

Capacité thermique d'un calorimètre

Nom : _____

Partenaire : _____

Objectif : Déterminer la capacité thermique d'un calorimètre (C_{cal}).

Théorie : Lorsqu'on mène des expériences pour déterminer la chaleur de réaction (ΔH_{rxn}), la réaction (système) soit absorbe (endothermique) soit dégage (exothermique) de la chaleur. Selon le 1^{er} principe de la thermodynamique, la chaleur absorbée ou dégagée doit se transmettre au milieu extérieur. Si la réaction est exothermique, le système dégage de la chaleur. Par conséquent, le milieu extérieur doit absorber de la chaleur (provoquant une augmentation de la température... donc plus de chaleur !)

$$\begin{array}{l} \text{Chaleur dégagée} \\ \text{(Système)} \\ \text{réaction chimique} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Chaleur absorbée} \\ \text{(Milieu extérieur)} \\ \text{solvant + appareil (calorimètre) + air} \end{array}$$

La quantification de la chaleur absorbée par le milieu extérieur pose un problème qui tient à la difficulté de mesurer la chaleur absorbée par l'**AIR**. On admet généralement cette quantité à titre d'erreur expérimentale. La plupart des solvants ont une **chaleur massique (C)** correspondant à la **quantité de chaleur requise pour élever de 1 degré la température de 1 gramme d'une substance** (ex. : $C_{H_2O} = 4,184 \text{ J/g}^\circ\text{C}$). Toutefois, chaque calorimètre a sa propre **capacité thermique (C_{cal})** qui correspond à la **quantité de chaleur requise pour élever de 1 degré une substance**. En conséquence, il convient de réaliser une expérience pour déterminer la capacité thermique d'un calorimètre (C_{cal}) afin de pouvoir utiliser cet appareil dans d'autres expériences et nous permettre de prendre en compte le milieu extérieur avec plus d'exactitude.

Matériel : Grenaille d'aluminium, tube à essai, bain-marie à 100°C, thermomètre, tasses à café servant de calorimètre, balance électronique, eau

Procédure :

1. Procurez-vous un calorimètre constitué de deux tasses à café et notez le numéro d'identification.
2. Placez 50,00 ml d'eau dans le calorimètre (posez que la densité est de 1,000 g/ml)
3. Notez la masse d'eau
4. Mesurez environ 10,00 grammes de grenaille d'aluminium
5. Notez la masse et ajoutez l'aluminium dans un tube à essai
6. Placez le tube à essai dans un bain-marie à 100°C et laissez-y le 5 minutes.
7. Mesurez la température du bain-marie (posez que l'aluminium est à la même température)
8. Notez la température (température initiale aluminium)
9. Mesurez la température de l'eau et du calorimètre (posez que les deux sont à la même température)
10. Notez la température (température initiale H₂O et calorimètre)
11. En laissant le thermomètre dans le calorimètre, versez rapidement (sans éclabousser) l'aluminium dans le calorimètre et notez la température observable la plus élevée.
12. Notez la température (température finale : calorimètre, H₂O, aluminium)

Données :

Milieu extérieur N° du calorimètre _____

Masse H₂O = _____

T_{initiale} H₂O = _____

T_{finale} H₂O = _____

T_{initiale} calorimètre = _____

T_{finale} calorimètre = _____

$\Delta T_{H_2O} =$ _____

$\Delta T_{cal} =$ _____

C_{H₂O} = 4,194 J/g°C

Système

Masse aluminium = _____

T_{initiale} aluminium = _____

T_{finale} aluminium = _____

$\Delta T_{Al} =$ _____

C_{Al} = 0,88 J/g°C

Calculs :

1. Calculez les valeurs ΔT et inscrivez les réponses sur les lignes correspondantes ci-dessus.

2. D'après les égalités suivantes, calculez la capacité thermique du calorimètre C_{cal}.

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------|
| Chaleur dégagée | = | Chaleur absorbée |
| (Système) | | (Milieu extérieur) |
| Aluminium | | H ₂ O + calorimètre |

$$|mC_{Al} \Delta T| = |mC_{H_2O} \Delta T| + |C_{cal} \Delta T|$$

Conclusion: _____
