

Cristaux

Un article du site scienceamusante.net.

Cette expérience illustre le phénomène de cristallisation. Même si la (re)cristallisation est très utilisée comme méthode de purification en chimie, il s'agit plus d'un processus physique.

Sommaire

- 1 Précautions
- 2 Matériel
- 3 Protocole expérimental
- 4 Gros cristaux
- 5 Explications

1 Précautions

Outre les précautions en chimie qui sont d'usage, cette expérience comporte les attentions suivantes :

- Attention aux sels métalliques dont certains sont **très toxiques**  voire **cancérigènes**  et **très polluants** . C'est le cas du dichromate de potassium      qui est d'ailleurs interdit dans la plupart des laboratoires. **Éviter tout contact avec la peau, porter des gants et des lunettes de protection.** Porter un masque de protection pour ne pas inhaler les poussières.
- **Ne jamais jeter à l'évier ou à la poubelle** les arbres et solutions saturées de sels métalliques. Ne jamais les mélanger entre-elles. Confier les déchets à une société spécialisée en traitements de déchets chimiques.
- Ne pas utiliser de four micro-ondes, ni de gazinière. Utiliser une plaque chauffante.
- Ne pas remplir à plus des 2/3 le bécher d'eau car sinon l'ajout du produit en grande quantité dans l'eau chaude fera déborder la solution.

2 Matériel

- Surface de travail bien stable à l'abri des courants d'air
- Grands béchers en Pyrex[®] (1 ou 2 L)
- Agitateur magnétique chauffant (à défaut, une plaque chauffante)

- Cures-pipe (tiges métalliques recouvertes de coton)
- Tiges en bois pour brochettes
- Ficelle fine en coton blanc
- Spatules en acier inoxydable (important)
- Eau distillée (à défaut de l'eau déminéralisée)
- Produits en poudre :
 - Sulfate de cuivre pentahydraté $\text{CuSO}_4,5\text{H}_2\text{O}$ 
 - Sulfate de manganèse monohydraté $\text{MnSO}_4, \text{H}_2\text{O}$  (ou anhydre, ou tétrahydraté)
 - Dichromate de potassium $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  **déconseillé sauf sous contrôle d'un chimiste**
 - Alun de potassium $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2, 12\text{H}_2\text{O}$ 
 - Ferricyanure de potassium $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
 - Acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$ 

3 Protocole expérimental

- Remplir d'eau distillée un grand bœcher aux 2/3 et le poser sur la plaque chauffante.
- Lorsque l'eau bout, en agitant à l'aide de la spatule, ajouter la substance solide. Celle-ci se dissout assez rapidement. Il est très important de ne pas mélanger différents sels entre eux en croyant fabriquer de nouvelles couleurs... Ceci ne marche pas du tout !

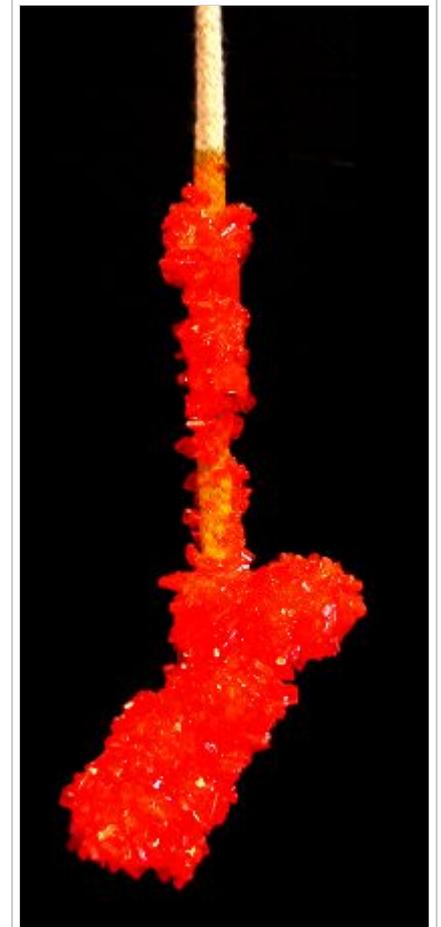


Sulfate de cuivre pentahydraté.

