

# AVERTISSEMENT !

ÂGE  
8+

- Ne doit pas être utilisé par des enfants âgés de moins de 8 ans.
- Petites pièces. Risque de suffocation.
- À n'utiliser que sous la surveillance d'un adulte.
- Nécessite l'utilisation d'eau bouillante pour la dissolution du sulfate d'aluminium et de potassium et le phosphate de monoammonium.
- Ne pas faire bouillir la solution de sulfate d'aluminium et de potassium et la solution de phosphate de monoammonium. Les températures élevées peuvent être dangereuses.
- Ce kit contient des produits chimiques pouvant présenter un risque pour la santé.
- Avant utilisation, lisez les instructions, respectez-les et conservez-les pour référence.
- Évitez tout contact des produits chimiques avec n'importe quelle partie du corps, en particulier la bouche et les yeux.
- Tenez les enfants en bas âge et les animaux à l'écart des expériences.
- Conservez le coffret d'expériences hors de portée des enfants de moins de 8 ans.
- Dans le cadre des activités qui nécessitent l'utilisation d'eau bouillante, l'opération doit être effectuée sous la surveillance d'un adulte.
- Le colorant peut tacher. Lors de l'utilisation de ce kit, veillez à ne pas l'appliquer sur des textiles ou des meubles et tenez-vous à l'écart des textiles ou des meubles.

**Le processus de préparation du sirop de sucre nécessite l'utilisation d'une cuisinière ou d'une plaque chauffante. L'adulte qui supervise l'expérience doit réaliser les opérations qui nécessitent l'utilisation d'une cuisinière ou d'une plaque chauffante. En cas de brûlure, passez la zone brûlée instantanément sous l'eau froide. Consultez un médecin si nécessaire.**

## Dépannage ?

Si vous avez besoin de conseils supplémentaires pour ce kit, consultez le site [www.wildscience.net](http://www.wildscience.net) et cliquez sur FAQ (questions fréquemment posées).

Nature & Découvertes  
11 rue des Etangs Gobert  
78000 Versailles (France)  
N° Service Client +33 (0)1 8377 0000  
[www.natureetdecouvertes.com](http://www.natureetdecouvertes.com)  
Veuillez conserver ces informations pour vous y référer ultérieurement.

Fabriqué à Taiwan  
Kinlea Holdings Pty Ltd. est propriétaire de WILD! Science®, Tree Toys® et de tous les © du produit, des instructions et de l'emballage.  
TRT-ND WES095XL V1.0 05.22 M0560

# WILD ENVIRONMENTAL SCIENCE

Designed to have great play value, while exploring fascinating scientific principles!

## KIT DU CHIMISTE - GROTTES, GÉODES ET CRISTALLOGENÈSE

Créez un trésor en cristaux en utilisant des composés chimiques et de véritables techniques de laboratoire de cristallogenèse.



## CONSIGNES

## INTRODUCTION

Préparez-vous à descendre dans le monde obscur et silencieux des grottes souterraines. Vous découvrirez des formations rocheuses bizarres, des géodes scintillantes et créerez une grotte remplie de cristaux. Nous sommes entourés de cristaux. Vous en trouverez même cachés dans votre cuisine ! Le moment est venu de nous rendre sous terre pour devenir des « spéléologues » et découvrir les cristaux étonnants qui se cachent dans le mystérieux monde des grottes !

## CONSEILS POUR CRÉER DE SUPERBES CRISTAUX

- Les cristaux se développent mieux dans des récipients propres et sans poussière. Veillez à toujours bien laver et sécher la cuillère, le verre gradué et les plats en plastique après utilisation et avant de les utiliser avec un nouveau produit chimique.
- Conservez la poudre de plâtre à l'écart des produits chimiques utilisés pour la cristallogenèse, car de la poussière fine peut interférer avec ce processus.
- Si le mélange de plâtre est trop liquide, ajoutez une demi-cuillère de poudre de plâtre. S'il est trop sec, ajoutez une demi-cuillère d'eau.
- Lisez attentivement les étiquettes des contenants de produits chimiques pour vous assurer que vous utilisez toujours le produit adapté à chaque activité et gardez les bouchons sur les contenants lorsque ceux-ci ne sont pas utilisés.
- Évitez de mettre les substances en contact avec votre peau, vos yeux et votre bouche, et lavez-vous les mains après avoir terminé les activités. Utilisez la pince à épiler pour prendre les cristaux, ceux-ci étant relativement fragiles.
- Lorsque des cristaux se développent dans les solutions de cristallogenèse, placez les contenants de solution dans un endroit sûr, tranquille et hors de portée des jeunes enfants.
- Assurez-vous que les cristaux sont complètement secs avant de les placer dans le décor en forme de grotte. Gardez les cristaux au sec car ils se dissolvent dans l'eau.

## ENTRETIEN

Préparez un espace de travail propre et rangé. Prévoyez un plateau ou du papier pour protéger votre surface de travail. Travaillez à proximité d'un évier.



## En savoir plus sur les cristaux...

En suivant les instructions de ce livre, vous pouvez former cinq types de cristaux différents, mais il existe bien d'autres cristaux qui apparaissent naturellement, des flocons de neige délicats aux diamants onéreux.

### Cristaux d'eau... Flocons de neige !

Un flocon de neige se forme lorsque la température élevée dans l'atmosphère est suffisamment froide pour que l'eau gèle et forme un cristal de glace sur un minuscule morceau de poussière. Lorsque le morceau de poussière glacée tombe sur le sol, les molécules d'eau présentes dans l'air se joignent au cristal. L'eau forme des cristaux hexagonaux, mais les formes exactes des bras et des branches d'un flocon de neige dépendent des différentes températures de l'air que le flocon rencontre sur son chemin en direction du sol. On dit qu'il n'y a pas deux flocons de neige identiques, le nombre de formes possibles étant infini !

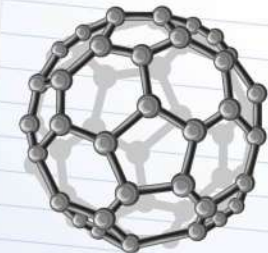


### Cristaux de carbone... Diamants !



Les diamants sont constitués d'atomes de carbone qui sont disposés selon une structure cristalline organisée. L'illustration présente un diamant « brut ». Les diamants bruts se décomposent en plus petits morceaux, taillés en différentes formes et polis. Les diamants sont extrêmement durs, c'est pourquoi les diamants sont utilisés pour tailler d'autres diamants !

Le carbone est un bon exemple de la manière dont la disposition des atomes confère à une substance ses propriétés, comme la couleur et la dureté. Les diamants ne sont pas la seule forme de carbone pur. La forme qui nous est la plus familière est le graphite. La substance grise et douce qui se trouve au centre d'un crayon est un mélange de graphite et d'argile. Le buckminsterfullerène est une autre forme de carbone. La structure des atomes de carbone, baptisés parfois « bucky balls », ressemble à un ballon de football, chaque ballon comportant 60 atomes de carbone.



**10.** Après avoir laissé le sirop de sucre refroidir pendant 30 minutes, remplissez deux grands verres de sirop de sucre.



**11.** Utilisez les pinces à linge pour maintenir les brochettes à la verticale dans les verres, en plaçant le bout en sucre de chaque brochette dans le sirop de sucre. Veillez à ce que les extrémités des brochettes ne touchent pas le fond des verres.



**12.** Laissez reposer les brochettes dans le sirop pendant 3 à 6 jours. Plus vous attendez, plus les cristaux de sucre seront gros !



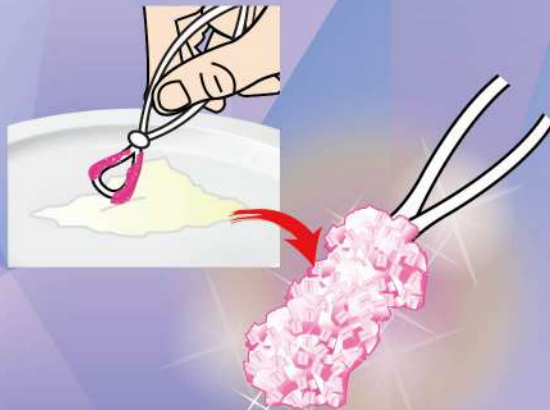
**ASTUCE :** Vous pouvez recouvrir les verres et les brochettes d'un film plastique pour garder le sirop de sucre propre. Jetez un coup d'œil aux cristaux au bout de 3 jours. Vous pouvez les remettre dans le sirop si vous souhaitez que les cristaux grossissent encore.

**13.** Retirez les brochettes du sirop et laissez-les sécher sur une assiette. Vous pourriez trouver encore plus de cristaux au fond des verres. Beau pour les yeux et les papilles !



### Faites l'expérience !

Si vous voulez expérimenter une autre façon de faire des bonbons de roche, suivez les étapes 1 à 7 pour faire du sirop de sucre, mais au lieu d'utiliser des brochettes en bambou, créez les bonbons de roche sur de la ficelle de cuisine. Suivez l'étape 2, page 19, pour préparer un morceau de ficelle de cuisine noué et recouvrez l'extrémité nouée de sirop de sucre et de sucre sec, comme vous l'avez fait pour les extrémités des brochettes.



## CONTENU DU KIT



Alun  
Poudre d'alun  
(Sulfate d'aluminium  
et de potassium)



Mono  
(Phosphate de  
monoammonium)



Sels d'Epsom  
(sulfate de  
magnésium)



Plâtre



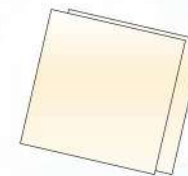
Verre gradué



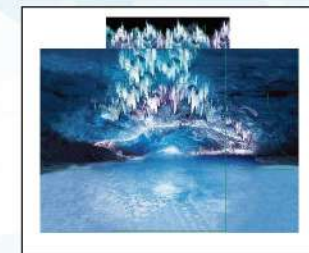
Colorant liquide  
bleu et jaune



Spatules



Papier sulfurisé



Décor de grotte en carton



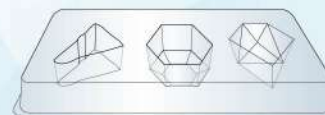
Plats en plastique



Flacon en plastique  
transparent avec  
couvercle



Baguette ronde



Moule en plâtre



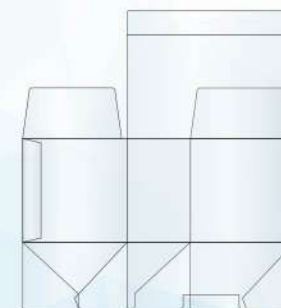
Support de baguette



Cuillère



Pince à épiler



Décor de grotte en  
plastique

**Vous aurez également besoin de ces éléments que vous trouverez chez vous :**

- Bouilloire
- Gobelets jetables en papier ou en plastique pour mélanger le plâtre
- Serviette en papier pour le nettoyage
- Ciseaux
- Film plastique

**Pour réaliser les activités intitulées « Cristaux de cuisine », vous aurez besoin des éléments suivants :**

- Tasse
- Sel de table
- Cuillères à café (2)
- Plat peu profond
- Ficelle de cuisine
- Grande tasse
- Crayon ou brochette
- Tasse à mesurer
- Petite casserole
- Cuisinière ou plaque chauffante
- Sucre blanc (cristallisé)
- Cuillère en métal
- Colorant alimentaire
- Bol
- Brochettes en bambou (2)
- Assiette
- Grands verres étroits d'une capacité de 250 ml (2)
- Grandes pinces à linge (2)



# LE MONDE INCROYABLE DES GROTTES

Sous la surface de la Terre se cachent des milliers de grottes qui se sont formées il y a des millions d'années. La plupart des grottes naissent de la dégradation de la roche sous l'action de l'eau ou du vent, de l'écoulement des eaux de pluie qui dissout les roches ou de l'écoulement de lave chaude qui crée des tunnels.

## 1 Des formations étranges !

L'écoulement des eaux de pluie depuis des millions d'années crée d'étonnantes formations rocheuses comme les stalactites (qui tombent du plafond) et les stalagmites (qui montent depuis le sol). L'eau s'écoule du plafond de la grotte et laisse derrière elle des substances chimiques qui forment la roche solide. À force de grandir, les stalactites et les stalagmites peuvent se rejoindre pour former une colonne.



Stalactites et stalagmites dans une grotte calcaire

## 2 Des animaux étranges !

Certains animaux, comme les chauves-souris, se servent des grottes comme abri et ne vivent qu'une partie du temps à l'intérieur de celles-ci. D'autres animaux, comme le mille-pattes fantôme, sont capables de vivre toute leur vie dans les endroits les plus profonds et les plus sombres des grottes souterraines. Ces « troglobites » sont généralement blancs, aveugles ou presque aveugles et possèdent de longues antennes ou de longs membres pour se frayer un chemin dans l'obscurité.



4. Mesurez 1 tasse de sucre, ajoutez le sucre dans la casserole et remuez jusqu'à ce qu'il soit dissous. Enfin, mesurez 1/2 tasse de sucre, ajoutez le sucre dans la casserole et remuez jusqu'à ce qu'il soit dissous.



6. Éteignez le feu et utilisez la cuillère en métal pour transférer 4 cuillères de sirop de sucre dans un bol propre.



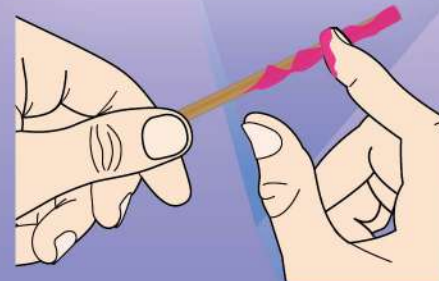
7. Laissez refroidir le reste du sirop de sucre dans la casserole pendant 30 minutes. En attendant, réalisez les deux étapes suivantes.



30 minutes



8. Après avoir laissé le sirop de sucre refroidir dans l'assiette, trempez un doigt dans le sirop et étalez-le sur les extrémités de deux brochettes en bambou pour les rendre collantes.



9. Roulez l'extrémité collante de chaque brochette dans un peu de sucre blanc sec et laissez sécher les brochettes pendant que le sirop de sucre refroidit dans la casserole.



## CRISTAUX DE CUISINE 3 — BONBON DE ROCHE

Une activité bonus pour trouver des cristaux dans votre cuisine !

Vous aurez besoin de ces éléments que vous trouverez chez vous : une tasse à mesurer, une petite casserole, de sucre blanc (cristallisé), une cuisinière ou une plaque chauffante, une cuillère en métal, colorant alimentaire, un bol, 2 brochettes en bambou, une assiette, 2 grands verres étroits (d'une capacité de 250 ml environ) et 2 grandes pinces à linge.

**AVERTISSEMENT** : n'utilisez aucun matériel de ce kit pour réaliser les activités qui utilisent des aliments. N'utilisez que des ustensiles de cuisine propres.

1 Mesurez 1 tasse (250 ml) d'eau dans la tasse à mesurer et versez-la dans la casserole.

2 Séchez la tasse à mesurer et utilisez-la pour mesurer 1 tasse de sucre blanc et ajoutez le sucre dans la casserole.



**ATTENTION** : eau chaude ! Les étapes nécessitant l'utilisation d'eau chaude doivent être effectuées par l'adulte qui supervise l'activité.

3 Faites chauffer la casserole à feu moyen sur la cuisinière ou la plaque chauffante et utilisez la cuillère en métal pour mélanger le sucre et l'eau. NE PAS laisser le sirop de sucre bouillir. Baissez le feu si le liquide commence à bouillir. Continuez à remuer jusqu'à ce que tout le sucre soit dissous, c'est-à-dire que le sucre semble avoir disparu et que le liquide soit clair.



### 3 Des bijoux cachés !

Certaines grottes abritent des pierres précieuses scintillantes nichées parmi des rochers d'apparence ordinaire. Les pierres précieuses, comme les diamants, les émeraudes, les saphirs et les rubis, sont des cristaux que nous pouvons trouver dans les grottes. Cette géode est bordée de cristaux d'améthyste violets. L'améthyste est une pierre semi-précieuse et un type de quartz.



### 4 Une géode géante !

En l'an 2000, des mineurs ont découvert une étonnante grotte souterraine de cristaux au Mexique. La Grotte aux cristaux géants recèle d'énormes cristaux de sélénite, mais sa température intérieure étant de 58° Celsius et son taux d'humidité étant proche de 100 %, l'homme ne peut y survivre plus de 10 minutes environ.

