

# Didactique

Kit de chimie

## ***Teaching manual***

*Chemistry kit*

Ref :  
106 057

Français – p 1

English – p 5

**Kit jardin chimique élève**

***Student chemical garden kit***

Version : 1005

Des cristaux de divers sels sont introduits dans un récipient contenant du silicate de sodium. Des membranes colorées grandissent à partir de la surface de chaque cristal. Plus le cristal est hygroscopique, plus ses membranes grandissent vite.

## 1 Composition de l'ensemble de la démonstration

- 5 flacons pouvant contenir 50 mL de solution diluée de silicate de sodium Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>.
- 1 flacon contenant 250 mL de solution diluée de silicate de sodium Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>.
- Un ensemble de 15 flacons contenant les sels suivant : CuSO<sub>4</sub>, 5H<sub>2</sub>O ; FeCl<sub>3</sub>, 6H<sub>2</sub>O ; FeSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O.

### 1.1 Précautions

- Le silicate de sodium Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> est fortement basique.
- CuSO<sub>4</sub>, 5H<sub>2</sub>O CAS : [7758-99-8] Xn R : 22-36/38-50/53  
S : 2-22-60-61
- FeCl<sub>3</sub>, 6H<sub>2</sub>O CAS : [10025-77-1] C Xn R : 22-34  
S : 2-7/8-28
- FeSO<sub>4</sub>, 7H<sub>2</sub>O CAS : [7782-63-0] Xn R : 22-41  
S : 2-26

### 1.2 Elimination des déchets

Laisser décanter ou filtrer la solution. Eliminer avec un excès d'eau ou neutraliser avec de l'acide chlorhydrique jusqu'à blanchissement de la solution permettant de ne pas utiliser de l'eau.

Placer les déchets solides dans le récipient adapté au recyclage.

## 2 Mode opératoire - Présentation

Agiter le flacon pour obtenir une solution homogène.

Remplir chaque flacon de 50 mL de solution, poser le flacon individuel sur une surface plane et attendre que la solution soit stable.

Ouvrir le flacon et introduire les sels un à un en les éparpillant sur toute la surface du fond du flacon. Selon le sel déposé, les colloïdes ont une couleur et

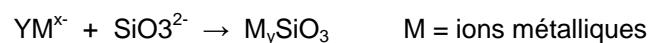
une taille spécifique. Plus la granulométrie du sel est grande, plus le sel va réagir vite.

Une fois que les cristaux sont dans le flacon refermer celui-ci et ne plus déplacer le jardin chimique. Les mouvements risquent de casser les colloïdes formés.

La progression des sels peut continuer pendant plusieurs jours.

