



# Aspects thermiques d'une réaction acido-basique

## Café autochauffant sucré :

« Du café ou du chocolat prêt en 3 minutes. Il suffit d'appuyer sur la base, de secouer et c'est chaud. Le mécanisme qui fait que Caldo Caldo devient chaud n'importe où et n'importe quand est très simple : la tasse est une cavité qui contient des sels, et la base de l'eau. Après avoir poussé la base, l'eau entre en contact avec les sels. En agitant le verre, le contenu chauffe naturellement par réaction exothermique. Il est isolé par une double paroi, ainsi le contenu et le contenant ne peuvent pas se mélanger. »

Prix : 3,50 €

Contenance : 200 mL

<http://www.boutique-falieres-nutrition.com>



De nombreuses réactions chimiques ont un effet thermique.

**Q1.** Lors de la réaction évoquée, le système chimique {sels + eau} absorbe-t-il ou cède-t-il de l'énergie thermique ?

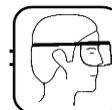
**Q2.** Citer un type de réaction chimique, étudié en 1<sup>ère</sup> S, présentant un effet thermique.

## Objectif n°1 du TP :

On souhaite mettre en évidence l'influence des quantités de matière mises en jeu sur l'élévation de température  $\Delta\theta$  observée lors de la réaction acido-basique entre une solution aqueuse de soude (= hydroxyde de sodium :  $(\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})})$ ) et  $V_A = 25,0$  mL d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ).

Ces solutions possèdent la même concentration molaire  $c = 2,0$  mol.L<sup>-1</sup>.

Ces solutions sont corrosives :  et nécessitent le port des lunettes de protection :



La soude réagit violemment avec l'aluminium.

L'équation de la réaction acido-basique est :  $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

**Q3.** Quel adjectif qualifie les ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  au cours de cette réaction ?

**Q4.** Recopier et compléter :

Un acide est une espèce chimique capable de céder un proton  $\text{H}^+$ .

Exemple :  $\text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \dots + \dots$

Une base est une espèce chimique capable de gagner un proton  $\text{H}^+$ .

Exemple :  $\text{HO}^- + \dots \rightleftharpoons \dots$

**Q5.** En tenant compte du matériel à disposition sur la paillasse ; proposer, oralement au professeur, un protocole expérimental permettant de répondre à l'objectif du TP.

Présenter dans le compte-rendu :

- les expériences réalisées,
- les résultats expérimentaux.

**Q6.** Relire l'objectif n°1 et conclure.

**Deuxième expérience :**

Dans un becher sec de 100 mL, peser  $m = 1,00$  g d'hydroxyde de sodium solide  $\text{NaOH}_{(s)}$ .

Dans un second becher, verser  $V_A = 25,0$  mL d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ ). Mesurer la température de la solution.

Dans le calorimètre, verser l'acide sur l'hydroxyde de sodium.

Noter la valeur de la température lorsqu'elle est stabilisée.



**Q7.** Faire un schéma légendé de l'expérience. Noter les résultats expérimentaux.

**Objectif n°2 du TP :**

On souhaite comparer l'efficacité thermique de la réaction « soude solide-solution acide » avec celle de la réaction « solution soude-solution acide ».

Réaliser une expérience avec les solutions aqueuses précédentes (ou consulter vos résultats précédents), afin de procéder à cette comparaison.

Données :  $M_{\text{H}} = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_{\text{O}} = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_{\text{Na}} = 23,0 \text{ g.mol}^{-1}$

**Q8.** Décrire l'expérience réalisée.

**Q9.** Relire l'objectif n°2 et conclure.

**Q10.** Proposer une explication à cette différence d'efficacité.