Grotte aux cristaux géants - Voyez-vous l'homme ?  
Image par Alexander Van Driessche - Gaianauta

### 5 Des cavernes au froid glacial !

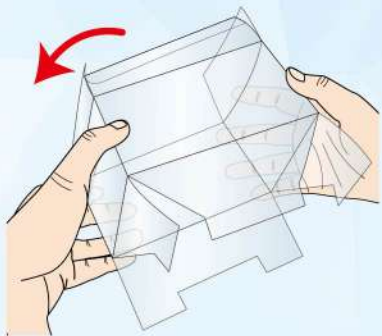
Des grottes peuvent se former dans les glaciers lorsque la glace d'un glacier fond et creuse des canaux à travers le glacier.

Grotte d'un glacier bleu en Islande

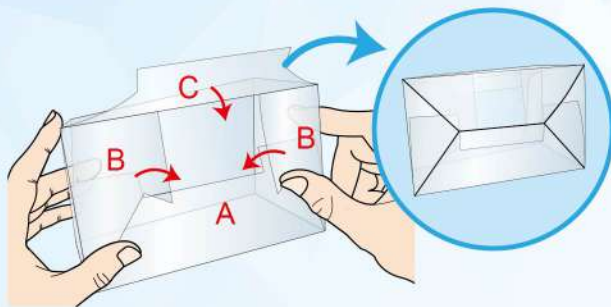
## DÉCOR DE GROTTES DE STALACTITES

Créez une grotte pour conserver vos cristaux.

1. Ouvrez le décor de grotte en plastique de façon à obtenir une forme de boîte.



2. Fermez la base de la boîte en repliant les rabats comme indiqué. Pliez d'abord le rabat A. Ensuite, pliez les deux rabats B et rentrez les coins dans le rabat A. Enfin, pliez le rabat C et rentrez la languette sous le rabat A.



3. Pliez les côtés du décor en carton et rabattez les stalactites pour former une grotte. Repliez les languettes sur les côtés pour les faire passer sous la base.



4. Placez la grotte en carton dans la boîte en plastique, en plaçant l'ouverture de la grotte du même côté que le grand rabat.



5. Fermez la partie supérieure de la boîte en plastique en repliant les rabats latéraux et le grand rabat. Lorsque vos créations en cristal sont sèches, vous pouvez les ajouter au décor de votre grotte de stalactites !



## CRISTAUX DE CUISINE 2 - FICELLE SALÉE

Une activité bonus pour trouver des cristaux dans votre cuisine !

Vous aurez besoin de ces éléments que vous trouverez chez vous : bouilloire, tasse, sel de table, 2 cuillères à café, ficelle de cuisine, grande tasse, crayon ou brochette.

**AVERTISSEMENT** : n'utilisez aucun matériel de ce kit pour réaliser les activités qui utilisent des aliments. N'utilisez que des ustensiles de cuisine propres.

**ATTENTION** : eau chaude !

Les étapes nécessitant l'utilisation d'eau chaude doivent être effectuées par l'adulte qui supervise l'activité.

1. Suivez les étapes 1 à 4 décrites à la page 18 pour préparer une solution saline, mais cette fois, utilisez une tasse entière d'eau chaude.



2. Faites un nœud à l'extrémité d'un morceau de ficelle de cuisine. Placez un crayon ou une brochette en travers de la partie supérieure d'une grande tasse et attachez la ficelle de façon à ce que le nœud pende au milieu de la grande tasse.



3. Après avoir laissé refroidir la solution saline pendant 15 minutes, versez-la dans la grande tasse, en veillant à laisser le sel non dissous dans la première tasse.



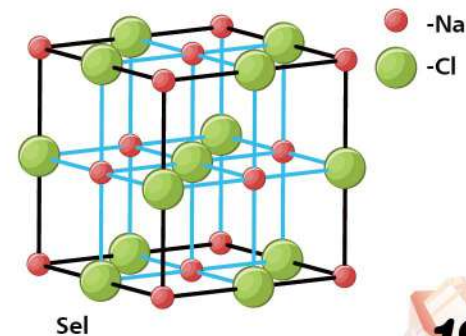
4. Laissez reposer la tasse et la ficelle pendant 1 à 3 jours jusqu'à ce que l'extrémité de la ficelle soit couverte de cristaux de sel.



### Qu'observez-vous ?

Le sel de table est un composé chimique, le chlorure de sodium, constitué d'atomes de sodium (Na) et de chlore (Cl). Dans les cristaux de sel, les atomes sont disposés en structures cubiques nettes, c'est pourquoi les cristaux de sel sont des cubes.

Parfois, le sel de table ne produit pas de très gros cristaux, d'autres composés chimiques venant souvent s'ajouter au sel de table pour l'empêcher de s'agglomérer et pouvant empêcher la formation des cristaux.



# CRISTAUX DE CUISINE 1— CUBES DE SEL

Une activité bonus pour trouver des cristaux dans votre cuisine !

Vous aurez besoin de ces éléments que vous trouverez chez vous : une bouilloire, une tasse, du sel de table, 2 cuillères à café, un plat peu profond.

**AVERTISSEMENT** : n'utilisez aucun matériel de ce kit pour réaliser les activités qui utilisent des aliments. N'utilisez que des ustensiles de cuisine propres.

**ATTENTION** : eau chaude !  
Les étapes nécessitant l'utilisation d'eau chaude doivent être effectuées par l'adulte qui supervise l'activité.

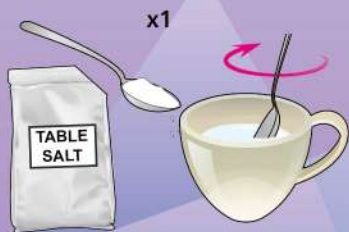
1. Faites bouillir de l'eau du robinet et laissez-la refroidir pendant 5 minutes.



2. Versez de l'eau chaude dans la tasse jusqu'à ce qu'elle soit remplie à moitié.



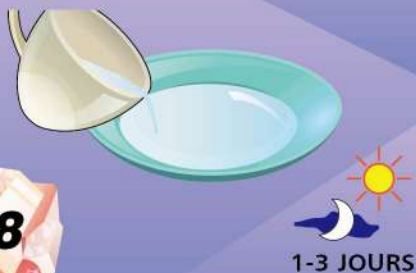
3. Utilisez une cuillère à café pour ajouter une cuillère de sel dans la tasse. Utilisez l'autre cuillère à café pour remuer l'eau jusqu'à ce que tout le sel soit dissous.



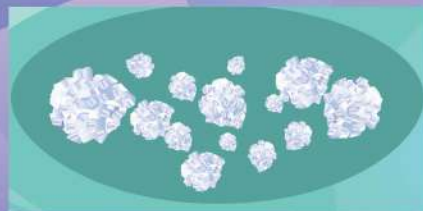
4. Utilisez la cuillère à café sèche pour ajouter du sel à l'eau et continuez à remuer avec l'autre cuillère jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de sel à dissoudre dans l'eau. Vous obtenez une solution saturée. Laissez-la refroidir pendant 15 minutes.



5. Versez la solution saline refroidie de façon à couvrir le fond du plat peu profond et laissez le plat dans un endroit sûr pendant 1 à 3 jours.



6. Chaque jour, inspectez le plat à la recherche de cristaux de sel. Au fur et à mesure que l'eau s'évapore du plat, vous verrez davantage de sel solide et certains cristaux pourront devenir assez gros.



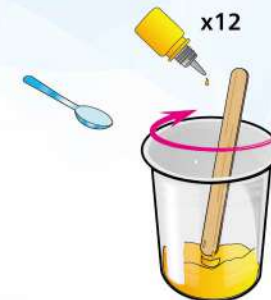
# STALAGMITE DE CRISTAL

La toute première création de votre grotte de cristaux !

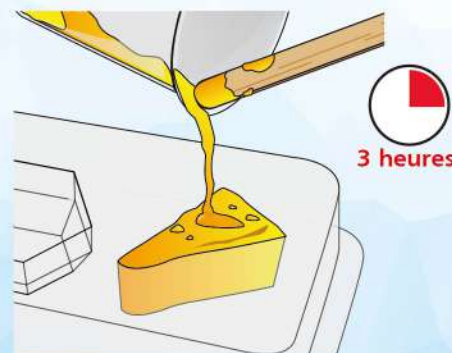
1. Dans un gobelet jetable, ajoutez 2 cuillères bombées de plâtre. Nettoyez et séchez la cuillère et ajoutez 1 cuillère de Mono. Remuez à l'aide d'une spatule.



2. Ajoutez une cuillère d'eau et 12 gouttes de colorant jaune dans la tasse. Remuez bien avec la spatule pour obtenir une pâte.



3. Utilisez la spatule pour verser le mélange de plâtre dans la forme de la stalagmite du moule en plâtre jusqu'à ce que la stalagmite soit remplie. Laissez le plâtre prendre pendant environ 3 heures.



4. **ATTENTION** : eau chaude ! Les étapes nécessitant l'utilisation d'eau chaude doivent être effectuées par l'adulte qui supervise l'activité.

Faites bouillir de l'eau du robinet et laissez-la refroidir pendant 5 minutes le temps de réaliser l'étape suivante.



5. Ajoutez du Mono dans le verre gradué jusqu'au repère de 40 ml.



6. Versez de l'eau bouillante dans le verre gradué jusqu'au repère de 80 ml et remuez délicatement avec une spatule pendant 60 secondes.



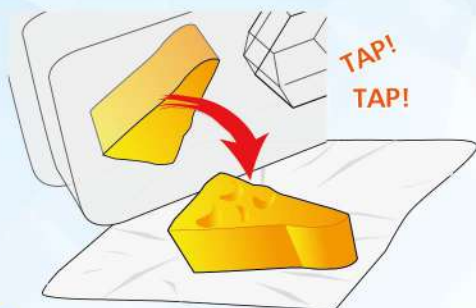
7. Ajoutez 12 gouttes de colorant jaune dans le verre gradué et remuez à l'aide de la spatule. Laissez refroidir pendant 15 minutes.



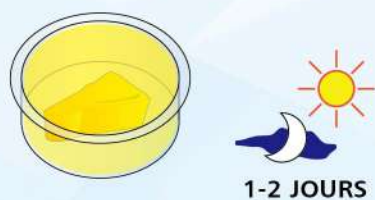
9. Placez la forme de stalagmite dans un plat en plastique. Versez la solution Mono du verre gradué dans le plat en plastique de façon à recouvrir la forme de stalagmite.



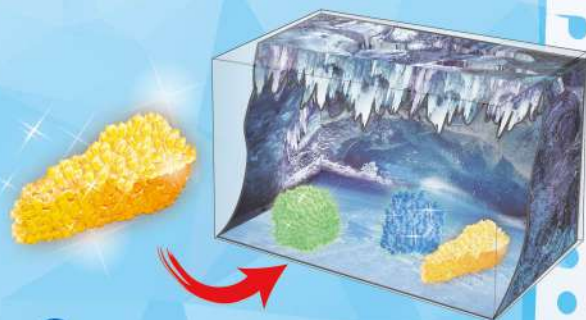
8. Lorsque le plâtre a pris, retournez le moule en plâtre et démoulez la forme de stalagmite. Si la stalagmite reste coincée dans le moule, tapotez le moule sur le plan de travail jusqu'à ce qu'elle sorte.



10. Laissez le plat en plastique dans un endroit sûr et tranquille. Les cristaux commenceront à se développer sur le plâtre en quelques heures, mais, pour obtenir de meilleurs résultats, vous devez les laisser grandir pendant 1 à 2 jours.



11. Au bout de 1 ou 2 jours, videz la solution Mono et jetez-la. Étalez un film plastique et posez la stalagmite de cristal dessus jusqu'à ce qu'elle soit sèche. Vous pouvez à présent placer votre première création de cristal dans votre grotte.



## GEMMES DE CRISTAL

### Deux nouveaux trésors !

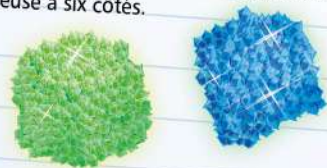
Pour fabriquer des gemmes de cristal bleues et vertes, répétez les étapes de la fabrication d'une stalagmite de cristal en effectuant les modifications suivantes.

Pour un diamant bleu :

Utilisez du colorant bleu à la place du colorant jaune et remplissez de plâtre le moule en forme de diamant.

Pour une émeraude verte :

ajoutez 2 gouttes de colorant bleu au mélange de plâtre jaune de l'étape 2 et ajoutez 2 gouttes de colorant bleu à la solution jaune de l'étape 7, puis remplissez le moule en forme de pierre précieuse à six côtés.



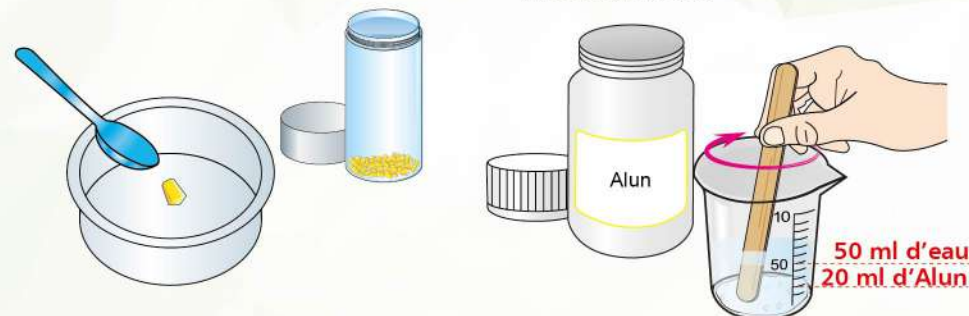
## CRISTAL GÉANT

Pouvez-vous développer un gros cristal ?

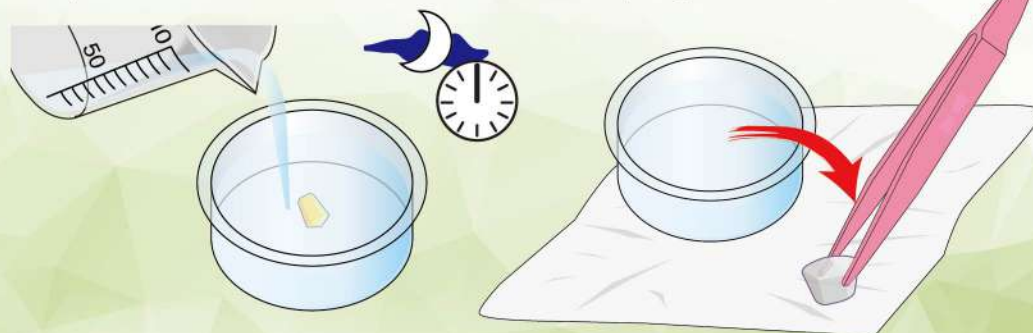
**ATTENTION :** eau chaude ! Les étapes nécessitant l'utilisation d'eau chaude doivent être effectuées par l'adulte qui supervise l'activité.

**REMARQUE IMPORTANTE !** N'utilisez pas la poudre d'alun de cette activité avant d'avoir fait les autres activités sur l'alun : Géodes de cristal et Colonne de cristal.

1. Sélectionnez un seul gros cristal d'alun dans le flacon en plastique de l'étape 11, page 16. Placez le cristal au milieu du plat en plastique.
2. Suivez les étapes 7 à 9, pages 15 et 16, pour préparer la solution de cristallogenèse, mais utilisez 20 ml de poudre d'alun et complétez avec 50 ml avec d'eau chaude.



3. Après avoir laissé refroidir pendant 15 minutes, versez la solution dans le plat sans y verser de poudre d'Alun non dissoute. Laissez reposer pendant plusieurs heures ou toute la nuit.
4. Placez un film plastique sur le plan de travail et utilisez la pince à épiler pour placer soigneusement le cristal sur le film plastique. Pensez-vous pouvoir le rendre encore plus grand ?



5. Jetez la solution de cristallogenèse et retirez tous les petits cristaux du plat en plastique. Si vous avez terminé toutes les autres activités sur l'alun de ce livre, vous pouvez répéter les étapes 1 à 4 pour faire grossir le cristal. Utilisez de la poudre d'alun fraîche jusqu'à épuisement, ou utilisez les restes de cristaux du plat en plastique ou du flacon pour préparer la solution de cristallogenèse.





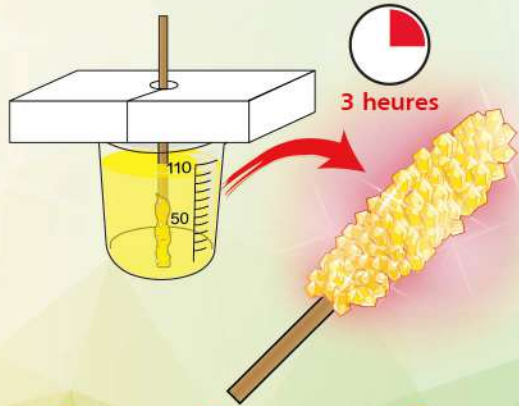
8. Versez de l'eau bouillante dans le verre gradué jusqu'au repère de 100 ml et remuez délicatement avec une spatule pendant 60 secondes. Laissez refroidir pendant 15 minutes.