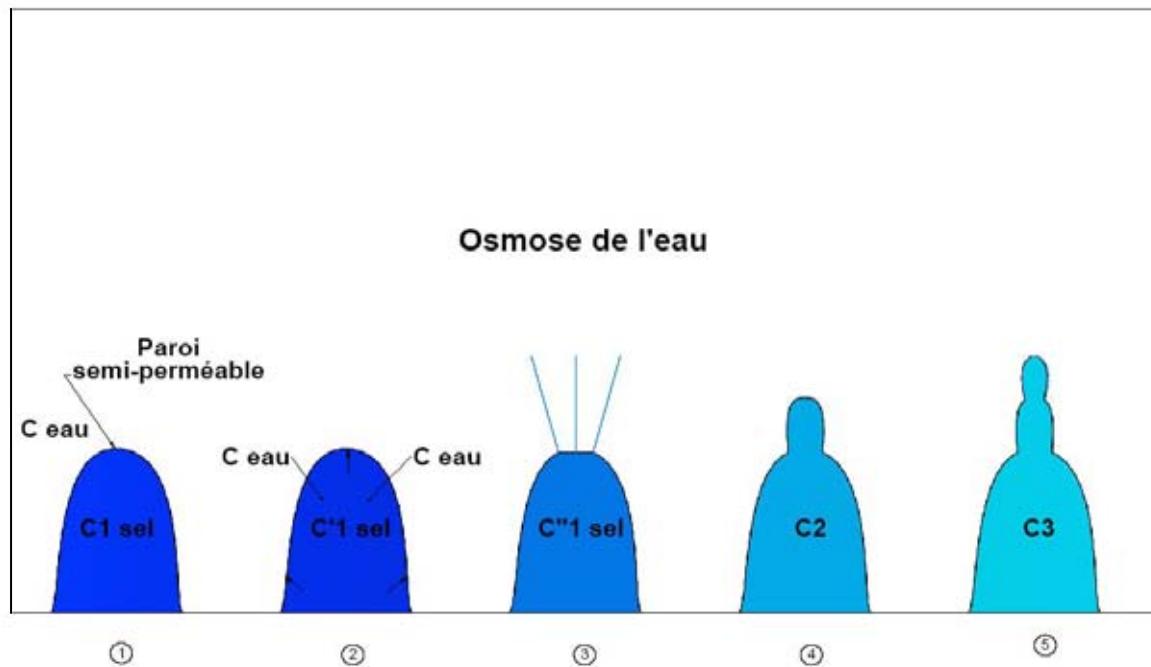
### 3 Discussion

La formation des membranes colloïdales du jardin chimique est possible grâce à deux phénomènes combinés : l'osmose de l'eau et la poussée d'Archimède. La présence de silicate de sodium permet la formation de silicates métalliques:



Lors de leurs formations, les silicates métalliques ont une paroi semi perméable qui permet d'obtenir les membranes colorées.

