

TP - Énergie de changement d'état :

Détermination expérimentale de la chaleur latente de fusion de la glace

✎ = expérience

✎ = compte-rendu

A/ Aspects théoriques

- Le calorimètre est constitué de deux parois d'aluminium séparées par de l'air, ce qui empêche les transferts d'énergie vers l'extérieur.
- L'énergie Q reçue ou fournie par un corps par transfert thermique est une grandeur algébrique :
 - $Q > 0$ si le corps reçoit de l'énergie de l'extérieur au cours du transfert.
 - $Q < 0$ si le corps cède de l'énergie à l'extérieur au cours du transfert.
- L'énergie Q reçue ou fournie par transfert thermique par un corps dépend de la nature du corps et est proportionnelle à sa masse m et à la variation de température qu'il subit.

$$Q = m \times c \times (T_{\text{finale}} - T_{\text{initiale}})$$

où c est appelé **capacité thermique massique** du corps. $C_{\text{eau}} = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$

- Énergie Q échangée par transfert thermique par le calorimètre utilisé :

$$Q = \mu \times (T_{\text{finale}} - T_{\text{initiale}})$$

où μ est un coefficient de proportionnalité caractéristique du calorimètre appelé **capacité thermique**

Donnée fabricant du calorimètre utilisé: $\mu = 51,9 \text{ J.°C}^{-1}$

B/ Expérience

- ✎ Introduire exactement $m_1 = 200 \text{ g}$ d'eau dans le calorimètre. Relever, au bout de quelques instants, la température d'équilibre thermique T_1 de l'ensemble. ✎ $T_1 = \dots\dots\dots$ ✎
- ✎ Prendre deux morceaux de glace fondante, les placer dans un bécher AVEC une feuille de papier absorbant et peser le tout. Essuyer les glaçons et les introduire immédiatement dans le calorimètre. Repeser le bécher AVEC le papier mouillé sur la même balance. En déduire avec précision la masse m_2 de glace ayant été introduite dans le calorimètre. ✎ $m_2 = \text{avant} - \text{après} = \dots\dots\dots$ ✎
- ✎ Mélanger doucement avec le thermomètre le contenu du calorimètre. En même temps, suivre l'évolution de la température et relever, lorsqu'elle est atteinte, la température d'équilibre thermique θ_2 : la glace a alors entièrement fondue. ✎ $T_2 = \dots\dots\dots$ ✎

C/ Exploitation des résultats

- ✎ Quelle est la température T_3 des glaçons utilisés ?
- ✎ Dans quel sens vont s'effectuer les transferts de chaleur entre le calorimètre et l'eau ? Entre l'eau et les glaçons ?
- ✎ Exprimer puis calculer la quantité de chaleur Q_0 échangée par le calorimètre. Celle-ci est-elle perdue ou gagnée par le calorimètre ?
- ✎ Exprimer puis calculer la quantité de chaleur Q_1 échangée par l'eau initialement dans le calorimètre. Cette quantité de chaleur est-elle cédée ou reçue par l'eau ?
- ✎ Exprimer puis calculer la quantité de chaleur Q_2 nécessaire pour porter l'eau de fusion de 0 °C à la température finale. Conclure.
- ✎ En considérant qu'il n'y a pas de transferts d'énergie entre le calorimètre et le milieu extérieur, écrire la relation entre la quantité de chaleur Q_f nécessaire pour faire fondre la glace, Q_0 , Q_1 et Q_2 .
- ✎ Sachant que la chaleur latente massique est la quantité de chaleur nécessaire à 1 kg d'un corps pour qu'il change d'état à température et pression constantes, calculer la valeur de la chaleur latente massique L_f de fusion de la glace.
- ✎ Sachant que la valeur théorique de la chaleur latente de fusion de la glace est $3,34.10^5 \text{ J.kg}^{-1}$, calculer l'écart relatif par rapport à cette valeur théorique. (Ecart relatif = $| \text{valeur expérimentale} - \text{valeur théorique} | / \text{valeur théorique}$)