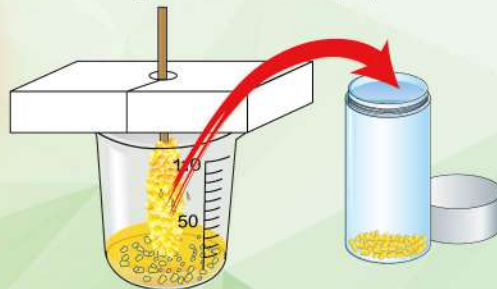
9. Ajoutez 12 gouttes de colorant jaune dans le verre gradué et remuez à l'aide de la spatule. Laissez refroidir pendant 15 minutes.



10. Utilisez le support de la baguette pour faire tenir la baguette dans la solution d'Alun de façon à recouvrir entièrement le plâtre. Laissez les cristaux se développer pendant 3 heures.



11. Lorsque vous êtes satisfait de vos cristaux, videz la solution du verre gradué et jetez-la. Remplacez la colonne de cristal au-dessus du verre gradué pour qu'elle sèche. Une fois sèche, utilisez la pince à épiler pour conserver certains des plus gros cristaux au fond du verre gradué dans le flacon en plastique transparent. Ils seront utilisés dans le cadre de l'activité « Cristal géant » décrite à la page 17.



## Le saviez-vous ?

Les cristaux de vos géodes et de votre colonne sont constitués de sulfate d'aluminium et de potassium, que nous appelons « Alun » pour aller plus vite. Ce composé chimique se compose d'atomes de potassium (K), d'aluminium (Al), de soufre (S) et d'oxygène (O). La formule chimique de l'Alun est :  $KAl(SO_4)_2$



L'alun développe de beaux cristaux très rapidement. Comme les cristaux de Mono, les cristaux d'Alun sont tétraédriques, mais plutôt que de former des colonnes carrées, ils se basent sur des formes octaédriques à 8 côtés.

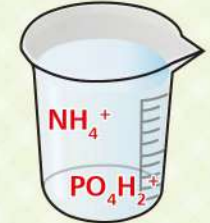


## Le saviez-vous ?

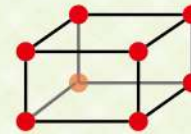
Les cristaux que vous avez fait développer sont constitués de phosphate de monoammonium, que nous appelons « Mono » pour faire court. Ce produit chimique est composé d'atomes d'azote (N), d'hydrogène (H), de phosphore (P) et d'oxygène (O). La formule chimique du Mono est :



Le Mono se dissout facilement dans l'eau et se dissout davantage dans l'eau chaude que dans l'eau froide. En mélangeant le Mono avec de l'eau chaude, et en laissant refroidir la solution, vous avez obtenu une solution sursaturée. Cela signifie que la majeure partie du Mono est restée dissoute dans l'eau, alors que la solution ne se serait pas entièrement dissoute si elle avait été ajoutée à de l'eau froide.



L'eau décompose les molécules de Mono.



Les cristaux tétraédriques sont constitués de formes ordonnées avec une base carrée et des côtés rectangulaires.

Une solution sursaturée convient parfaitement au développement des cristaux. Lorsque la solution de Mono entre en contact avec le Mono solide dans le plâtre, le Mono dissous commence à se fixer au Mono solide. Les molécules de Mono forment des structures ordonnées qui créent des cristaux. Différents composés chimiques donnent naissance à diverses formes de cristaux, et pour le Mono, le cristal est de forme tétraédrique.



Les cristaux de Mono se dissolvent dans l'eau, ce qui n'est pas le cas des cristaux que l'on trouve dans les vraies pierres précieuses et dans de nombreux autres minéraux. La scapolite est un minéral qui se décline en plusieurs couleurs, dont la couleur dorée illustrée ici, et se compose également de cristaux tétraédriques.



Ces cristaux verts sont des émeraudes brutes. La structure cristalline de l'émeraude est dite hexagonale car la structure ordonnée se base sur une forme à six côtés.

# GÉODES DE CRISTAL

Créez des roches remplies de cristaux !

1. Recouvrez un plat en plastique d'une feuille de papier sulfurisé, en enfonçant le papier dans le plat et en veillant à ce qu'il soit aussi régulier et lisse que possible.



2. Dans un gobelet jetable, ajoutez 3 cuillères bombées de plâtre, 2 cuillères d'eau et 20 gouttes de colorant bleu. Remuez bien avec une spatule pour obtenir une pâte.

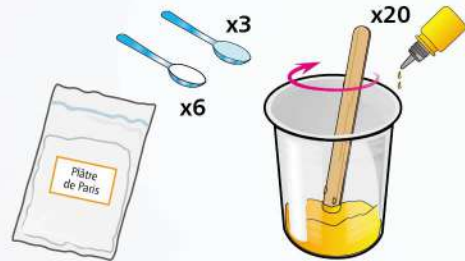


3. Videz la pâte de plâtre dans le plat en plastique et utilisez la spatule pour répartir le plâtre uniformément sur le fond et les côtés du plat. Laissez le plâtre prendre pendant 1 heure environ.



1 heure

4. Dans un gobelet jetable, ajoutez 6 cuillères bombées de plâtre, 3 cuillères d'eau et 20 gouttes de colorant jaune. Remuez bien avec une spatule pour obtenir une pâte.



5. Videz la pâte de plâtre jaune dans le plat en plastique et utilisez la spatule pour répartir le plâtre uniformément sur le plâtre bleu.

**Important** : réalisez l'étape suivante pendant que le plâtre est encore humide.



6. Utilisez une cuillère propre pour ajouter une cuillère rase de poudre d'alun au plâtre humide. Utilisez la spatule pour répartir la poudre d'alun uniformément autour du plâtre jaune. Laissez la géode prendre pendant 1 heure environ.



10

# COLONNE DE CRISTAL

Une colonne de cristaux étincelants !

1. Étalez un film plastique sur le plan de travail.



2. Dans un gobelet en plastique jetable, ajoutez deux cuillères bombées de plâtre.



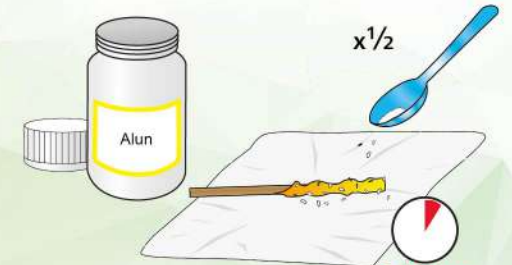
4. Tenez une extrémité de la baguette ronde et plongez l'autre extrémité dans le plâtre, en utilisant la spatule pour recouvrir la moitié de la baguette de plâtre.



3. Ajoutez une cuillère et 1/2 d'eau et 12 gouttes de colorant jaune dans la tasse. Remuez bien avec la spatule pour obtenir une pâte.



5. Placez la baguette sur le film plastique. Pendant que le plâtre est encore humide, saupoudrez 1/2 cuillerée de poudre d'Alun sur le plâtre et retournez la baguette pour couvrir les deux côtés. Laissez le plâtre prendre pendant 1 heure environ.



1 heure

6. **ATTENTION** : eau chaude ! Les étapes nécessitant l'utilisation d'eau chaude doivent être effectuées par l'adulte qui supervise l'activité.

Faites bouillir de l'eau du robinet et laissez-la refroidir pendant 5 minutes pendant que vous effectuez l'étape suivante.



7. Ajoutez de la poudre d'alun dans le verre gradué jusqu'au repère de 40 ml.



15

4. Videz tout le sulfate de magnésium dans le verre gradué. Remuez la solution pendant 60 secondes et laissez-la refroidir pendant 15 minutes.



15 minutes



5. Versez la solution dans le plat en plastique sans faire tomber de cristaux non dissous. Laissez reposer toute la nuit pour que les cristaux se développent.



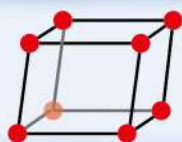
TOUTE LA NUIT



6. Observez si les cristaux se sont développés. Pensez-vous qu'ils vont encore grandir ? Laissez reposer le plat en plastique quelques jours de plus. Au fur et à mesure que l'eau s'évapore du plat, la concentration de la solution augmente et les cristaux deviennent plus gros.

## Le saviez-vous ?

Le sel d'Epsom est une forme hydratée du sulfate de magnésium,  $MgSO_4$ . Hydraté signifie simplement qu'en plus des atomes de magnésium (Mg), de soufre (S) et d'oxygène (O), les cristaux contiennent des molécules d'eau,  $H_2O$ . Le sel d'Epsom doit son nom à la ville d'Epsom, en Angleterre, où il est présent dans des sources naturelles. Certaines personnes l'ajoutent à l'eau de leur bain pour soulager leurs douleurs



Le sel d'Epsom a une structure cristalline monoclinique. La structure ordonnée qui constitue les cristaux se base sur une forme qui ressemble à une boîte écrasée.



7. **ATTENTION : eau chaude !** Les étapes nécessitant l'utilisation d'eau chaude doivent être effectuées par l'adulte qui supervise l'activité.

Faites bouillir de l'eau du robinet et laissez-la refroidir pendant 5 minutes pendant que vous effectuez l'étape suivante.



5 minutes

9. Versez de l'eau bouillante dans le verre gradué jusqu'au repère de 50 ml et remuez délicatement avec une spatule propre pendant 60 secondes.



50 ml

8. Assurez-vous que le verre gradué est propre et sec. Ajoutez de la poudre d'alun dans le verre gradué jusqu'au repère de 20 ml.



20 ml

10. Ajoutez 20 gouttes de colorant jaune dans le verre gradué et remuez à l'aide de la spatule. Laissez refroidir pendant 15 minutes.



15 minutes

11. Versez la solution d'alun refroidie dans la coque de la géode jusqu'à ce qu'elle soit presque pleine. Laissez reposer pendant 1 journée, le temps que les cristaux se développent.



1 JOURNÉE

12. Videz la solution d'alun de la coque de la géode et jetez la solution. Pour obtenir de plus gros cristaux d'alun, répétez les étapes 7 à 11 et laissez reposer une journée de plus.



1 JOURNÉE

- 13.** Les étapes suivantes sont salissantes. Veillez à protéger votre surface de travail. Étalez un vieux journal ou une serviette en papier qui servira à absorber la solution d'alun le temps que la géode sèche.



- 14.** Retournez délicatement le plat en plastique sur le papier et retirez le plat de la coque de la géode.



- 15.** Décollez le papier sulfurisé de la géode.

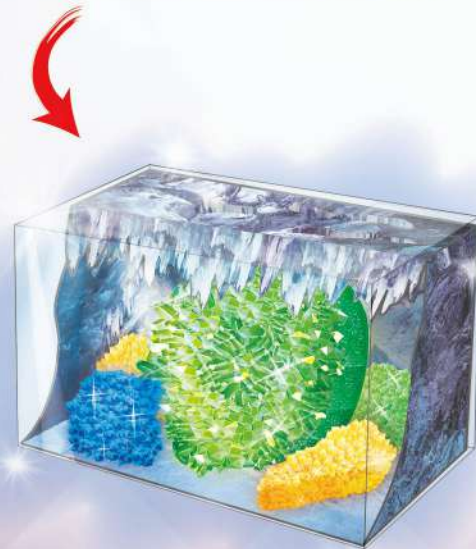


- 16.** Laissez sécher la géode pendant 1 à 2 jours avant de la placer dans votre décor de grotte.



### Vous pouvez réaliser une autre géode !

Le kit contient suffisamment de matériel pour fabriquer une autre géode de cristal. Vous pouvez utiliser les mêmes couleurs pour fabriquer une autre géode verte, ou essayer d'utiliser la couleur jaune ou la couleur bleue.



12

## Le saviez-vous ?

Les géodes peuvent se former lorsqu'il y a un espace vide à l'intérieur d'une roche. Ces espaces vides peuvent être le résultat de bulles de gaz dans le magma volcanique. L'eau souterraine s'écoule à travers les espaces vides, et si l'eau contient des produits chimiques de cristallogénèse, ceux-ci se développeront lentement, sur des milliers d'années. Heureusement, les cristaux d'alun de vos géodes ne mettent pas si longtemps à se former !



## ÉCLATS DE CRISTAL

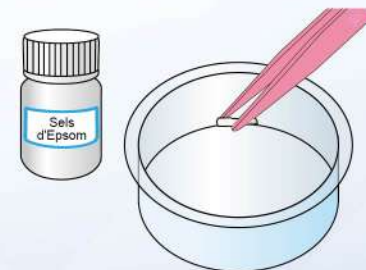
Une substance chimique différente pour des cristaux en forme d'aiguille !

- 1.** **ATTENTION :** eau chaude ! Les étapes nécessitant l'utilisation d'eau chaude doivent être effectuées par l'adulte qui supervise l'activité.

Faites bouillir de l'eau du robinet et laissez-la refroidir pendant 5 minutes pendant que vous effectuez l'étape suivante.



- 2.** Ouvrez le contenant de sels d'Epsom. Vous observerez que cette substance chimique est « cristalline », ce qui signifie que chaque élément est un minuscule cristal. À l'aide de la pince à épiler, sortez un gros cristal de sels d'Epsom du récipient et placez-le au milieu d'un plat en plastique.



- 3.** Versez de l'eau chaude dans le verre gradué jusqu'au repère de 15 ml.



13

# WILD ENVIRONMENTAL SCIENCE™

Designed to have great play value, while exploring fascinating scientific principles!

## FORMACIÓN DE CRISTALES CUEVAS Y GEODAS KIT DE QUÍMICA

Cree un tesoro oculto de cristales utilizando productos químicos para formar cristales y técnicas de laboratorio reales



## INSTRUCCIONES

# INTRODUCCIÓN

Prepárese para viajar al oscuro y silencioso mundo de las cuevas subterráneas. Descubrirá extrañas formaciones rocosas, geodas relucientes y creará una cueva llena de cristales. Estamos rodeados de cristales en todas partes, ¡e incluso encontrará algunos cristales escondidos en su cocina! Ahora es el momento de dirigirse al subsuelo para convertirse en un "espeleólogo" (científico de las cuevas) y descubrir los increíbles cristales que podemos encontrar en el mundo oculto de las cuevas.

## CONSEJOS PRINCIPALES PARA CREAR CRISTALES INCREÍBLES

- Los cristales se forman mejor en recipientes limpios y sin polvo. Procure lavar y secar siempre la cuchara, el vaso de precipitados y los platos de plástico después de su uso y antes de utilizarlos con un nuevo producto químico.
- Mantenga el yeso en polvo alejado de los productos químicos para la formación de cristales, ya que el polvo fino puede interferir en la creación de cristales.
- Si la mezcla de yeso está demasiado líquida, añada media cucharada de yeso en polvo. Si está demasiado seca, añada media cucharada de agua.
- Lea atentamente las etiquetas de los envases de productos químicos para asegurarse de que siempre utiliza el producto químico correcto para cada actividad y tape los envases cuando no los utilice.
- Evite que los materiales entren en contacto con la piel, los ojos y la boca, y lávese las manos después de realizar las actividades. Utilice las pinzas para coger los cristales, ya que serán bastante frágiles.
- Cuando los cristales se estén formando en las soluciones de formación de cristales, coloque los recipientes de la solución en un lugar seguro y tranquilo, fuera del alcance de los niños pequeños.
- Asegúrese de que los cristales estén completamente secos antes de colocarlos en la vitrina para la cueva. Mantenga los cristales secos, ya que si están en contacto con el agua se disolverán.

## MANTÉNGALO LIMPIO

Cree un área de trabajo limpia y ordenada. Ponga debajo una bandeja o papel para proteger la superficie de trabajo. Haga las actividades cerca de un fregadero.