Substance	Couleur et forme des cristaux
$\text{CuSO}_4,5\text{H}_2\text{O}$	Bleu intense, pointe ou losange
$\text{MnSO}_4, \text{H}_2\text{O}$	Rose pâle
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Rouge intense, rectangulaire
$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2, 12\text{H}_2\text{O}$	Blanc, hexagonal

$K_3[Fe(CN)_6]$	Marron aux reflets verts, losange
C_6H_5-COOH	Blanc, longues aiguilles

- Ajouter la substance jusqu'à *presque* saturation, c'est à dire jusqu'à ce que la poudre ne se dissolve plus dans l'eau ou presque. Lorsqu'on souffle sur la surface de l'eau, une pellicule de cristaux doit apparaître puis disparaître.
- Lorsque la solution est prête, retirer le bécher de la plaque chauffante (avec des gants de four) et le poser délicatement et le plus rapidement possible sur une surface bien stable à l'abri des courants d'airs et des vibrations. Ne pas le poser directement sur une surface froide (carrelage), mais sur un carton isolant.
- Quelques variantes possibles :
 - ne rien ajouter à la solution, les cristaux se déposeront au fond du bécher et à la surface de l'eau.
 - faire tremper une structure de base (squelette) composé de cures-pipes assemblés entre eux dans la solution. Les cristaux se fixeront sur ce support pour donner une forme originale.
 - faire tremper au centre du bécher et à la surface de l'eau un petit bout de fil de coton fixé sur une tige en bois posée sur le bécher. Les cristaux vont croître autour de la partie immergée.
- Laisser refroidir la solution **le plus lentement possible** (sans courants d'air) afin de recristalliser convenablement la substance.
- Au bout de quelques heures, ou le lendemain, on observera de beaux cristaux.



Dichromate de potassium.

4 Gros cristaux

Pour fabriquer de très gros cristaux, on peut procéder en reprenant un cristal obtenu auparavant (encore fixé sur sa ficelle ou son support) et en le faisant tremper dans une nouvelle solution saturée à chaud comme si on allait faire à nouveau l'expérience. Le cristal va croître.

Avec plusieurs croissances, on peut obtenir des cristaux de plusieurs centaines de grammes !

Ceci est facilement réalisable avec le sulfate de cuivre pentahydraté.

5 Explications

- L'eau doit être la plus pure possible afin que les cristaux ne se forme pas autour d'impuretés, mais donnent de belles structures ou même des monocristaux.
- Plus l'eau est chaude et plus on peut y dissoudre de produit. On peut donc dissoudre un produit dans l'eau très chaude jusqu'à saturation, puis faire recristalliser le composé en laissant la solution refroidir. On peut aussi évaporer petit à petit le solvant de manière à cristalliser le composé dissout (voir l'expérience de cristallisation rapide sur vitre). C'est une technique de purification de produits extrêmement courante dans les laboratoires de chimie.
- Chaque produit donne des cristaux d'une certaine forme. Aussi lorsqu'on mélange des produits entre eux, cela ne donne pas (en général) de belles cristallisations.
- Une cristallisation s'amorce en présence d'un support et d'une baisse de température. Cela peut être une impureté, un germe de cristal, une structure en cures-pipe ou un fil, les parois du bécher, etc. Il est important d'utiliser des récipients très propres à parois lisses, non-rayés et résistant à la chaleur (verrerie Pyrex®).

Récupérée de « <https://wiki.scienceamusante.net/index.php?title=Cristaux&oldid=25360> »

Catégories : Chimie | Physique | Cristallisation | Réalisation difficile

- Dernière modification de cette page le 20 septembre 2016 à 08:30.
- Le contenu est disponible sous licence certaines conditions sauf mention contraire.