#### 3.1 Explication du premier phénomène

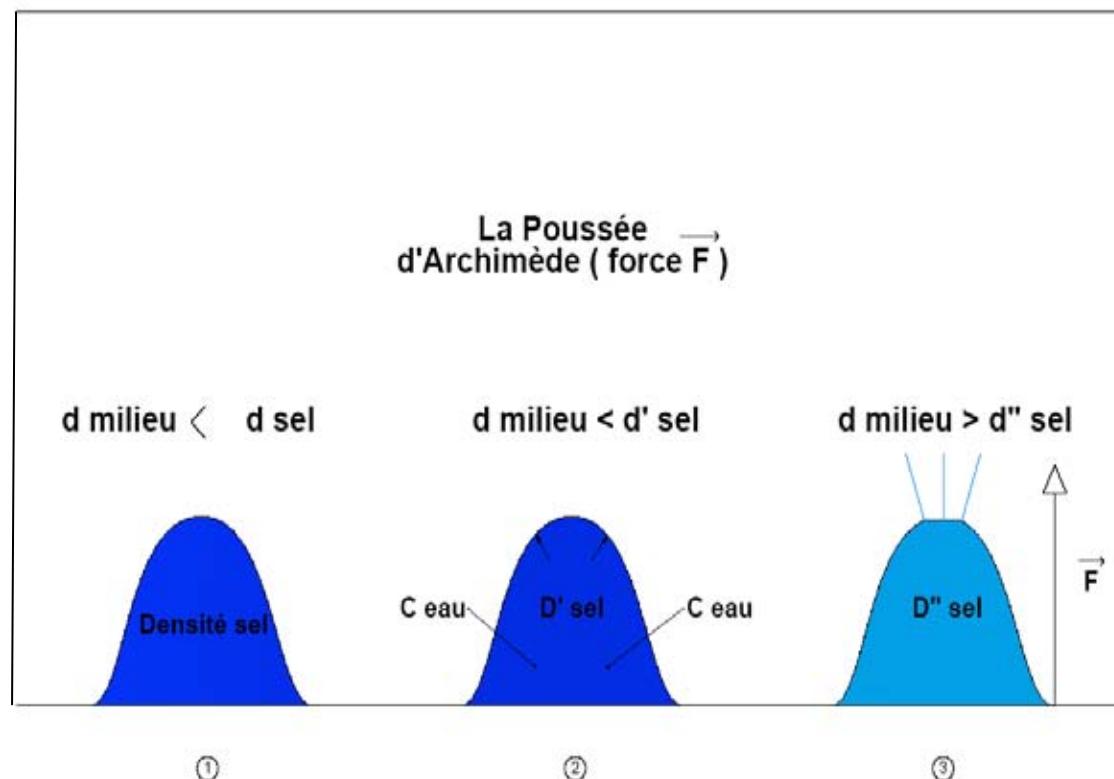


Quand la paroi semi perméable est formée (1), l'eau entre par osmose mais ne peut sortir (2). Il y a donc diminution de la concentration en sel et augmentation du volume d'eau. La pression augmente jusqu'à éclatement de la paroi (3). Lors de l'éclatement, une quantité de sel à concentration inférieur à C<sub>1</sub> concentration initiale est expulsée. Ces sels réagissent de nouveau avec les silicates pour former une nouvelle paroi et ainsi de suite... (4 et 5)

Pourquoi une progression vers le haut ?

### 3.2 Explication du deuxième phénomène

Lors de la formation de la paroi, la densité à l'intérieur de celle-ci est supérieure à la densité du milieu (1). Au fur et à mesure que l'eau entre par osmose, la densité du sel diminue puisque celui-ci se dissous (2). Quand la membrane cède (3), la densité du sel est inférieure à celle du milieu. Sous la poussée d'Archimède, la solution de faible densité remonte à la surface expliquant la force F appliquée de bas en haut.



## 4 Service après vente

Pour toutes réparations, réglages ou pièces détachées, veuillez contacter :

**JEULIN - SUPPORT TECHNIQUE**  
Rue Jacques Monod  
BP 1900  
27 019 EVREUX CEDEX FRANCE  
0 825 563 563 \*  
\* 0,15 € TTC/ min à partir d'un poste fixe

Various salt crystals are introduced in a container that contains sodium silicate. Coloured membranes grow from the surface of each crystal. The more hygroscopic the crystal, the faster the membranes grow.

## 1 Composition of the demonstration set

- 5 bottles that can contain 50 ml of dilute sodium silicate  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  solution.
- 1 bottle containing 250 ml of dilute sodium silicate  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  solution.
- A set of 15 bottles containing the following salts:  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

### 1.1 Precautions

- Sodium silicate  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  is a strong base.
- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  CAS: [7758-99-8] Xn R: 22-36/38-50/53  
S: 2-22-60-61
- $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  CAS: [10025-77-1] C Xn R: 22-34  
S: 2-7/8-28
- $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  CAS: [7782-63-0] Xn R: 22-41  
S: 2-26

### 1.2 Waste disposal

Allow the solution to decant or filter. Eliminate with excess water or neutralise with hydrochloric acid until the solution clears.

Place solid waste in an appropriate recycling container.

## 2 Operating procedure Presentation

Shake the bottle to obtain a homogeneous solution.

Fill each bottle with 50 ml of solution, place the individual bottle on a flat surface and wait for the solution to become stable.

Open the bottle and introduce the salts one by one sprinkling them over the bottom surface of the bottle. The colloids have a specific colour and size depending on the salt deposited. The higher the particle size of the salt, the faster it reacts.

Close the bottle once the crystals are inside and do not move the chemical garden. Movement may break the colloids formed.

The progression of the salts may continue for several days.