# ¿QUÉ HAY EN EL KIT?



Alumbre en polvo  
(sulfato de aluminio y  
potasio)



Mono (fosfato  
monoamónico)



Sales de Epsom  
(sulfato de  
magnesio)



Yeso



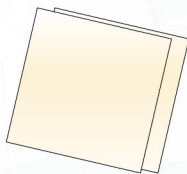
Vaso de  
precipitados



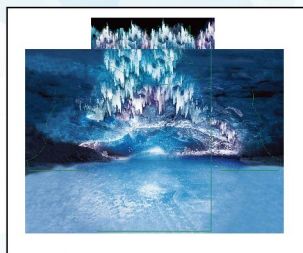
Colorante líquido  
azul y amarillo



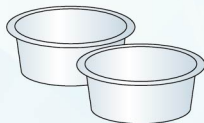
Varillas para  
remover



Papel de horno



Cartón del presentador  
de cuevas



Platos de plástico



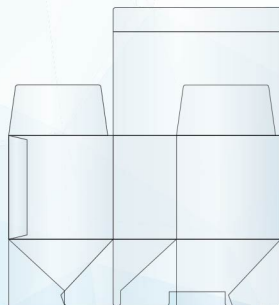
Frasco transparente  
de plástico con tapa



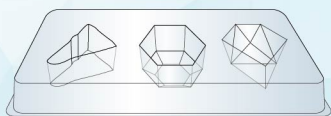
Varilla redonda



Soporte para varillas



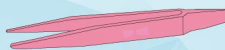
Plástico del  
presentador de cuevas



Molde de yeso



Cuchara



Pinzas

## También deberá tener en casa lo siguiente:

- Hervidor de agua
- Vasos desechables de papel o plástico para mezclar el yeso
- Papel absorbente para limpiar
- Tijeras
- Film de plástico

## Para realizar las actividades de "Cristales de cocina" necesitará:

- Vaso
- Sal de mesa
- Cucharillas (2)
- Plato llano
- Hilo de cocina
- Vaso alto
- Lápiz o broqueta
- Vaso de medir
- Cacerola pequeña
- Cocina o placa de cocción
- Sucre blanc (cristallisé)
- Cuchara de metal
- Colorante alimenticio
- Cuenco
- Broquetas de bambú (2)
- Plato
- Vasos altos y estrechos de 250 ml (2)
- Pinzas grandes para la ropa (2)

# EL INCREÍBLE MUNDO DE LAS CUEVAS

Bajo la superficie de la Tierra se esconden miles de cuevas que se han formado a lo largo de millones de años. La mayoría de las cuevas se crea por el desgaste de las rocas causado por el viento y el agua, el goteo del agua de la lluvia que disuelve las rocas o el flujo de lava caliente que crea tubos.

1

## ¡Formaciones peculiares!

El goteo del agua de la lluvia durante millones de años crea asombrosas formaciones rocosas como las estalactitas (que cuelgan del techo) y las estalagmitas (que surgen del suelo). El agua gotea desde el techo de la cueva y deja algunas sustancias químicas que forman la roca sólida. Si crecen lo suficiente, las estalactitas y las estalagmitas pueden unirse para formar una columna.



Estalactitas y estalagmitas en una cueva de piedra caliza



## ¡Animales extraordinarios!

2

Algunos animales, como estos murciélagos, utilizan las cuevas como refugio y solo viven en ellas una parte del tiempo. Otros animales, como este milpiés fantasmagórico, están acostumbrados a vivir toda su vida en lo más profundo y oscuro de las cuevas subterráneas. Estos "troglobios" suelen ser blancos, con poca o sin vista, y tienen largas antenas o extremidades para tentar el terreno en la oscuridad.



4



**3****¡Joyas ocultas!**

En algunas cuevas se pueden encontrar brillantes gemas situadas entre rocas de aspecto corriente. Las piedras preciosas, como los diamantes, las esmeraldas, los zafiros y los rubíes, son cristales que pueden encontrarse en las cuevas. Esta geoda está revestida de cristales de amatista púrpura. La amatista es una piedra semipreciosa y es un tipo de cuarzo.

**¡Una geoda gigante!****4**

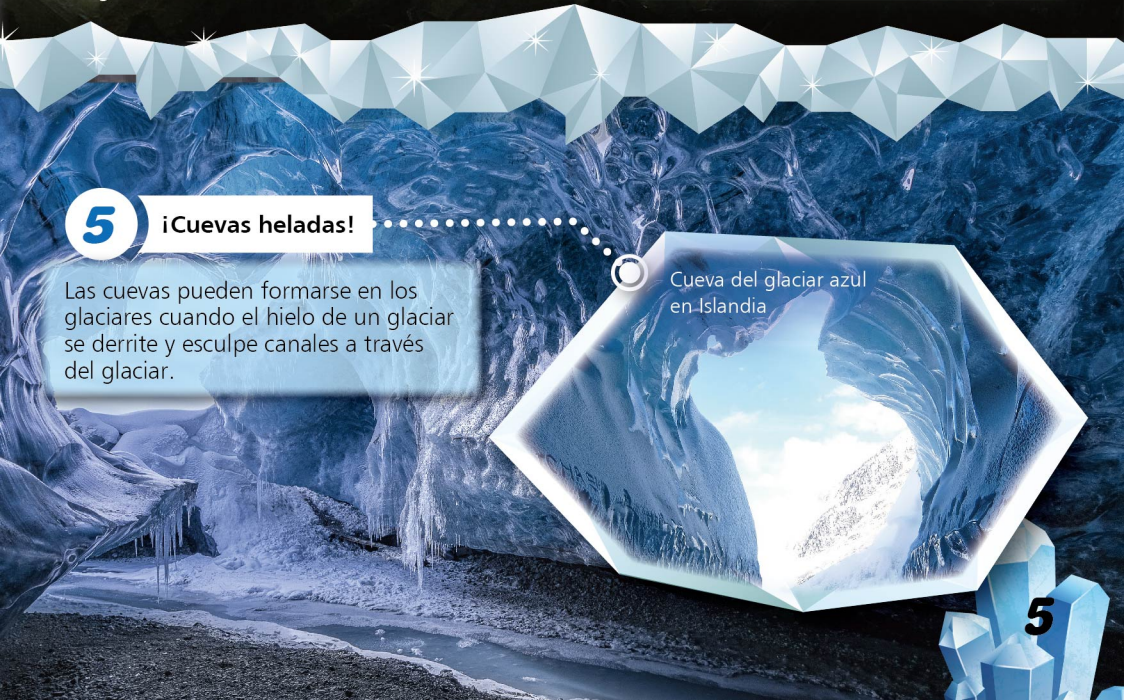
En el año 2000, unos mineros descubrieron una increíble cueva subterránea de cristales en México. La Cueva de cristales gigantes tiene enormes cristales de selenita, pero la temperatura interior de la cueva es de 58° C y la humedad de alrededor del 100%, por lo que los humanos solo pueden sobrevivir allí durante unos 10 minutos.

Cueva de cristales gigantes: ¿Puedes ver a la persona?  
Imagen de Alexander Van Driessche - Gaianauta

**5****¡Cuevas heladas!**

Las cuevas pueden formarse en los glaciares cuando el hielo de un glaciar se derrite y esculpe canales a través del glaciar.

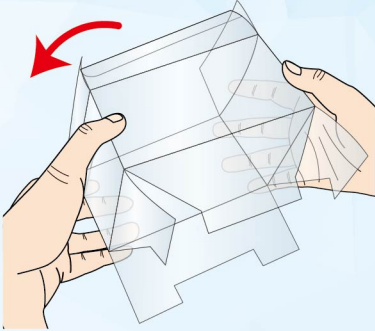
Cueva del glaciar azul  
en Islandia

**5**

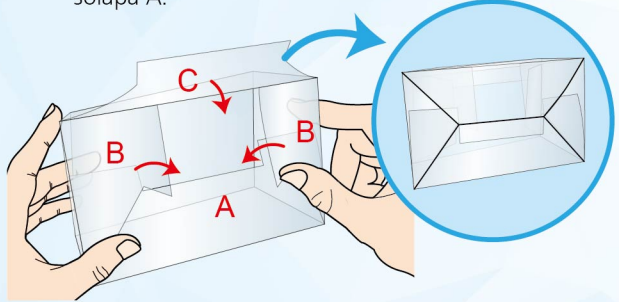
# VITRINA PARA UNA CUEVA DE ESTALACTITAS

Haga una cueva para guardar sus cristales.

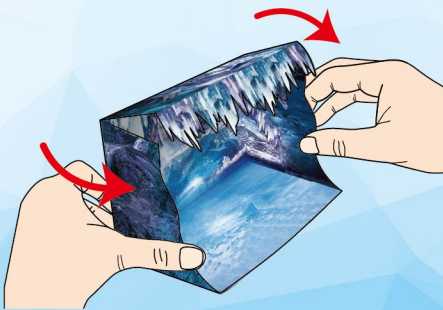
- 1.** Abra el plástico del presentador de cuevas para darle forma de caja.



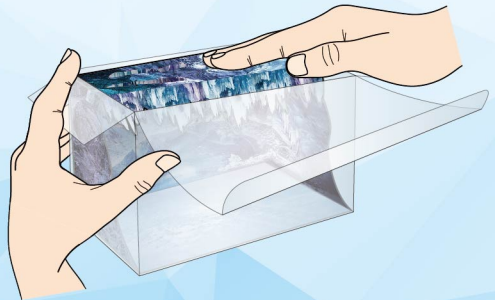
- 2.** Cierre la base de la caja doblando las solapas como se indica. Doble primero la solapa A. A continuación, doble las dos solapas B y meta las esquinas dentro de la solapa A. Por último, doble la solapa C y meta la lengüeta debajo de la solapa A.



- 3.** Doble los laterales del cartón del presentador e incline las estalactitas para hacer una cueva. Doble las lengüetas de los laterales para meterlas debajo de la base.



- 4.** Introduzca la cueva de cartón en la caja de plástico, con la entrada de la cueva en el mismo lado que la solapa grande.



- 5.** Cierre la parte superior de la caja de plástico doblando las solapas laterales y la solapa grande. Cuando sus creaciones de cristales estén secas, puede añadirlas a la vitrina para su cueva de estalactitas.



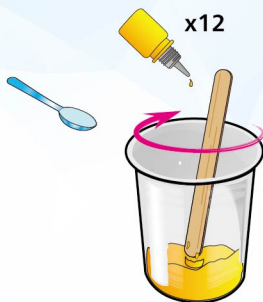
# ESTALAGMITA DE CRISTAL

¡Su primera creación para la cueva de cristales!

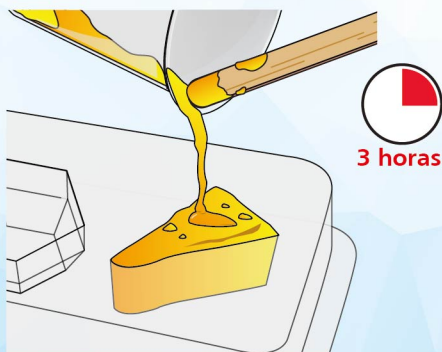
- 1.** En un vaso desechable, añada 2 cucharadas colmadas de yeso. Limpie y seque la cuchara y añada 1 cucharada de Mono. Remueva con una varilla.



- 2.** Ajoutez une cuillère d'eau et 12 gouttes de colorant jaune dans la tasse. Remuez bien avec la spatule pour obtenir une pâte.



- 3.** Utilice la varilla para verter la mezcla de yeso en la forma de la estalagmita en el molde de yeso hasta que la estalagmita esté llena. Deje que el yeso fragüe durante unas 3 horas.

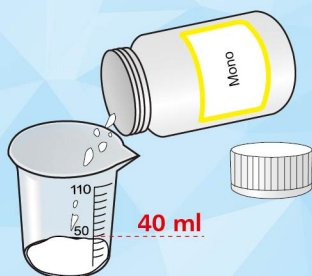


- 4.** **ADVERTENCIA:** ¡agua caliente! El supervisor adulto debe realizar los pasos que necesitan agua caliente.

Hierva el agua del grifo y deje que se enfríe durante 5 minutos mientras realiza el siguiente paso.



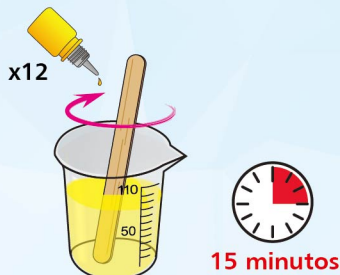
- 5.** Vierta Mono en el vaso de precipitados, hasta la marca de 40 ml.



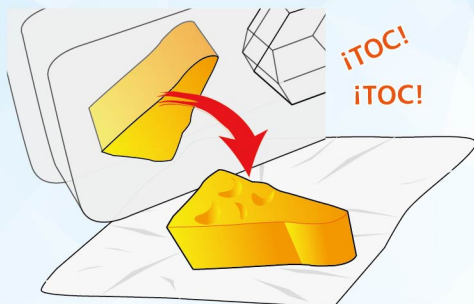
- 6.** Vierta agua hervida en el vaso de precipitados hasta la marca de 80 ml y remueva cuidadosamente con una varilla durante 60 segundos.



7. Añada 12 gotas de colorante amarillo al vaso de precipitados y remueva con la varilla. Deje enfriar durante 15 minutos.



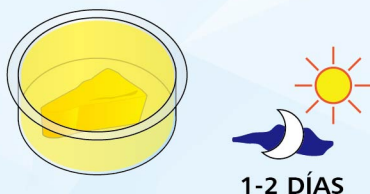
8. Cuando el yeso haya fraguado, dele la vuelta al molde de yeso y retire la forma de estalagmita. Si la estalagmita está atascada en el molde, golpee el molde sobre la mesa hasta que salga.



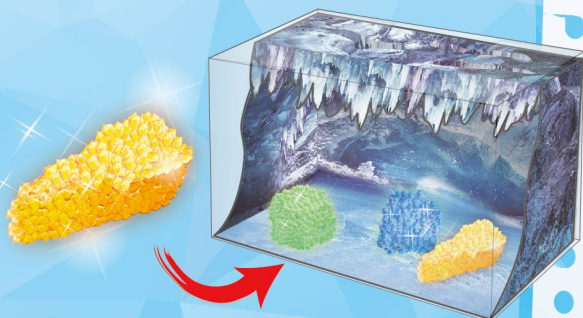
9. Coloque la forma de estalagmita en un plato de plástico. Vierta la solución de Mono del vaso de precipitados en el plato de plástico para cubrir la forma de estalagmita.



10. Deje el plato de plástico en un lugar seguro y apartado. Los cristales empezarán a crecer en la escayola en pocas horas, pero hay que dejar que los cristales crezcan durante 1 o 2 días para obtener los mejores resultados.



11. 1 o 2 días después, retire la solución de Mono y deséchela. Coloque un poco de film de plástico y deje la estalagmita de cristal sobre el film de plástico hasta que esté seca. Ahora tiene la primera creación de cristal para añadir a su cueva.



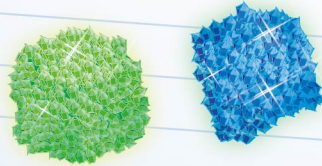
## GEMAS DE CRISTAL

### ¡Dos tesoros más!

Para crear gemas de cristal azules y verdes, repita los pasos para elaborar una estalagmita de cristal, con los siguientes cambios.

Para un diamante azul:  
Utilice colorante azul en lugar del amarillo y rellene el molde del diamante con yeso.

Para una esmeralda verde:  
Añada 2 gotas de azul a la mezcla de yeso amarilla del paso 2 y añada 2 gotas de azul a la solución amarilla del paso 7, y rellene el molde de la gema de seis lados.

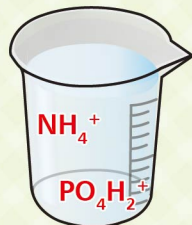


## ¿Sabía que?

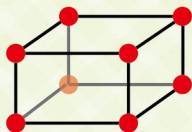
Los cristales que ha creado están hechos de fosfato monoamónico, al que llamamos "Mono" para abreviar. Esta sustancia química está formada por átomos de nitrógeno (N), hidrógeno (H), fósforo (P) y oxígeno (O). La fórmula química del Mono es:



El Mono se disuelve fácilmente en el agua, y se disuelve más en agua caliente que en agua fría. Al mezclar el Mono con agua caliente, y dejar que la solución se enfríe, ha preparado una solución sobresaturada. Esto significa que la mayor parte del Mono permaneció disuelto en el agua, aunque no se hubiera disuelto todo si se hubiera añadido al agua fría.



El agua rompe las moléculas de Mono



Los cristales tetragonales están compuestos por formas ordenadas de base cuadrada y lados rectangulares.

Una solución sobresaturada es perfecta para la creación de cristales. Cuando la solución de Mono toca el Mono sólido en el yeso, el Mono disuelto comienza a adherirse al Mono sólido. Las moléculas de Mono construyen estructuras ordenadas que crean cristales. Diferentes productos químicos forman distintas formas de cristales, y en el caso del Mono, la forma del cristal se llama tetragonal.

Los monocristales se disuelven en el agua, pero los cristales que se encuentran en las gemas reales y en muchos otros minerales no se disuelven en el agua. La escapolita es un mineral que se presenta en una gran variedad de colores, incluso en el color dorado de la foto, y también está formada por cristales tetragonales.



Estos cristales verdes son esmeraldas en bruto. La estructura cristalina de la esmeralda se denomina hexagonal porque la estructura ordenada se basa en una forma de seis lados.

