

Objectifs du TP :

- Je sais mettre en évidence l'effet thermique d'une transformation chimique ou physique. (démarche expérimentale). (Compétence SP16).

INTRODUCTION

Lors d'une activité physique, la transpiration résulte des effets thermiques des transformations physiques et chimiques qui ont lieu dans notre corps. Son rôle est de réguler la température interne du corps, par l'évaporation de l'eau à la surface de notre peau.

Les effets thermiques des transformations sont utilisés pour échauffer ou refroidir les objets. Les bouillottes d'acétate de sodium (avec leur amorce) sont utilisées par les alpinistes pour se réchauffer ; inversement, des compresses froides contenant du nitrate d'ammonium permettent de soigner rapidement les hématomes. Dans la cuisine, la combustion du gaz permet de cuire les aliments, tandis que des transformations de fluides permettent de maintenir froid l'intérieur d'un réfrigérateur ou d'un congélateur...

En réalisant quatre transformations de la matière dans un système chimique, on cherche à mettre en évidence les modifications de températures qui leur sont associées.

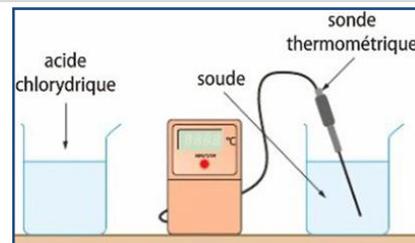
Définitions :

Une transformation qui libère de l'énergie sous forme de chaleur est dite **exothermique**.

Une transformation qui absorbe de l'énergie sous forme de chaleur est dite **endothermique**.

EXPÉRIENCE N°1

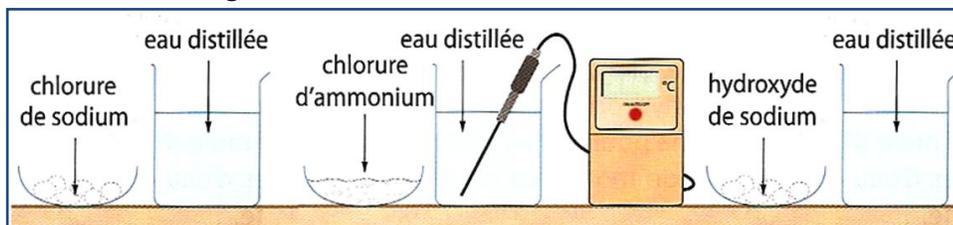
- Dans un bécher, verser 20 mL de solution aqueuse de chlorure d'hydrogène, également appelée acide chlorhydrique ($H^+(aq) + Cl^-(aq)$).
 - Dans un bécher, verser 10 mL de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, également appelée soude, ($Na^+(aq) + HO^-(aq)$) ; ajouter quelques gouttes de bleu de bromothymol (rappel : le BBT est un indicateur coloré : il est jaune en milieu acide, vert en milieu neutre et bleu en milieu basique).
 - Plonger une sonde thermométrique et noter la température du 2^{ème} bécher.
 - Verser avec précaution l'acide contenu dans le premier bécher dans la solution de soude. Remuer avec l'agitateur.
1. Noter tous les changements observés.
 2. S'agit-il d'une transformation physique ou chimique ? Justifier.
 3. Quel effet thermique accompagne le mélange des deux solutions ?



EXPÉRIENCE N°2

L'hydroxyde de sodium, le chlorure d'ammonium et le chlorure de sodium se présentent sous la forme de trois solides blancs à température ambiante.

- Préparer trois coupelles, contenant respectivement 4 g d'hydroxyde de sodium solide (NaOH), 4 g de chlorure d'ammonium NH_4Cl et 4 g de chlorure de sodium (NaCl).



- Remplir à moitié environ (50 mL) trois béchers avec de l'eau distillée et y plonger une sonde thermométrique pour relever la température dans chaque bécher.
 - Dissoudre le contenu d'une des coupelles dans un des béchers. Agiter et mesurer la température.
 - Procéder de la même manière avec la seconde coupelle et le second bécher puis avec la troisième coupelle et le troisième bécher.
1. Noter tous les changements observés dans les trois cas.
 2. S'agit-il de transformations physique ou chimique ? Justifier.
 3. Quel effet thermique accompagne la dissolution de chaque solide ?

EXPÉRIENCE N°3

En été, à la plage, lorsqu'on sort de l'eau, on ressent une sensation de froid en plein vent. Cette sensation disparaît dès que notre corps n'est plus mouillé. De la même manière, quand on met sur la peau une compresse imbibée d'alcool, on ressent cette sensation de froid pendant quelques instants.

- Entourer la sonde d'un thermomètre numérique de coton fixé à l'aide d'un élastique.
- Relever la température initiale.
- Plonger le coton dans un bécher contenant de l'alcool.
- Suivre l'évolution de la température. Noter la valeur de la température finale.
- Recommencer l'expérience avec de l'acétone.



| | Coton imbibé d'alcool | Coton imbibé d'acétone |
|------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Température initiale (en °C) | | |
| Température finale (en °C) | | |

1. S'agit-il de transformations physique ou chimique ? Justifier.
2. Quel effet thermique accompagne l'évaporation de l'alcool et de l'acétone ?
3. Lors de l'évaporation, l'alcool et l'acétone fournissent-ils ou prennent-ils de l'énergie à leur environnement ?
4. Interpréter maintenant la sensation de froid ressenti à la mer en sortant de l'eau.

EXPÉRIENCE N°4

- Verser dans un bécher à fond mince et bien plat, 30 mL d'eau préalablement refroidie autour de 0°C.
 - Déposer quelques gouttes d'eau sur une plaque de verre, elle-même posée sur un isolant thermique (plaque de bois ou polystyrène).
 - Placer le bécher sur les gouttes d'eau et y ajouter en une seule fois 15 g de nitrate d'ammonium en mélangeant avec l'agitateur en verre.
1. Noter tous les changements observés.
 2. S'agit-il d'une transformation physique ou chimique ? Justifier.
 3. Quel effet thermique accompagne la dissolution du nitrate d'ammonium ?
 4. La glace qui se solidifie reçoit-elle ou perd-elle de l'énergie ? Justifier.

POUR CONCLURE

1. Une augmentation de température traduit-elle un dégagement d'énergie ou une absorption d'énergie sous forme de chaleur ?
2. Quelles sont les expériences qui correspondent à des transformations chimiques exothermiques ? endothermiques ?
3. Quel est le rôle de la transpiration ?