### 3 Discussion

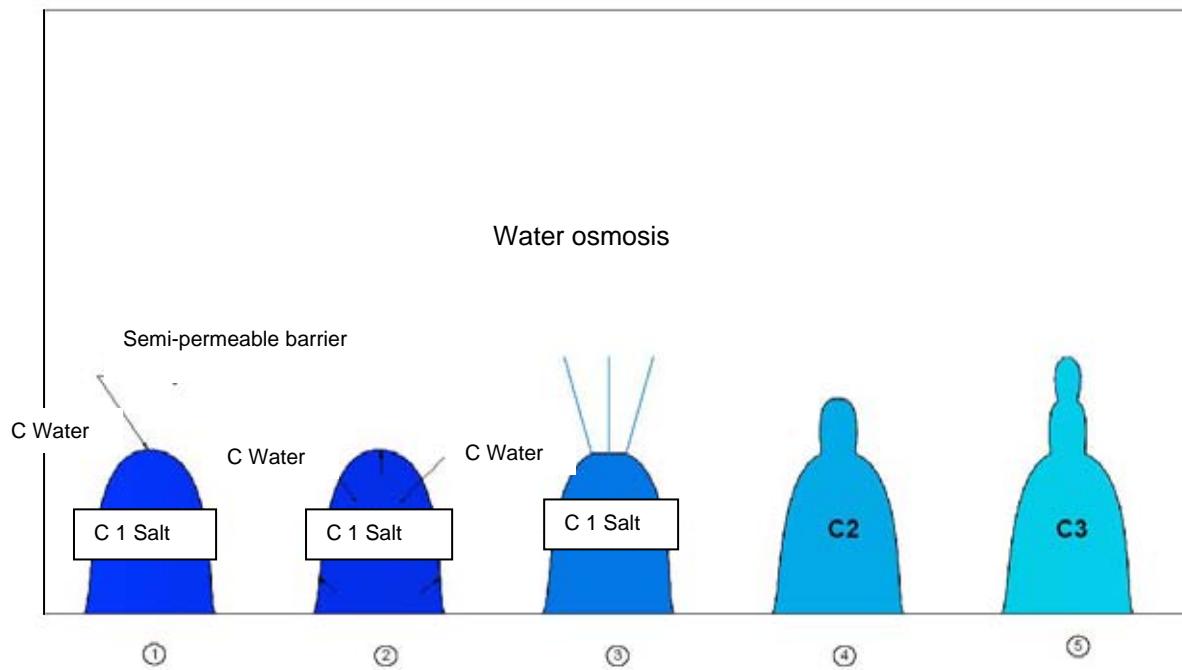
The formation of colloid membranes of the chemical garden is possible due to two combined phenomena: adhesion and buoyancy.

The presence of sodium silicate allows the formation of metal silicates:



When they form, the metal silicates have a semi-permeable barrier that allows obtaining coloured membranes.