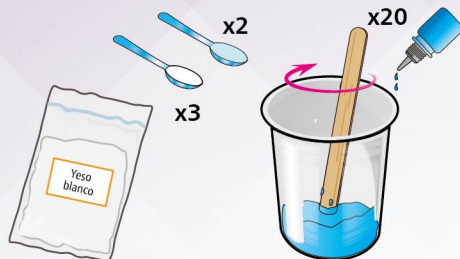
# GEODAS DE CRISTALES

¡Cree rocas llenas de cristales!

1. Forre un plato de plástico con un trozo de papel de horno, aplane el papel por la superficie del plato y asegúrese de que esté colocado de forma tan uniforme y lisa como sea posible.



2. Añada 3 cucharadas colmadas de yeso, 2 cucharadas de agua y 20 gotas de colorante azul en un vaso desechable. Remueva bien con una varilla para hacer una pasta.

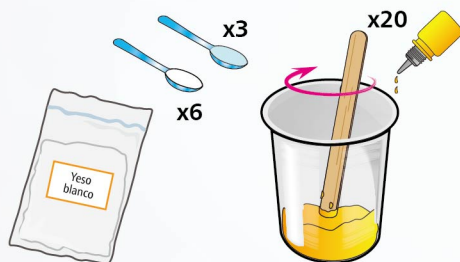


3. Vierta la pasta de yeso en el plato de plástico y utilice la varilla para extender el yeso de manera uniforme sobre la base y los lados del plato. Deje que el yeso fragüe durante 1 hora.



1 hora

4. Añada 6 cucharadas colmadas de yeso, 3 cucharadas de agua y 20 gotas de colorante amarillo en un vaso desechable limpio. Remueva bien con una varilla para hacer una pasta.

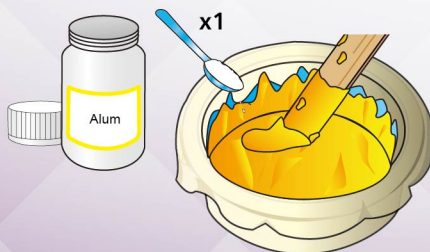


5. Vierta la pasta de yeso amarilla en el plato de plástico y utilice la varilla para extender el yeso de manera uniforme sobre el yeso azul.

**Importante:** realice el siguiente paso mientras el yeso está todavía húmedo.



6. Utilice una cuchara limpia para añadir 1 cucharada rasa de polvo de alumbre al yeso húmedo. Utilice la varilla para esparcir el alumbre de manera uniforme por el yeso amarillo. Deje que la cáscara de la geoda fragüe durante 1 hora.



7.

**ADVERTENCIA:** ¡agua caliente! Los pasos que necesitan agua caliente debe realizarlos el supervisor adulto.

Hierva el agua del grifo y deje que se enfríe durante 5 minutos mientras realiza el siguiente paso.



8.

Asegúrese de que el vaso de precipitados está limpio y seco. Añada 20 ml de polvo de alumbre al vaso de precipitados.



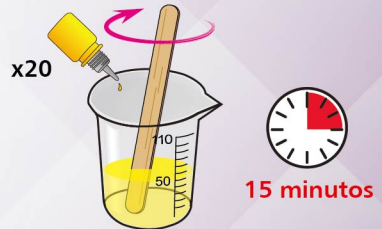
9.

Vierta agua hervida en el vaso de precipitados hasta la marca de 50 ml y remueva cuidadosamente con una varilla limpia durante 60 segundos.



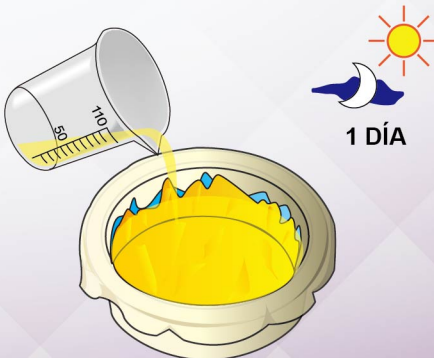
10.

Añada 20 gotas de colorante amarillo al vaso de precipitados y remueva con la varilla. Deje enfriar durante 15 minutos.



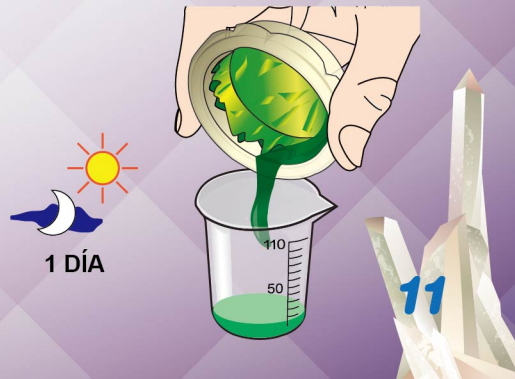
11.

Vierta la solución de alumbre enfriada en la cáscara de la geoda hasta que esté casi llena. Deje reposar durante 1 día para que los cristales se formen.



12.

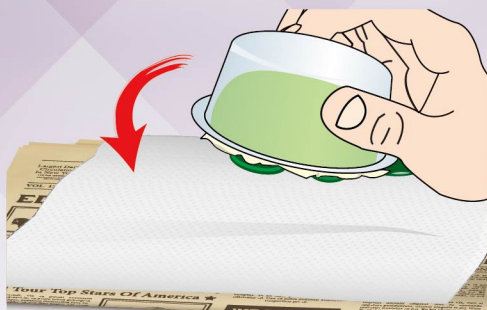
Retire la solución de alumbre de la cáscara de la geoda y deseche la solución. Para que los cristales de alumbre sean más grandes, repita los pasos 7 a 11 y deje reposar la solución durante 1 día más.



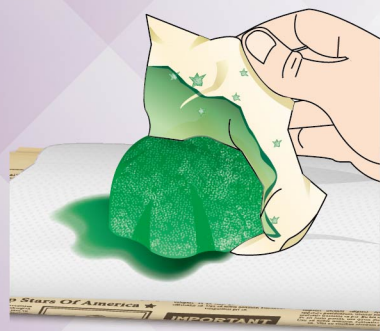
- 13.** Los siguientes pasos pueden ensuciar y es importante proteger la superficie de trabajo. Extienda un periódico viejo o una hoja de papel absorbente. Se utilizará para absorber un poco de solución de alumbre mientras se seca la geoda.



- 14.** Voltee con cuidado el plato de plástico sobre el papel y separe el plato de la cáscara de la geoda.



- 15.** Retire el papel de horno de la cáscara de la geoda.



- 16.** Deje que la geoda se seque durante 1 o 2 días antes de colocarla en su presentador de la cueva.



### ¡Puede hacer otra geoda!

Hay suficientes materiales en el kit para crear una geoda de cristal más. Puede utilizar los mismos colores para hacer otra geoda verde, o probar a utilizar todo el colorante amarillo o todo el colorante azul.



**12**





## ¿Sabía que?

Las geodas pueden formarse cuando hay un espacio hueco, o "vacío", dentro de una roca. A veces, los vacíos son consecuencia de las burbujas de gas en el magma volcánico. El agua subterránea fluye a través de los espacios vacíos, y si el agua contiene sustancias químicas que forman cristales, estos crecerán lentamente a lo largo de miles de años. Por suerte, los cristales de alumbre de sus geodas no tardan tanto en formarse.



## FRAGMENTOS DE CRISTAL

Un producto químico diferente para crear cristales finísimos.

1b

**ADVERTENCIA:** eau chaude ! Les étapes nécessitant l'utilisation d'eau chaude doivent être effectuées par l'adulte qui supervise l'activité.

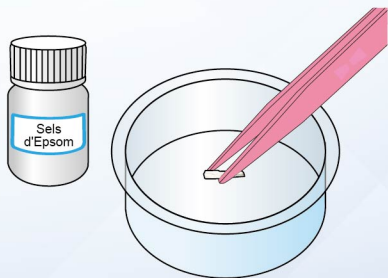
Hierva el agua del grifo y deje que se enfríe durante 5 minutos mientras realiza el siguiente paso.



5 minutos

2.

Abra el recipiente de las sales de Epsom. Observará que este producto químico es "cristalino", es decir que cada pieza es un pequeño cristal. Utilice las pinzas para sacar un cristal grande de sales de Epsom del recipiente y colóquelo en el centro de un plato de plástico.



3.

Vierta 15 ml de agua caliente en el vaso de precipitados.



4. Vierta todo el sulfato de magnesio en el vaso de precipitados. Remueva la solución durante 60 segundos y deje que se enfríe durante 15 minutos.



15 minutos



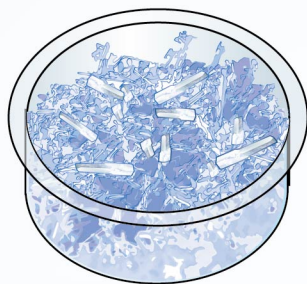
5. Vierta la solución en el plato de plástico evitando que caigan los cristales no disueltos. Déjelo reposar toda la noche para que se formen los cristales.



TODA LA NOCHE

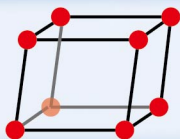


6. Mire los cristales que se han formado. ¿Cree que crecerán más? Deje el plato de plástico durante unos días más. A medida que el agua se evapora del plato, la concentración de la solución aumentará y los cristales se harán más grandes.



## ¿Sabía que?

Las sales de Epsom son una forma hidratada del sulfato de magnesio,  $MgSO_4$ . Hidratado solo significa que, además de átomos de magnesio (Mg), azufre (S) y oxígeno (O), los cristales contienen moléculas de agua,  $H_2O$ . Las sales de Epsom deben su nombre a la ciudad de Epsom, en Inglaterra, donde se encuentran en manantiales naturales y algunas personas las añaden al agua del baño para aliviar los dolores.



La estructura cristalina de las sales de Epsom es monoclinica. La estructura ordenada que forma los cristales se basa en una forma que parece una caja aplastada.



# COLUMNA DE CRISTAL

¡Un pilar de cristales brillantes!

1. Coloque un trozo de film de plástico sobre la mesa de trabajo.



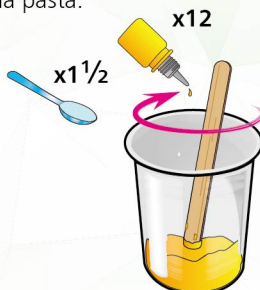
2. En un vaso de plástico desechable, añada dos cucharadas de yeso.



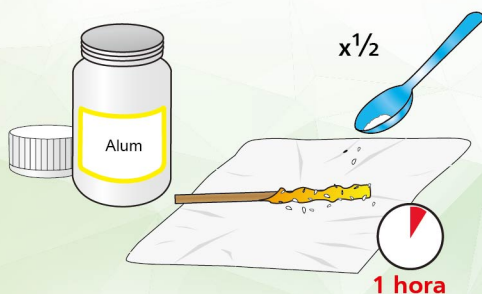
4. Sujete un extremo de la varilla redonda y sumerja el otro extremo en el yeso, y utilice la varilla para remover para cubrir con yeso la mitad de la varilla redonda.



3. Añada 1/2 cucharada de agua y 12 gotas de colorante amarillo al vaso. Remueva bien con la varilla para hacer una pasta.



5. Coloque la varilla en el film de plástico. Mientras el yeso está todavía húmedo, espolvoree 1/2 cucharada de polvo de alumbre sobre el yeso y gire la varilla para cubrir ambos lados. Deje que el yeso fragüe durante 1 hora.



6. **ADVERTENCIA:** ¡agua caliente! Los pasos que necesitan agua caliente debe realizarlos el supervisor adulto.

Hierva el agua del grifo y deje que se enfríe durante 5 minutos mientras realiza el siguiente paso.



7. Añada 40 ml de polvo de alumbre al vaso de precipitados.



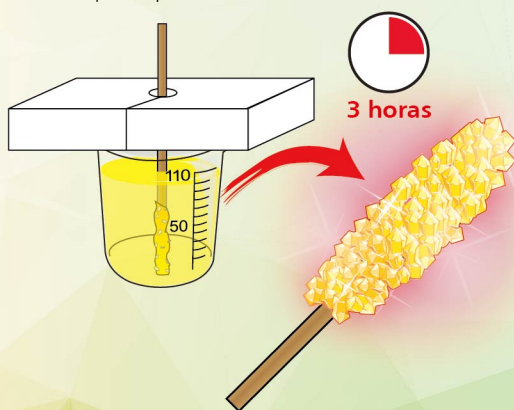
8. Vierta agua hervida en el vaso de precipitados hasta la marca de 100 ml y remueva cuidadosamente con una varilla durante 60 segundos. Deje enfriar durante 15 minutos.



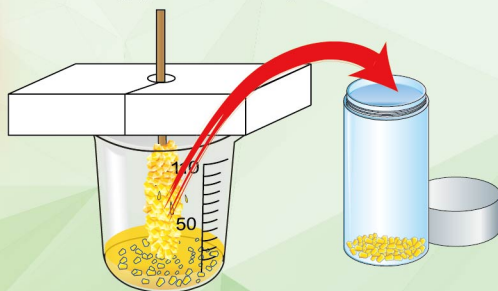
9. Añada 12 gotas de colorante amarillo al vaso de precipitados y remueva con la varilla. Deje enfriar durante 15 minutos.



10. Utilice el soporte de la varilla para colocar la varilla en la solución de alumbre para que el yeso quede completamente cubierto. Deje reposar durante 3 horas para que se formen los cristales.



11. Cuando esté satisfecho con sus cristales, retire la solución del vaso de precipitados y deséchela. Vuelva a colocar la columna de cristal sobre el vaso de precipitados para que se seque. Cuando esté seca, utilice las pinzas para guardar algunos de los cristales más grandes del fondo del vaso de precipitados en el frasco transparente de plástico. Se utilizarán en la actividad Cristal gigante de la página 17.



## ¿Sabía que?

Los cristales de sus geodas y de su columna están hechos de sulfato de aluminio y potasio, al que llamamos "alumbre" para abreviar. Esta sustancia química está formada por átomos de potasio (K), aluminio (Al), azufre (S) y oxígeno (O). La fórmula química del alumbre es:  **$KAl(SO_4)_2$**



El alumbre produce hermosos cristales muy rápidamente. Al igual que los cristales de Mono, los cristales de alumbre son tetragonales, pero en lugar de formar columnas cuadradas como el Mono, los cristales de alumbre se basan en formas octaédricas de 8 lados.



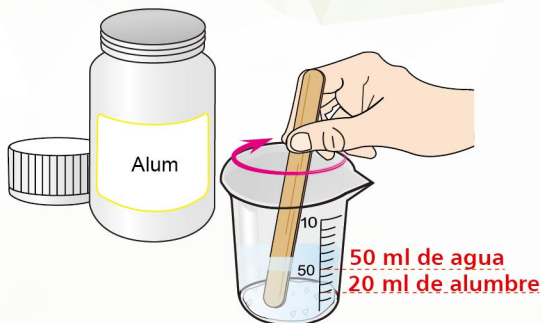
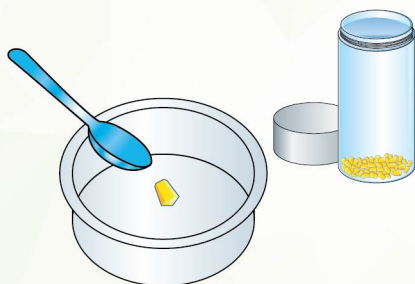
# CRISTAL GIGANTE

¿Puede crear un cristal enorme?

**ATTENTION :** ¡agua caliente! Los pasos que necesitan agua caliente debe realizarlos el supervisor adulto.

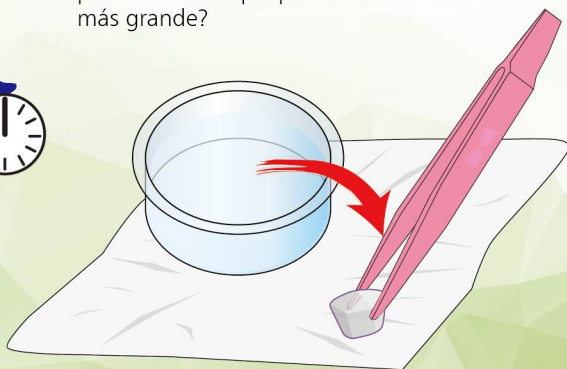
**iNOTA IMPORTANTE!** No agote el polvo de alumbre con esta actividad hasta que haya realizado las otras actividades de alumbre: geodas de cristal y columna de cristal.

1. Seleccione un solo cristal de alumbre grande del frasco de plástico del paso 11 de la página 16. Coloque el cristal en el centro del plato de plástico.
2. Siga los pasos 7 a 9 de las páginas 15 y 16 para preparar la solución de formación de cristales, pero utilice 20 ml de polvo de alumbre y 50 ml de agua hervida.



