_c : الحرارة النوعية للمسعر ($J/Kg \cdot ^\circ C$)

m_b : كتلة الكرة (Kg).

C_b : الحرارة النوعية للكرة (J/Kg.°c)

T_f : درجة الحرارة النهائية للنظام بعد الخلط. (°c)

T_1 : درجة الحرارة الابتدائية للماء والمسعر. (°c).

T_2 : درجة حرارة الكرة بعد التسخين (°c).

ولإيجاد الحرارة النوعية للكرة، نعيد ترتيب المعادلة (3) لنحصل على الصيغة النهائية التالية:

$$C_b = \frac{(m_w C_w + m_c C_c)(T_f - T_1)}{m_b(T_f - T_2)} \quad (4)$$