#### 3.1 Explanation of the first phenomenon

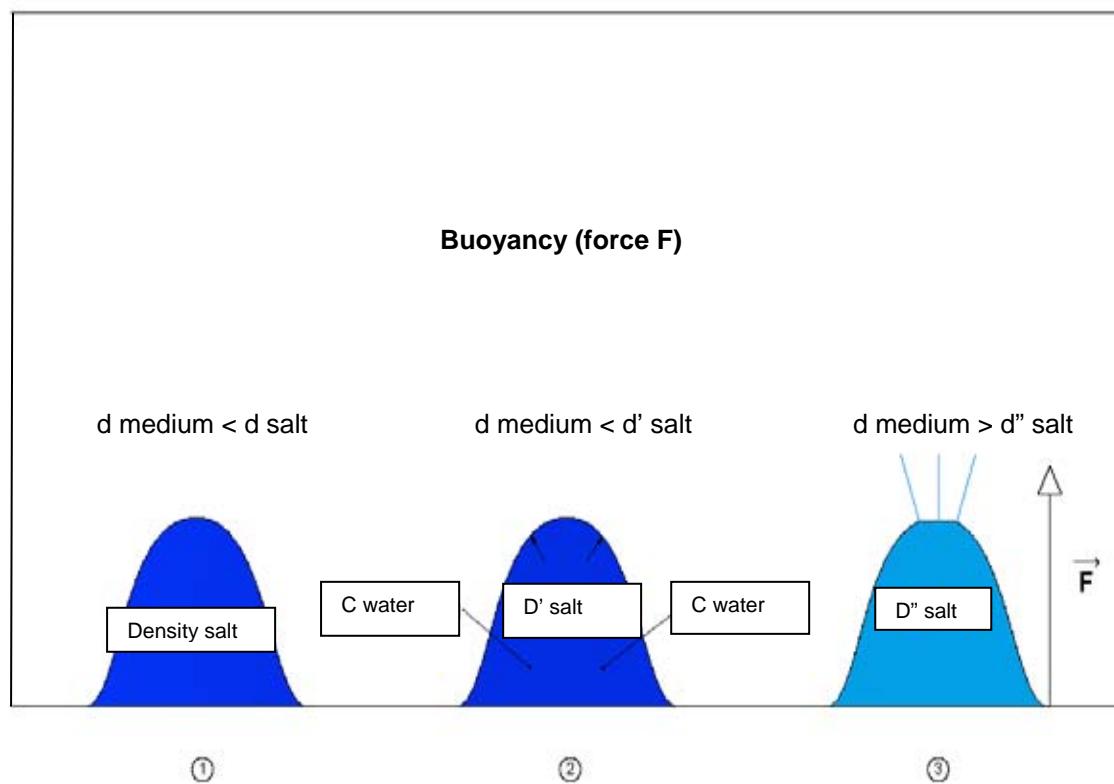


When the semi-permeable barrier has formed (1), water comes in through osmosis but cannot leave (2). Therefore, the salt concentration decreases and the water volume increases. The pressure increases until the barrier bursts (3). When it bursts, an amount of salt with a concentration lower than the initial concentration  $C_1$  is expelled. These salts react with the silicates again to form a new barrier and so on (4 and 5)

Why does it progress towards the top?

### 3.2 Explanation of the second phenomenon

When the barrier forms, the density inside it is higher than the density of the medium (1). As the water enters by osmosis, the salt density decreases because it dissolves (2). When the membrane breaks up (3), the salt density is lower than that of the medium. Due to the buoyancy principle, the low density solution goes up to the surface explaining the F force applied from bottom to top.



## 4 After-Sales Service

For any repairs, adjustments or spare parts, please contact:

**JEULIN - TECHNICAL SUPPORT**  
Rue Jacques Monod  
BP 1900  
27 019 EVREUX CEDEX FRANCE  
+33 (0) 2 32 29 40 50

# Assistance technique en direct

Une équipe d'experts à votre disposition du Lundi au Vendredi (8h30 à 17h30)

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge immédiatement votre appel pour vous apporter une réponse adaptée à votre domaine d'expérimentation : Sciences de la Vie et de la Terre, Physique, Chimie, Technologie .

## Service gratuit \*

**0825 563 563** choix n° 3. \*\*

\* Hors coût d'appel : 0,15 € ttc / min.  
à partir d'un poste fixe.

\*\* Numéro valable uniquement pour  
la France métropolitaine et la Corse.

Pour les Dom-Tom et les EEE,  
utilisez le + 33 (0)2 32 29 40 50

Aide en ligne :  
**www.jeulin.fr**

Rubrique FAQ



Rue Jacques-Monod,  
Z.I. n° 1, Netreville,  
BP 1900, 27019 Evreux cedex,  
France

Tél. : + 33 (0)2 32 29 40 00

Fax : + 33 (0)2 32 29 43 99

Internet : [www.jeulin.fr](http://www.jeulin.fr) - [support@jeulin.fr](mailto:support@jeulin.fr)

Phone : + 33 (0)2 32 29 40 49

Fax : + 33 (0)2 32 29 43 05

Internet : [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com) - [export@jeulin.fr](mailto:export@jeulin.fr)

# Direct connection for technical support

A team of experts at your disposal from Monday to Friday (opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request immediately to provide you with the right answers regarding your activity field : Biology, Physics, Chemistry, Technology .

## Free service \*

**+ 33 (0)2 32 29 40 50\*\***

\* Call cost not included

\*\* Only for call from foreign countries