3. Deje enfriar durante 15 minutos y vierta la solución en el plato sin dejar caer polvo de alumbre no disuelto. Déjelo reposar durante varias horas o toda la noche.

4. Coloque film de plástico en la mesa y utilice las pinzas para colocar cuidadosamente el cristal sobre el film de plástico. ¿Cree que puede hacerlo aún más grande?



5. Deseche la solución de formación de cristales y retire los cristales pequeños del plato de plástico. Si ha terminado todas las demás actividades de alumbre de este libro, puede repetir los pasos 1 a 4 para hacer crecer el cristal aún más. Utilice polvo de alumbre fresco hasta que se acabe, o utilice los cristales que quedaron en el plato de plástico o el frasco para preparar la solución de formación de cristales.



# CRISTALES DE COCINA 1: CUBOS SALADOS

¡Una actividad extra para encontrar cristales en su cocina!

Deberá tener en casa: hervidor, vaso, sal de mesa, 2 cucharillas, plato llano.

**ADVERTENCIA:** no utilice ninguno de los instrumentos de este kit para realizar las actividades en las que se utilizan alimentos. Utilice solo instrumentos de cocina limpios.

**ADVERTENCIA:** ¡agua caliente!

Los pasos que necesitan agua caliente debe realizarlos el supervisor adulto.

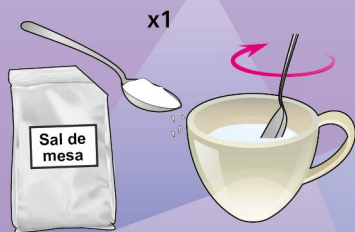
- 1 Hierva el agua del grifo y deje que se enfríe durante 5 minutos.



- 2 Vierta agua caliente hasta llenar medio vaso.



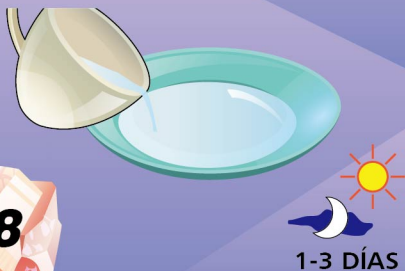
- 3 Utilice una cucharilla para añadir una cucharada de sal al vaso. Utilice la otra cucharilla para remover el agua hasta que toda la sal se haya disuelto.



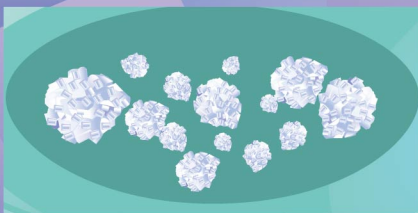
- 4 Utilice la cucharilla seca para añadir más sal al agua y sigue removiendo con la otra cuchara hasta que no se disuelva más sal en el agua. Ahora es una solución saturada. Deje enfriar durante 15 minutos.



- 5 Vierta la solución salina enfriada para cubrir el fondo del plato llano y deje el plato en un lugar seguro durante 1-3 días.



- 6 Cada día, compruebe si observa en el plato cristales de sal. A medida que el agua se evapora del plato, verá más sal sólida y puede que algunos de los cristales crezcan bastante.



# CRISTALES DE COCINA 2: HILO SALADO

## ¡Una actividad extra para encontrar cristales en su cocina!

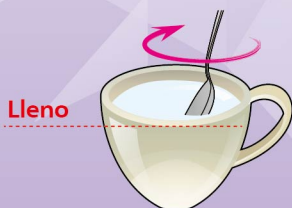
Deberá tener en casa: hervidor, vaso, sal de mesa, 2 cucharillas, hilo de cocina, vaso alto, lápiz o broqueta.

**ADVERTENCIA:** no utilice ninguno de los instrumentos de este kit para realizar las actividades en las que se utilizan alimentos. Utilice solo instrumentos de cocina limpios.

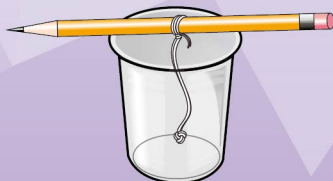
**ADVERTENCIA:** ¡agua caliente!

Los pasos que necesitan agua caliente debe realizarlos el supervisor adulto.

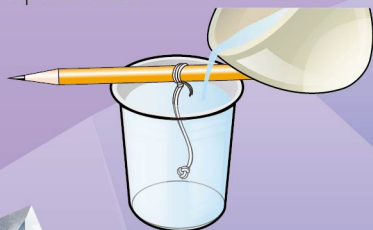
- 1 Siga los pasos 1-4 de la página 18 para preparar una solución salina, pero esta vez utilice un vaso lleno de agua caliente.



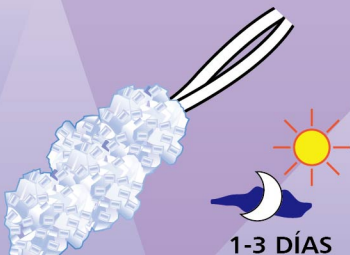
- 2 Haga un nudo en el extremo de un trozo de hilo de cocina. Coloque un lápiz o una broqueta en la parte superior de un vaso alto y átelo o átela al hilo de manera que el nudo cuelgue en el centro del vaso alto.



- 3 Cuando la solución salina se haya dejado enfriar durante 15 minutos, viértala en el vaso alto, y procure dejar la sal sin disolver en el primer vaso.



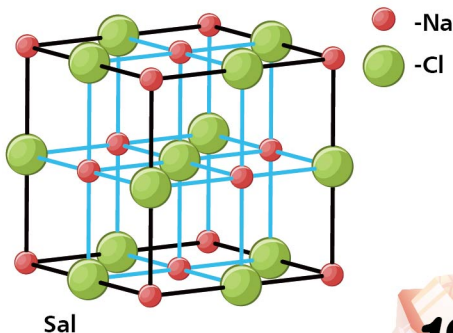
- 4 Deje el vaso y el hilo durante 1-3 días hasta que el extremo del hilo esté cubierto de cristales de sal.



## ¿Qué está pasando?

La sal de mesa es cloruro de sodio, que está compuesto por átomos de sodio (Na) y cloro (Cl). En los cristales de sal, los átomos están dispuestos en estructuras cúbicas ordenadas, por lo que los cristales de sal son cubos.

A veces, la sal de mesa no forma cristales muy grandes porque a menudo se añaden otras sustancias químicas a la sal de mesa para evitar que se aglutine, y estas sustancias químicas pueden obstaculizar la formación de los cristales.



# CRISTALES DE COCINA 3: AZÚCAR PIEDRA

Une activité bonus pour trouver des cristaux dans votre cuisine !

Deberá tener en casa: vaso medidor, cacerola pequeña, azúcar blanco (granulado), hornillo o placa de cocción, cuchara metálica, colorante alimenticio, cuenco, 2 broquetas de bambú, plato, 2 vasos estrechos y altos (de unos 250 ml), 2 pinzas para la ropa grandes.

**ADVERTENCIA:** no utilice ninguno de los instrumentos de este kit para realizar las actividades en las que se utilizan alimentos. Utilice solo instrumentos de cocina limpios.

- 1 Mida 1 vaso (250 ml) de agua con el vaso medidor y viértala en la cacerola.



- 2 Seque el vaso medidor y úselo para medir 1 vaso de azúcar blanco y añada el azúcar a la cacerola.



**ADVERTENCIA:** ¡agua caliente! Los pasos que necesitan agua caliente debe realizarlos el supervisor adulto.

- 3 Caliente la cacerola a fuego medio en el hornillo o en la placa de cocción y utilice la cuchara metálica para remover el azúcar y el agua. **NO deje que el jarabe de azúcar hierva.** Baje el fuego si el líquido empieza a hervir. Siga removiendo hasta que todo el azúcar se haya disuelto. En este momento es cuando el azúcar parece haber desaparecido y el líquido parece transparente.





4. Mida y añade 1 vaso de azúcar a la cacerola y remueva hasta que se haya disuelto. Por último, mida y añade  $\frac{1}{2}$  vaso de azúcar y remueva hasta que se haya disuelto.



5. En este paso tiene la opción de añadir unas gotas de colorante alimenticio al jarabe de azúcar. Nosotros hemos añadido colorante rosa, pero quizá quiera probar con otro color.



6. Apague el fuego y utilice la cuchara de metal para transferir 4 cucharadas de jarabe de azúcar a un cuenco limpio.



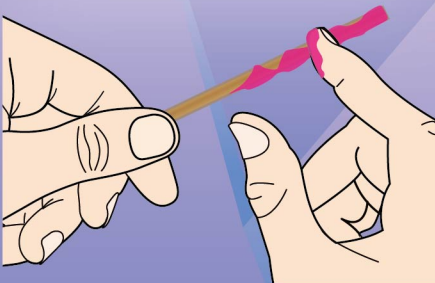
7. Deje el resto del jarabe de azúcar en la cacerola para que se enfríe durante 30 minutos. Realice los dos pasos siguientes mientras espera.



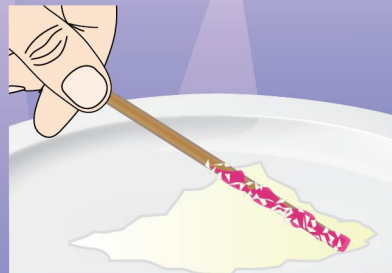
30 minutos



8. Cuando el jarabe de azúcar del plato se haya enfriado, sumerja un dedo en el jarabe y unte los extremos de dos broquetas de bambú con este jarabe para que queden pegajosos.



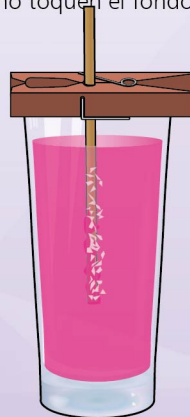
9. Reboce el extremo pegajoso de cada broqueta por un poco de azúcar blanco seco y deje que las broquetas se sequen mientras se enfría el jarabe de azúcar en la cacerola.



**10.** Cuando el jarabe de azúcar se haya enfriado durante 30 minutos, llene dos vasos altos con jarabe de azúcar.



**11.** Utilice las pinzas de la ropa para mantener las broquetas en posición vertical en los vasos, asegúrese de que el extremo del azúcar de cada broqueta está apoyado en el jarabe de azúcar. Asegúrese de que los extremos de las broquetas no toquen el fondo de los vasos.

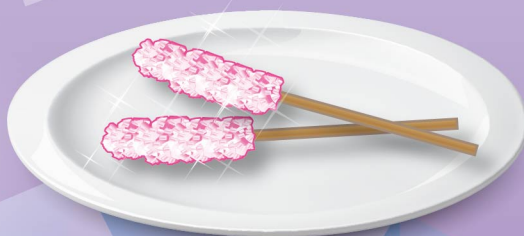


**12.** Deje las broquetas en el jarabe durante 3-6 días. Cuanto más tiempo la deje, más grandes serán los cristales de azúcar.



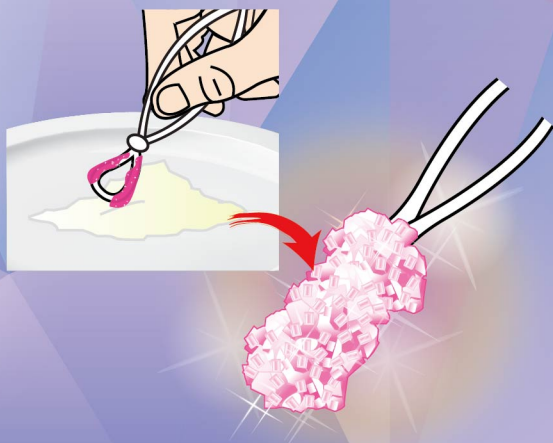
CONSEJO: Puede cubrir los vasos y las broquetas con un film de plástico para mantener limpio el jarabe de azúcar. Eche un vistazo a los cristales después de 3 días. Puede volver a ponerlos en el jarabe si quiere que los cristales crezcan más.

**13.** Saque las broquetas del jarabe y déjelas en un plato para que se sequen. Puede que encuentre aún más cristales en el fondo de los vasos. ¡Son preciosos y deliciosos!



## ¡Pruébalo!

Si quiere probar otra forma de preparar azúcar piedra, siga los pasos 1-7 para hacer el jarabe de azúcar, pero en lugar de usar broquetas de bambú, forme el azúcar piedra en un hilo de cocina. Utilice el paso 2 de la página 19 para hacer un nudo en el hilo de cocina y cubra el extremo anudado con jarabe de azúcar y azúcar seco, tal como hizo con los extremos de las broquetas.

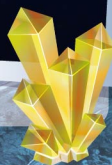


## Más ciencia de los cristales...

Con las instrucciones de este libro, puede crear cinco tipos diferentes de cristales, pero hay muchos más cristales que se forman de manera natural, desde los delicados copos de nieve hasta costosos diamantes.

### Cristales de agua... ¡Copos de nieve!

Un copo de nieve se forma cuando la temperatura en lo alto de la atmósfera es lo suficientemente fría como para que el agua se congele y forme un cristal de hielo en un pequeño trozo de polvo. Cuando el trozo de polvo helado cae al suelo, las moléculas de agua del aire se unen al cristal. El agua forma cristales hexagonales, pero las formas exactas de los brazos y las ramificaciones de un copo de nieve dependen de las diferentes temperaturas del aire por las que pasa el copo en su camino hacia el suelo. Se dice que no hay dos copos de nieve iguales porque el número de formas posibles es increíblemente grande.

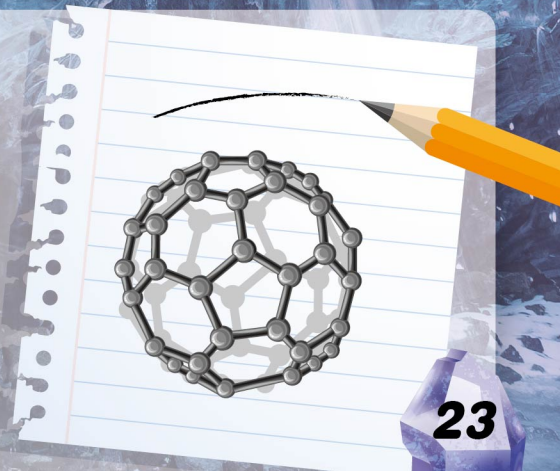


### Cristales de carbono... ¡Diamantes!



Los diamantes están formados por átomos de carbono dispuestos en una estructura cristalina organizada. En la foto, se muestra un diamante "en bruto". Los diamantes en bruto se dividen en trozos más pequeños, se cortan en diferentes formas y se pulen. Los diamantes son muy duros, por lo que se utilizan para cortar otros diamantes.

El carbono es un buen ejemplo de cómo la disposición de los átomos da a una sustancia sus propiedades, como el color y la dureza. Los diamantes no son la única forma de carbono puro. La forma con la que estamos más familiarizados es el grafito. La sustancia blanda y gris que se encuentra en el centro de un lápiz de "mina" es una mezcla de grafito y arcilla. Otra forma de carbono se llama buckminsterfullereno. Los átomos de carbono están dispuestos en forma de balón de fútbol, a veces llamados "buckybola", con 60 átomos de carbono en cada bola.



# ¡ADVERTENCIA!

- No apto para niños menores de 8 años.
- Piezas pequeñas. Peligro de asfixia.
- Para uso bajo supervisión de un adulto.
- Requiere el uso de agua hervida para disolver el sulfato de aluminio y potasio y el fosfato monoamónico.
- No hierva la solución de sulfato de aluminio y potasio ni la solución de fosfato monoamónico. Pueden alcanzarse temperaturas altas peligrosas.
- Este kit contiene algunos productos químicos que representan un peligro para la salud.
- Lea las instrucciones antes de utilizarlo, sígalas y consérvelas para futuras referencias.
- Evite que los productos químicos entren en contacto con cualquier parte del cuerpo, en particular la boca y los ojos.
- Mantenga a los más pequeños y los animales alejados de los experimentos.
- Mantenga el conjunto experimental fuera del alcance de los menores de 8 años.
- En las actividades en que se deba hervir agua, la operación debe ser realizada por el adulto que supervise.
- El colorante puede manchar. No lo manipule cerca de tejidos o muebles ni lo aplique a ellos cuando use este kit.

**El proceso de preparación del jarabe de azúcar requiere el uso de una cocina o placa de cocción. El supervisor adulto debe llevar a cabo las actividades que requieran el uso de una cocina o placa de cocción. Trate las quemaduras sumergiéndolas al instante bajo el agua fría. Solicite atención médica si es necesario.**

## ¿Problemas?

Si experimenta algún otro problema relacionado con este kit, vaya a [www.wildscience.net](http://www.wildscience.net) y haga clic en Preguntas frecuentes.

