

TP 5.1. Calorimétrie partie 1

Matériel

- bouilloire (paillasse enseignant)
- calorimètre
- thermomètres
- éprouvette graduée
- glaçons (paillasse enseignant)

Mesure de la capacité thermique du calorimètre

Un calorimètre parfait est un récipient avec des parois calorifugées. Dans cette partie on va modéliser notre calorimètre réel comme un calorimètre parfait avec en plus une capacité calorifique pour les parois internes. L'objectif sera de mesurer cette capacité calorifique des parois.

Pour mesurer la capacité calorifique d'un calorimètre, nous allons utiliser la méthode des mélanges. On modélisera cette capacité calorifique par une masse d'eau initiale supplémentaire appelée masse équivalente en eau.

Manipulation expérimentale

- Initialement on verse 50 mL d'eau du robinet dans le calorimètre, on mesure ensuite la température de l'eau comme T_F .
- Puis on verse par-dessus 50 mL d'eau chaude dont on a préalablement mesuré la température à T_C .
- On mesure la température T_o du mélange.

Analyse des mesures

1. Schématiser la réaction de la situation initiale à la situation finale.
2. Comparer la température finale T_o à T_F et T_C , que remarque-t-on ?
3. Écrire le premier principe de la thermodynamique appliqué au système : eau chaude + eau froide + paroi interne du calorimètre.
4. Sachant que la transformation se fait tout le temps à pression atmosphérique, faire intervenir l'enthalpie dans le premier principe.
5. Sachant que la transformation se passe dans un calorimètre simplifiez l'expression obtenue.
6. Remplacer l'enthalpie par son expression en fonction des différentes masses, capacités calorifiques massiques, et des températures.
7. En déduire l'expression de la température T_o en fonction des températures initiales.
8. Déterminer à partir des mesures la masse équivalente en eau de la paroi interne du calorimètre.

On donne $c_{eau} = 4,18 \text{ kJ.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$

Mesure de l'enthalpie de fusion de la glace

1. En utilisant la méthode des mélanges vue précédemment, proposer un protocole pour déterminer l'enthalpie massique de fusion de la glace Δh_{fus}° , qui correspond à la variation d'enthalpie par unité de masse lors de la transformation d'eau solide à eau liquide.
2. Comparer votre résultat expérimental à la valeur tabulée de $\Delta h_{fus}^\circ = 3.10^2 \text{ kJ.kg}^{-1}$.