

## TP N°=02 : Etude des effets thermiques par calorimètre.

### I. Rappels

#### **I. 1. Notion d'équilibre thermique et principe des échanges d'énergie :**

L'énergie passe toujours spontanément du corps chaud vers le corps froid. Dans l'état d'équilibre thermique, les corps en présence sont à la même température : la température d'équilibre. Lorsque deux corps sont mis en présence dans une enceinte thermiquement isolante et atteignent l'équilibre thermique, la quantité d'énergie cédée par le corps chaud est égale à la quantité d'énergie captée par le corps froid.

#### **I. 2. Capacité thermique massique :**

La quantité d'énergie  $Q$  qu'il faut fournir à la masse  $m$  d'une substance pour élever sa température de  $T_1$  à  $T_2$  s'écrit :

$$Q = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1) \text{ avec :}$$

$Q$  : quantité d'énergie exprimée en joules (J).

$m$  : masse de la substance en Kg.

$c$  : capacité thermique massique en  $J \cdot Kg^{-1} \cdot K^{-1}$ .

$(T_2 - T_1)$  : variation de température en  $^{\circ}C$  ou  $K$ .

La capacité thermique massique d'une substance est numériquement égale à la quantité de chaleur qu'il faut fournir à l'unité de masse (soit 1 Kg) de la substance pour élever sa température de 1 degré.

### II. Mode opératoire :

- Verser dans le calorimètre 200 ml d'eau distillée.
- Attendre quelques minutes puis relever la température initiale  $\theta_i$ .
- Peser avec grande précaution une masse  $m = 4,0$  g de NaOH, l'introduire. Agiter.
- Laisser la réaction de dissolution se dérouler pendant 15 minutes.
- Relever la température finale de la solution obtenue  $\theta_f$ .
- Recommencer la manipulation en utilisant 100 ml d'eau et une masse  $m' = 8,0$  g de chlorure d'ammonium.

#### **II. 1. Exploitation des résultats de l'expérience :**

L'énergie  $Q$  reçue par l'eau est exprimée par la relation suivante :

$$Q = m_{\text{eau}} \cdot c_{\text{eau}} \cdot (\theta_f - \theta_i)$$

avec :

$c_{\text{eau}}$  : chaleur massique de l'eau,  $c_{\text{eau}} = 4180 J \cdot Kg^{-1} \cdot K^{-1}$ .

$m_{\text{eau}}$  : masse d'eau introduite dans le calorimètre en g.

Le calorimètre absorbe lui aussi une partie de la chaleur cédée par le sel. La capacité thermique  $c_c$  ou l'équivalent en eau  $m_c$  du vase calorimétrique doit être aussi pris en compte.

On note :  $c_c = c_{\text{eau}} \cdot m_c$

$m_c$  : masse du calorimètre en g.

La quantité de chaleur totale absorbée par l'eau et le calorimètre est donnée comme suite :

$$\Delta Q = (m_{\text{eau}} + m_c) \cdot c_{\text{eau}} (\theta_f - \theta_i).$$

### III. Questions :

- Calculer la quantité de chaleur pour chaque expérience.
- Déduire le type de réaction pour la dissolution de chaque sel.