Nature & Découvertes  
11 rue des Étangs Gobert  
78000 Versailles (France)  
N° Service Client +33 (0)1 8377 0000  
[www.natureetdecouvertes.com](http://www.natureetdecouvertes.com)  
Veuillez conserver ces informations pour vous y référer ultérieurement.

Fabricado en Taiwán  
Kinlea Holdings Pty Ltd. posee los derechos de WILD Science®, Tree Toys® y todas las © que figuran en el producto, las instrucciones y el embalaje.  
TRT-ND-ES WES095XL V1.0 05.22 M0560

# WILD ENVIRONMENTAL SCIENCE™

Designed to have great play value, while exploring fascinating scientific principles!

## CHEMIEKIT KRISTALGROTTEN & GEODES

Creëer een schat van kristallen met behulp van chemische middelen en echte laboratoriumtechnieken om kristallen te laten groeien



## INSTRUCTIES

# INLEIDING

Maak je klaar om te reizen naar de donkere en stille wereld van ondergrondse grotten. Je ontdekt bizarre rotsformaties en schitterende geodes en creëert een grot vol kristallen. Er zijn overal kristallen om ons heen en je vindt zelfs kristallen in jouw keuken! Nu is het tijd om ondergronds te gaan en een "speleoloog" (grotonderzoeker) te worden en te weten te komen welke geweldige kristallen je kan ontdekken in de verborgen wereld van grotten!

## BESTE TIPS OM GEWELDIGE KRISTALLEN TE KWEKEN

- Kristallen groeien het best in schone, stofvrije houders. Zorg ervoor dat je de lepel, de maatbeker en de plastic schaaltes altijd wast en droogt na gebruik en voordat je ze met een nieuwe chemische stof gebruikt.
- Houd het gipspoeder uit de buurt van de chemische middelen die kristalgroei bevorderen want het fijne stof kan de kristalgroei verstoren.
- Als het gipsmengsel te vloeibaar is, voeg dan een halve lepel gipspoeder toe. Als het te droog is, voeg dan een halve eetlepel water toe.
- Lees zorgvuldig de etiketten op de chemische verpakkingen om er zeker van te zijn dat je altijd de juiste chemische stof voor elke activiteit gebruikt en laat de doppen op de verpakkingen wanneer ze niet in gebruik zijn.
- Let erop dat jouw huid, ogen en mond niet in contact komen met de materialen en was jouw handen na afloop van de activiteiten. Gebruik het pincet om de kristallen op te pakken want ze zijn nogal breekbaar.
- Wanneer er kristallen groeien in de kristalgroei-oplossingen, plaats dan de houders met oplossing op een veilige, rustige plaats, buiten het bereik van jonge kinderen.
- Let erop dat de kristallen volledig droog zijn voordat je ze in de grotdisplay uitstalt. Bewaar de kristallen droog want ze lossen op in water.

## HOU HET PROPER

Creëer een propere, opgeruimde werkplek. Gebruik een dienblad of papier om jouw werkoppervlak te beschermen. Werk in de buurt van een gootsteen.



# WAT ZIT ER IN DE KIT?



Aluinoeder  
(aluminiumkaliumsulfaat)



Mono  
(monoammoniumfosfaat)



Epsomzout  
(magnesiumsulfaat)



Gips



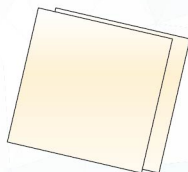
Maatbeker



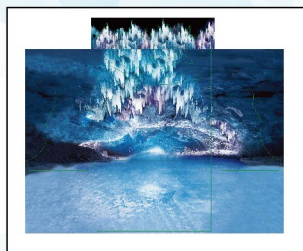
Blauwe en gele  
vloeibare kleurstof



Roerstokjes



Bakpapier



Grottdisplay karton



Plastic schaalpjes



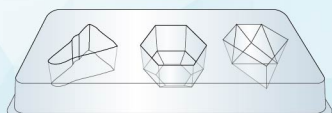
Doorzichtig plastic  
flesje met deksel



Rond stokje



Stokjeshouder



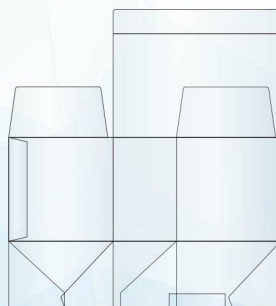
Gipsvorm



Lepel



Pincet



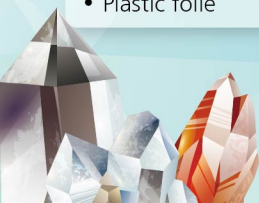
Grottdisplay plastic

## Jij hebt het volgende nodig uit jouw huis:

- Waterkoker
- Wegwerpbekertjes van papier of plastic voor het mengen van gips
- Papieren doekje voor het schoonmaken
- Schaar
- Plastic folie

## Om de activiteiten voor "Keukenkristallen" uit te voeren, heb je het volgende nodig:

- Kopje
- Tafelzout
- Theelepels (2)
- Ondiepe schaal
- Keukentouw
- Grote kop
- Potlood of spies
- Maatbeker
- Klein steelpannetje
- Fornois of kookplaat
- Witte (kristal) suiker
- Metalen lepel
- Voedingskleurstof
- Kom
- Bamboespiesen (2)
- Plaat
- Hoge smalle glazen met een inhoud van 250 ml (2)
- Grote wasknijpers (2)



# DE ONGELOOFLIJKE WERELD VAN GROTTEN

Verborgen onder het aardoppervlak liggen duizenden grotten die zich in de loop van miljoenen jaren hebben gevormd. De meeste grotten zijn ontstaan door het afslijten van rotsen door wind en water, het druppelen van regenwater waardoor rotsen oplossen of het stromen van hete lava waardoor buizen ontstaan.

1

## Ongewone formaties!

Regendruppels hebben in de loop van miljoenen jaren verbazingwekkende rotsformaties gecreëerd zoals stalactieten (die aan het plafond hangen) en stalagmieten (die uit de vloer oprijzen). Water druppelt van het plafond van de grot en laat wat chemicaliën achter die vast gesteente vormen. Als ze ver genoeg groeien, kunnen stalactieten en stalagmieten zich samenvoegen en een zuil vormen.



Stalactieten en stalagmieten in een kalksteengrot



## Extreme dieren!

2

Sommige dieren, zoals deze vleermuizen, gebruiken grotten als schuilplaats en leven slechts deeltijds in grotten. Andere dieren, zoals deze spookachtige duizendpoot, zijn gemaakt om hun hele leven door te brengen in de diepste, donkerste uithoeken van ondergrondse grotten. Deze "troglobieten" zijn vaak wit, hebben weinig of geen gezichtsvermogen en hebben lange voelsprietten of ledematen om zich een weg te banen in het donker.



4



**3****Verborgen juweeltjes!**

In sommige grotten zijn glinsterende edelstenen te vinden, genesteld tussen gewoon uitzierende rotsen. Edelstenen zoals diamanten, smaragden, saffieren en robijnen zijn allemaal kristallen die teruggevonden kunnen worden in grotten. Deze geode is bekleed met paarse amethistkristallen. Amethist is een halfedelsteen en is een soort kwarts.

**Gigantische geode!****4**

In het jaar 2000 ontdekten mijnwerkers een verbazingwekkende ondergrondse kristalgrot in Mexico. De Giant Crystal Cave heeft enorme selenietkristallen maar omdat de temperatuur in de grot 58° Celsius is en de vochtigheid bijna 100% kunnen mensen er slechts een tiental minuten overleven.

Giant Crystal Cave-Kan je de persoon zien?  
Afbeelding door Alexander Van Driessche - Gaianauta

**5****Ijskoude spelonken!**

Spelonken kunnen ontstaan in gletsjers wanneer ijs van een gletsjer smelt en geulen door de gletsjer kerft.

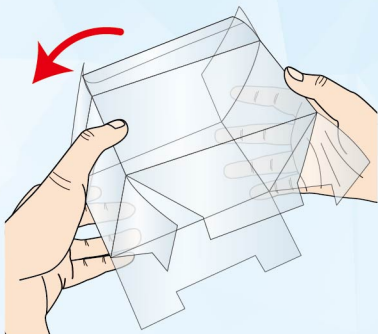
Blauwe gletsjergrot in IJsland

**5**

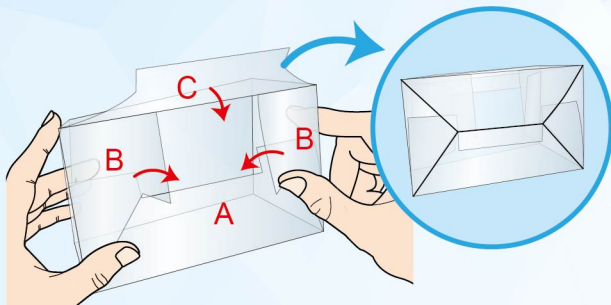
# DISPLAY STALACTIETENGROT

Maak een grot om jouw kristallen in te bewaren.

- 1.** Open de plastic grotdisplay om een doosvorm te maken.



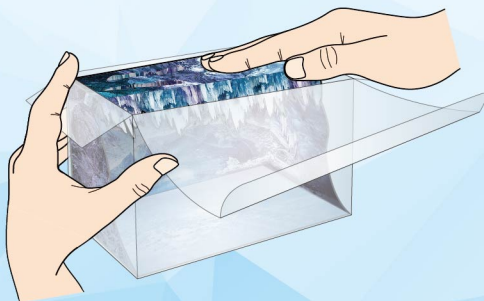
- 2.** Sluit de onderkant van de doos door de flappen te vouwen zoals afgebeeld. Vouw Flap A eerst. Vouw vervolgens de twee Flappen B en steek de hoeken in Flap A. Vouw tenslotte Flap C en steek het lipje onder Flap A.



- 3.** Vouw de zijanten van de kartonnen display en vouw de stalactieten naar beneden om een grot te maken. Vouw de lipjes aan de zijanten om ze onder de onderkant te steken.



- 4.** Duw de kartonnen grot naar beneden in de plastic doos, met de grotopening aan dezelfde kant als de grote flap.



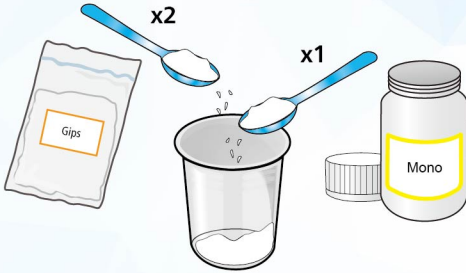
- 5.** Sluit de bovenkant van de plastic doos door de zijflappen en de grote flap te vouwen. Wanneer jouw kristalcreaties droog zijn, kan je ze uitstallen in jouw stalactietengrotdisplay!



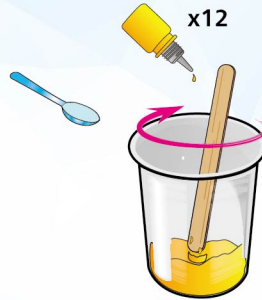
# KRISTALLEN STALAGMIET

Jouw eerste kristalgrotcreatie!

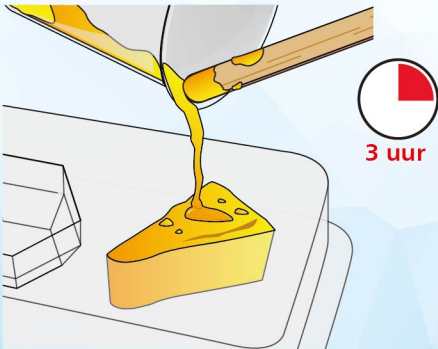
- 1.** Doe twee volle lepels gips in een wegwerpbekertje. Maak de lepel schoon en droog de lepel. Voeg vervolgens 1 lepel Mono toe. Roer met een roerstickje.



- 2.** Voeg 1 lepel water en 12 druppels gele kleurstof toe aan het bekertje. Roer goed met het roerstickje om een pasta te verkrijgen.



- 3.** Gebruik het roerstickje om het gipsmengsel in de stalagmievorm in de gipsvorm te gieten tot de stalagmiet vol is. Laat het gips gedurende drie uur uitharden.



- 4.** **WAARSCHUWING:** Heet water! Stappen waarbij heet water wordt gebruikt, moeten worden uitgevoerd door de volwassen begeleider.

Kook kraanwater en laat het 5 minuten afkoelen terwijl je de volgende stap uitvoert.



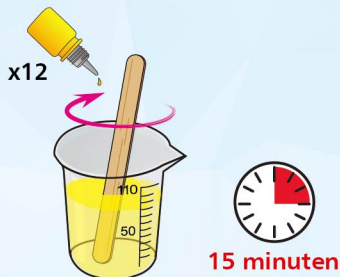
- 5.** Voeg Mono toe aan de maatbeker, tot aan de maatstreep van 40 ml.



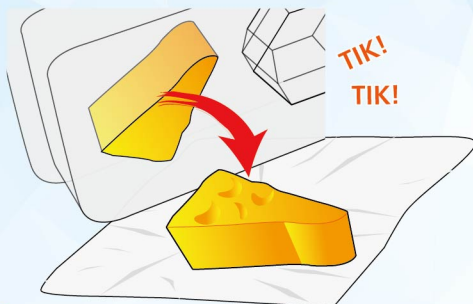
- 6.** Giet gekookt water in de maatbeker tot aan de maatstreep van 80 ml en roer voorzichtig met een roerstickje gedurende 60 seconden.



- 7.** Voeg 12 druppels gele kleurstof toe aan de maatbeker en roer met het roerstokje. Laat 15 minuten afkoelen.



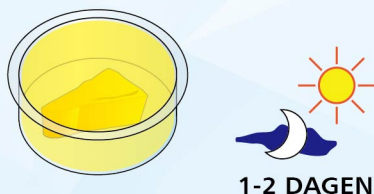
- 8.** Draai, wanneer het gips is uitgehard, de gipsvorm om en verwijder de stalagmievorm. Als de stalagmiet vastzit in de vorm, tik dan met de vorm op het werkopervlak tot deze loskomt.



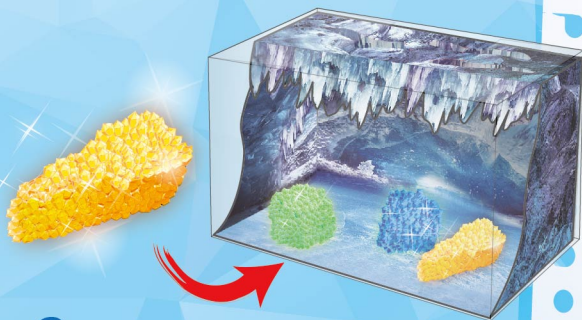
- 9.** Plaats de stalagmievorm in een plastic schaalkje. Giet de Mono-oplossing uit de maatbeker in de plastic schaal om de stalagmievorm te bedekken.



- 10.** Laat het plastic schaalkje op een veilige plaats staan waar het niet gestoord kan worden. De kristallen zullen binnen een paar uur op het gips beginnen te groeien maar voor het beste resultaat moet je de kristallen 1-2 dagen laten groeien.



- 11.** Giet, na 1-2 dagen, de Mono-oplossing af en gooi het weg. Spreid wat plastic folie uit en leg de Kristallen Stalagmiet op de plastic folie tot deze droog is. Zo, nu heb je jouw eerste kristalcreatie voor in jouw grot.



## KRISTALLEN EDELSTENEN

### Nog twee schatten!

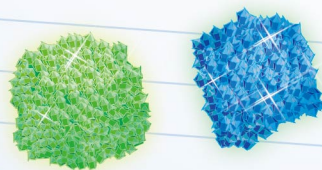
Om blauwe en groene kristallen edelstenen te maken, herhaal je de stappen voor het maken van een Kristallen Stalagmiet, met de volgende veranderingen.

Voor een blauwe diamant:

Gebruik blauwe kleurstof in plaats van gele en vul de diamantvorm met gips.

Voor een groene smaragd:

Voeg 2 druppels blauw toe aan het gele gipsmengsel in Stap 2 en 2 druppels blauw aan de gele oplossing in Stap 7 en vul de zeszijdige edelsteenvorm.

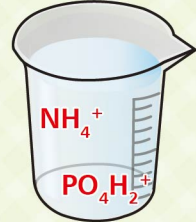


## Wist je dat?

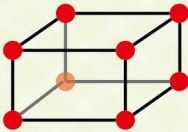
De kristallen die je hebt gekweekt, gemaakt zijn van monoammoniumfosfaat dat we kortweg "Mono" noemen. Deze chemische stof bestaat uit atomen van stikstof (N), waterstof (H), fosfor (P) en zuurstof (O). De chemische formule voor Mono is:



Mono lost gemakkelijk op in water en in warm water zal meer Mono oplossen dan in koud water. Door Mono met warm water te mengen en de oplossing te laten afkoelen, maak je een oververzadigde oplossing. Dit betekent dat het grootste deel van Mono opgelost is in het water, ook al zou niet alles opgelost zijn als het aan koud water was toegevoegd.



