

Expérience 3

Chaleur de dissolution

Objectifs

- Observer des transformations endothermiques et exothermiques.
- Mesurer la chaleur d'une transformation.
- Effectuer des calculs relatifs à la thermochimie.
- Représenter la dissolution d'un composé à l'aide d'une équation chimique.

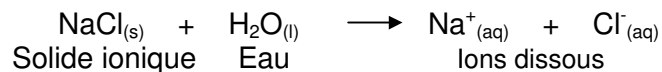
But

Déterminer la chaleur de dissolution de différentes substances.

Théorie

Les transformations que subit la matière s'accompagnent d'un dégagement ou d'une absorption d'énergie. Une réaction qui dégage de la chaleur est appelée réaction **exothermique** tandis qu'une réaction qui absorbe de la chaleur est dite **endothermique**.

Dans cette expérience vous allez vérifier le changement d'énergie associé à des dissolutions. La **dissolution** d'un solide ionique s'effectue en deux étapes: d'abord, le solide se dissocie en ions et par la suite ces ions sont entourés de molécules d'eau. Le processus complet peut être représenté par une équation chimique de la forme suivante.



Afin de déterminer la quantité de chaleur impliquée lors d'une dissolution, vous allez mesurer la variation de température qui se produit dans l'eau. Ensuite, vous utiliserez l'équation suivante pour calculer la **chaleur de dissolution (q)**:

$$q = c m \Delta t$$

- où
- q = quantité de chaleur libérée ou absorbée lors de la dissolution (J)
 - c = chaleur massique de l'eau (J/g °C)
 - m = masse d'eau (g)
 - Δt = changement de température de l'eau (°C)

La chaleur massique de l'eau est 4,19 J/g°C. Sa masse volumique varie avec la température. Vous pourrez trouver sa valeur exacte à la température de l'expérience dans un ouvrage de référence appelé "Handbook".

Étant donné que cette expérience s'effectue à pression constante (à la pression atmosphérique), la chaleur de dissolution (q) est égale à la variation d'enthalpie (ΔH) associée au processus. Il vous sera donc possible de déterminer la **chaleur massique de dissolution (Δh)**, qui est la quantité de chaleur dégagée ou absorbée lors de la dissolution d'un kilogramme de substance dans l'eau et la **chaleur molaire de dissolution (ΔH)**, qui est la quantité de chaleur dégagée ou absorbée lors de la dissolution d'une mole de substance dans l'eau.

Endothermique (chaleur absorbée)	Exothermique (chaleur dégagée)
$\Delta t < 0$	$\Delta t > 0$
$\Delta H > 0$	$\Delta H < 0$

Technique opératoire

1. Choisir cinq éprouvettes et placer 10 mL d'eau distillée dans chacune.
2. Peser environ 1 g de chacune des substances suivantes (**notez cependant la masse exacte au centième de g**):

hydroxyde de sodium (NaOH)
chlorure d'ammonium (NH₄Cl)
chlorure de sodium (NaCl)
hydroxyde de potassium (KOH)
nitrate de sodium (NaNO₃)

3. Prendre la température initiale de l'eau dans les éprouvettes.
4. Ajouter le premier solide à l'éprouvette numéro 1.
Agiter la solution doucement avec le thermomètre pour dissoudre tout le solide.
5. Noter la température la plus haute ou la plus basse atteinte au cours de la dissolution.
6. Procéder de la même manière pour les quatre solides restant.

Travail demandé

- Avant l'expérience: Écrire l'équation de dissolution pour chacun des cinq solides et calculer leur masse molaire. Chaque étudiant(e) doit remettre une copie en arrivant au laboratoire.
- Après l'expérience: Compléter les pages 4 à 6. Chaque équipe doit remettre un rapport à la fin du laboratoire.
- Pondération: 10 points.

Noms: _____

Chaleur de dissolution

Tableaux

Tableau 1: Quantité de solide dissous

Solide	Masse (g)	Masse molaire (g/mol)	Nombre de moles (mol)
NaOH			
NH ₄ Cl			
NaCl			
KOH			
NaNO ₃			

Tableau 2: Quantité d'eau

Température initiale de l'eau (°C)	
Masse volumique de l'eau (g/mL)	
Volume d'eau (mL)	
Masse d'eau (g)	

Tableau 3: Chaleur de dissolution

Solide	t_{initiale} (°C)	t_{finale} (°C)	Δt (°C)	q (J)
NaOH				
NH ₄ Cl				
NaCl				
KOH				
NaNO ₃				

Tableau 4: Chaleur massique et chaleur molaire de dissolution

Solide	Δh (kJ/kg)	ΔH (kJ/mol)	Endothermique	Exothermique
NaOH				
NH ₄ Cl				
NaCl				
KOH				
NaNO ₃				

Exemples de calcul (mettre les unités)

1. Chaleur de dissolution (q).

2. Chaleur massique de dissolution (Δh).

3. Chaleur molaire de dissolution (ΔH).

Question

Représentez chacune des dissolutions au moyen d'une équation chimique dans laquelle la chaleur molaire de dissolution apparaît du côté des réactifs ou des produits.