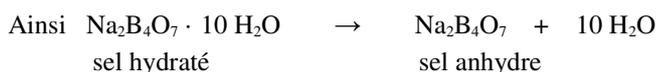


# Eau de cristallisation

## Introduction

Certains sels qui semblent parfaitement secs, sont en réalité hydratés avec un certain nombre de molécules d'eau. Cela signifie que l'eau fait partie de la structure du cristal. Par exemple le borax  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  est hydraté et l'écriture montre qu'une molécule de borax cristallise avec 10 molécules d'eau. En général ce nombre de molécule d'eau d'hydratation par molécule de sel est un nombre entier.

Pour certains de ces sels, il suffit de chauffer suffisamment pour que l'eau de cristallisation s'échappe de la structure cristalline. Cela peut modifier la couleur et la structure cristalline du sel et la substance obtenue est dite anhydre.



Le but ici va être de déterminer le nombre de molécules d'eau de cristallisation de certains sels.

## Matériel

tubes à calciner	balance de précision	Sels hydratés de: $\text{CuSO}_4$ , $\text{NiSO}_4$ , $\text{ZnSO}_4$ , $\text{CaSO}_4$
pince en bois	bec Bunsen	$\text{MgSO}_4$ , $\text{BaCl}_2$ , $\text{CoCl}_2$

## Mode opératoire

- Prendre un tube à calciner et le peser au milligramme près.
- Peser au milligramme près environ 1cm de haut de sel dans le tube à calciner.
- Chauffer l'extrémité du tube contenant le sel avec le bec Bunsen (bien incliner pour ne pas brûler la pince), d'abord doucement puis plus fort pendant 1 minute.
- Laisser refroidir le tube sur la paille quelques minutes jusqu'à ce qu'il revienne à température ambiante.
- Peser le tube contenant le sel anhydre lorsqu'il est froid.
- Répéter les mêmes opérations avec d'autres sels.

## Calculs

La masse d'une molécule peut être calculée en additionnant les masses des atomes qui la constitue. Par exemple la masse d'une molécule d'eau:  $(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18 \text{ u}$  (les molécules sont très petites et la masse n'est pas exprimée en grammes, mais en "u" qui signifie "unité de masse atomique"  $1 \text{ u} = 1.66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$ ).

Pour le travail à notre échelle, on considère rarement une seule molécule, mais un ensemble de  $1/\text{u}$  molécules =  $6 \cdot 10^{23}$  molécules = 1 mole (symbole: mol). Ainsi une mole d'eau a une masse de 18 g et on écrit  $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g}$

On peut déterminer le nombre de molécules d'eau prises dans le réseau cristallin en déterminant le rapport entre le nombre de moles d'eau et de sel:

$$\text{Nombre de moles d'eau: } n(\text{eau}) = m(\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{O})$$

$$\text{Nombre de moles de sel anhydre} = \text{nombre de mole de sel hydraté: } n(\text{sel}) = m(\text{sel anhydre}) / M(\text{sel})$$

$$\text{En faisant le rapport entre le nombre de moles d'eau et de sel, on obtient } x: \quad x = n(\text{eau}) / n(\text{sel})$$

Faire un tableau avec vos mesures et calculs et comparer les résultats obtenus avec les valeurs trouvées dans le Handbook, discuter les différences éventuelles.

### **Suggestion pour le tableau:**

**Colonnes :** Noms des sels

**Lignes:** Masse du tube vide – masse du tube rempli – masse du tube après chauffage – masse d'une mole de sel anhydre - masse de sel anhydre – masse d'eau – nombre de moles d'eau – nombre de moles du sel – x – valeur de la littérature