

TP sur la calorimétrie

On rappelle que la chaleur massique de l'eau est $c = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$.

1. Méthode des mélanges

Placer $m_1 = 100 \text{ mL}$ d'eau à la température ambiante dans un calorimètre et mesurer la température à l'équilibre indiquée T_1 .

Chauffer $m_2 = 100 \text{ mL}$ d'eau dans un bécher à la température d'environ 40 °C . Mesurer sa température T_2 le plus précisément possible juste avant de le verser dans le calorimètre.

Agiter et mesurer la température du mélange T correspondant au maximum atteint.

Ecrire les quantités de chaleur échangées dans le calorimètre. En déduire la capacité μc du calorimètre : $\sum Q = m_1 c (T - T_1) + \mu c (T - T_1) + m_2 c (T - T_2) = 0$

Calculer la valeur de μc , valeur en eau du calorimètre.

Recommencer l'expérience. Conclure.

2. Méthode électrique

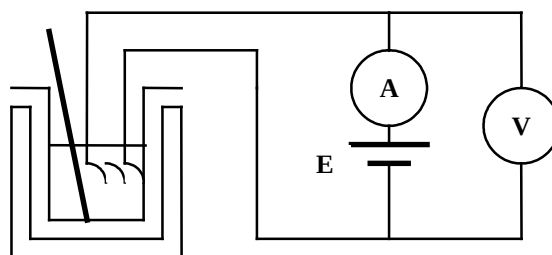
Verser 200 mL d'huile dans un calorimètre de capacité thermique μc déterminée dans la 1^{ère} manipulation et plonger une résistance électrique reliée à un Ampèremètre et un Voltmètre.

Agiter régulièrement et mesurer la température toutes les minutes. On laisse l'équilibre s'établir pendant 5 mn , on alimente la résistance par un courant $I = 2 \text{ A}$ pendant 15 mn et on continue à prendre des mesures pendant 5 mn .

Tracer la courbe $T = f(t)$.

On utilisera la relation que l'on justifiera : $W = R I^2 t = (m c_{\text{huile}} + \mu c) (T - T_1)$

Calculer la chaleur massique de l'huile.



3. Mesure de la chaleur massique d'un solide

Faire l'expérience successivement avec par exemple, un morceau d'aluminium, un morceau de fer, un morceau de cuivre, un morceau de plomb. On a préalablement recherché les valeurs des chaleurs massiques correspondantes, par exemple dans CES.

Verser 200 mL d'eau à la température ambiante dans le calorimètre. Mesurer la température T_1 correspondante.

Faire chauffer à ébullition de l'eau donc à $T_2 = 100 \text{ °C}$ dans un bécher et y placer suffisamment longtemps différents morceaux de métaux dont on a préalablement mesuré la masse.

Prendre un des solides et le placer dans le calorimètre. Mesurer la température du mélange T .

En déduire la chaleur massique c du métal de masse m : $c = - \frac{m_{\text{eau}} c_{\text{eau}} (T - T_{\text{amb}})}{m (T - 100)}$, relation que l'on justifiera et pour laquelle on négligera la capacité du calorimètre.

Calculer pour chaque métal le produit $C = M c$ où M est la masse molaire du métal. Conclure quant à la valeur de la chaleur molaire C des métaux (loi de Dulong et Petit $C = 24 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$).