Water zorgt ervoor dat de Monomoleculen in stukken breken



Tetragonale kristallen bestaan uit geordende vormen met een vierkante basis en rechthoekige zijden.

Een oververzadigde oplossing is perfect voor de groei van kristallen. Wanneer de Mono-oplossing in contact komt met de vaste Mono in het gips, begint de opgeloste Mono zich aan de vaste Mono te hechten. De moleculen van Mono bouwen geordende structuren op die kristallen vormen. Verschillende chemische stoffen vormen verschillende kristalvormen en voor Mono wordt de kristalvorm tetragonaal genoemd.

Monokristallen lossen op in water maar kristallen die in echte edelstenen en veel andere mineralen worden aangetroffen, lossen niet op in water. Scapoliet is een mineraal dat in verschillende kleuren voorkomt, waaronder de hier afgebeelde gouden kleur, en het bestaat ook uit tetragonale kristallen.



Deze groene kristallen zijn ongeslepen smaragden. De kristalstructuur van smaragd wordt hexagonaal genoemd omdat de geordende structuur gebaseerd is op een zeszijdige vorm.

# KRISTALLEN GEODES

## Maak rotsen vol kristallen!

1. Bekleed een plastic schaalte met een stuk bakpapier, duw het papier naar beneden in de schaal en zorg ervoor dat het gelijkmatig en zo glad mogelijk is.



3. Giet de gipspasta in het plastic schaalte en gebruik het roerstokje om het gips gelijkmatig over de bodem en de zijkanten van het schaalte te verdelen. Laat het gips gedurende 1 uur uitharden.



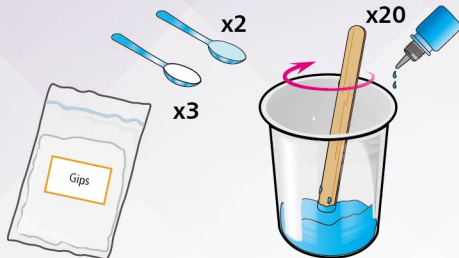
1 uur

5. Giet de gele gipspasta in het plastic schaalte en gebruik het roerstokje om het gips gelijkmatig over het blauwe gips te verdelen.

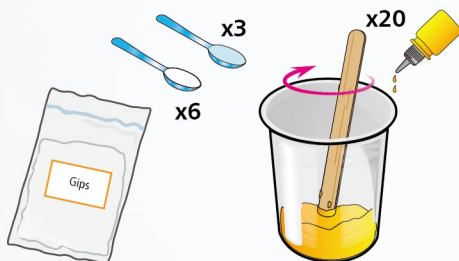
**Belangrijk:** Voer de volgende stap uit terwijl het gips nog nat is.



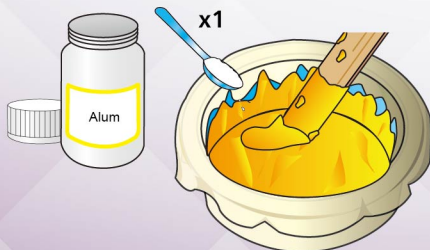
2. Doe in een wegwerpbekertje 3 volle lepels gips, 2 lepels water en 20 druppels blauwe kleurstof. Roer goed met een roerstokje om een pasta te verkrijgen.



4. Doe in een proper wegwerpbekertje 6 volle lepels gips, 3 lepels water en 20 druppels gele kleurstof. Roer goed met een proper roerstokje om een pasta te verkrijgen.



6. Gebruik een schone lepel om 1 afgestreaken lepel Aluinpoeder toe te voegen aan het natte gips. Gebruik het roerstokje om de Aluin gelijkmatig over het gele gips te verdelen. Laat het geodeomhulsel gedurende 1 uur uitharden.



7.

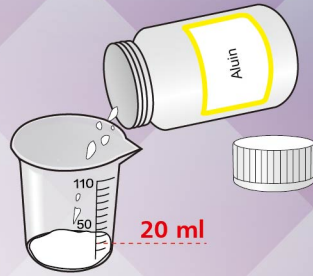
**WAARSCHUWING:** Heet water!  
 Stappen waarbij heet water wordt gebruikt, moeten worden uitgevoerd door de volwassen begeleider.

Kook kraanwater en laat het 5 minuten afkoelen terwijl je de volgende stap uitvoert.



8.

Zorg ervoor dat de maatbeker schoon en droog is. Voeg Aluinpoeder toe aan de maatbeker tot aan de maatstreep van 20 ml.



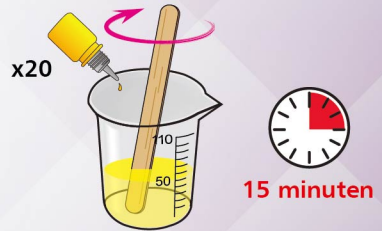
9.

Giet gekookt water in de maatbeker tot aan de maatstreep van 50 ml en roer voorzichtig met een proper roerstickje gedurende 60 seconden.



10.

Voeg 20 druppels gele kleurstof toe aan de maatbeker en roer met het roerstickje. Laat 15 minuten afkoelen.



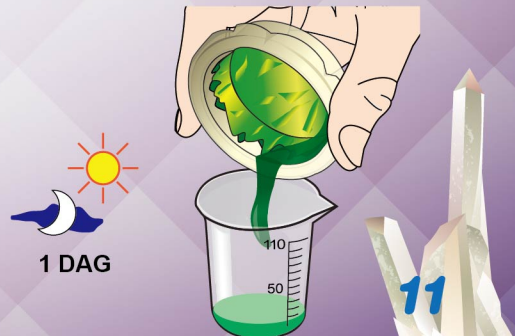
11.

Giet de afgekoelde Aluinoplossing in het geodeomhulsel het bijna vol is. Laat 1 dag rusten zodat de kristallen kunnen groeien.

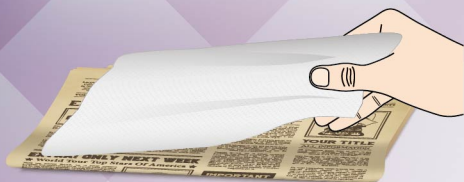


12.

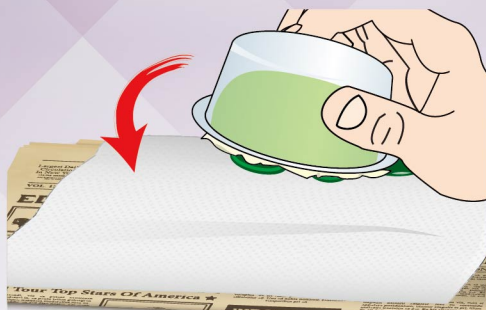
Giet de Aluinoplossing uit het geodeomhulsel en gooi de oplossing weg. Wil je graag grotere Aluinkristallen kweken? Herhaal dan stappen 7-11 en laat nog een dag langer staan.



- 13.** Bij de volgende stappen wordt snel geknoeid dus is het belangrijk om jouw werkoppervlak te beschermen. Leg oude kranten of papieren doekjes. Deze worden gebruikt om wat Aluinoplossing op te nemen terwijl de geode droogt.



- 14.** Draai het plastic schaaltje voorzichtig om op het papier en verwijder het schaaltje van het geodeomhulsel.



- 15.** Verwijder het bakpapier van het geodeomhulsel.

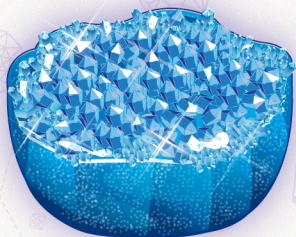


- 16.** Laat de geode 1-2 dagen drogen alvorens deze in jouw grotdisplay te plaatsen.



### Je kan nog een geode maken!

Er zitten genoeg materialen in het pakket om nog een Kristallen Geode te maken. Je kan dezelfde kleuren gebruiken om een andere groene geode te maken of je kan proberen om alleen gele of alleen blauwe kleuren te gebruiken.



**12**





## Wist je dat?

Geodes kunnen ontstaan wanneer er een lege ruimte, of "holte", in een rots is. Holtes worden soms veroorzaakt door gasbellen in vulkanisch magma. Grondwater stroomt door de holtes en als het water kristalvormende chemische stoffen bevat, gaan de kristallen langzaam groeien, over een periode van duizenden jaren. Gelukkig hebben de Aluinkristallen in jouw geodes niet zoveel tijd nodig om te groeien!



## KRISTALNAALDEN

Een andere chemische stof voor naaldachtige kristallen!

1b

**WAARSCHUWING:** Heet water! Stappen waarbij heet water wordt gebruikt, moeten worden uitgevoerd door de volwassen begeleider.

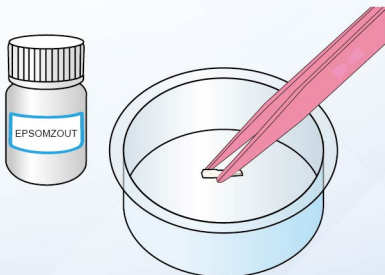
Kook kraanwater en laat het 5 minuten afkoelen terwijl je de volgende stap uitvoert.



5 minuten

2.

Open de verpakking met Epsomzout. Je zal merken dat deze chemische stof "kristallijn" is. Dit betekent dat elk stukje een heel klein kristalletje is. Neem met het pincet een groot kristal van Epsomzout uit de verpakking en leg het in het midden van een plastic schaalkje.



3.

Giet warm water in de maatbeker tot aan de maatstreep van 15 ml.

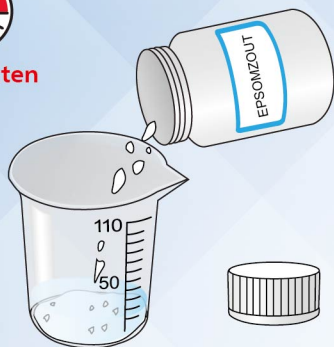


15 ml

4. Giet al het magnesiumsulfaat in de maatbeker. Roer de oplossing gedurende 60 seconden en laat gedurende 15 minuten afkoelen.



15 minuten



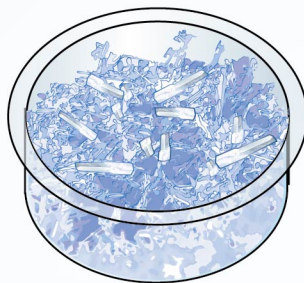
5. Giet de oplossing in het plastic schaalkje zonder er onopgeloste kristallen bij te gieten. Laat een nacht staan zodat de kristallen kunnen groeien.



EEN NACHT

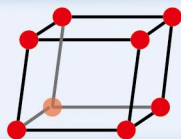


6. Kijk hoe de kristallen gegroeid zijn. Denk je dat ze nog groter zullen worden? Laat het plastic schaalkje nog een paar dagen staan. Naarmate het water uit het schaalkje verdampt, zal de concentratie van de oplossing toenemen en zullen de kristallen groter worden.



## Wist je dat?

Epsomzout een gehydrateerde vorm is van de chemische stof magnesiumsulfaat,  $MgSO_4$ . Gehydrateerd betekent gewoon dat de kristallen naast magnesium- (Mg), zwavel- (S) en zuurstofatomen (O) ook watermoleculen,  $H_2O$ , bevatten. Epsomzout is genoemd naar de stad Epsom in Engeland waar het voorkomt in natuurlijke bronnen en sommige mensen voegen het toe aan badwater om pijn en kwalen te verzachten.



De kristalstructuur van Epsomzout is monoclien. De geordende structuur waaruit de kristallen zijn opgebouwd, is gebaseerd op een vorm die lijkt op een geplette doos.



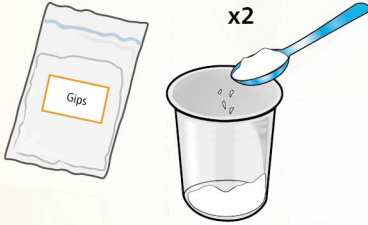
# KRISTALLEN ZUIL

## Een pilaar van fonkelende kristallen!

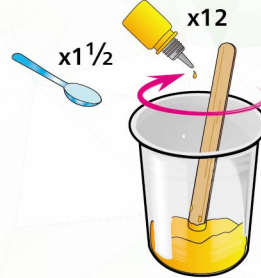
1. Leg een stuk plastic folie op het werkoppervlak.



2. Doe twee volle lepels gips in een plastic wegwerpbekertje.



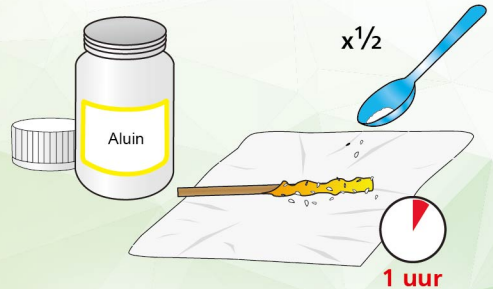
3. Voeg anderhalve lepel water en 12 druppels gele kleurstof toe aan het bekertje. Roer goed met het roerstockje om een pasta te verkrijgen.



4. Houd een uiteinde van het ronde stokje vast en doop het andere uiteinde in het gips, gebruik het roerstockje om de helft van het stokje met gips te bedekken.



5. Leg het stokje op de plastic folie. Strooi, terwijl het gips nog nat is, een halve lepel Aluinoeder over het gips en draai de stok om zodat beide kanten bedekt zijn. Laat het gips gedurende 1 uur uitharden.

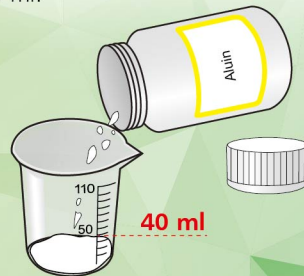


**6. WAARSCHUWING:** Heet water! Stappen waarbij heet water wordt gebruikt, moeten worden uitgevoerd door de volwassen begeleider.

Kook kraanwater en laat het 5 minuten afkoelen terwijl je de volgende stap uitvoert.



7. Voeg Aluinoeder toe aan de maatbeker tot aan de maatstreep van 40 ml.



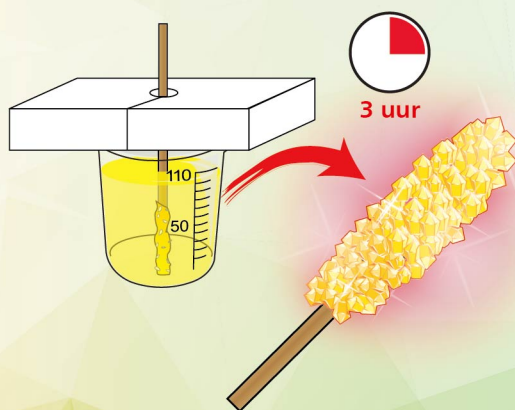
8. Giet gekookt water in de maatbeker tot aan de maatstreep van 100 ml en roer voorzichtig met een roerstokje gedurende 60 seconden. Laat 15 minuten afkoelen.



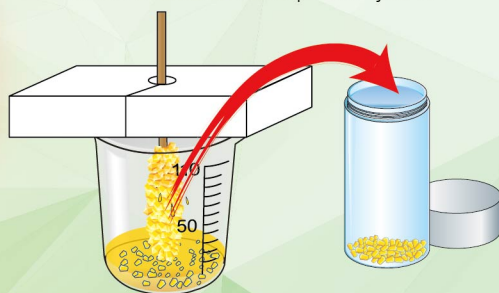
9. Voeg 12 druppels gele kleurstof toe aan de maatbeker en roer met het roerstokje. Laat 15 minuten afkoelen.



10. Gebruik de stokjeshouder om de stok in de Aluinoplossing te zetten zodat het gips volledig bedekt is. Laat 3 uur staan om de kristallen te laten groeien.



11. Als je tevreden bent met jouw kristallen, giet dan de oplossing uit de maatbeker en gooi het weg. Plaats de kristallen zuil terug over de maatbeker om te drogen. Gebruik na het drogen het pincet om enkele van de grotere kristallen van de bodem van de maatbeker in het doorzichtige plastic flesje te bewaren. Deze zullen worden gebruikt bij de activiteit Reuzenkristal op bladzijde 17.



## Wist je dat?

De kristallen op jouw geodes en zuil zijn gemaakt van kaliumaluminiumsulfaat dat we kortweg "Aluin" noemen. Deze chemische stof is opgebouwd uit atomen van kalium (K), aluminium (Al), zwavel (S) en zuurstof (O). De chemische formule voor Aluin is:  **$KAl(SO_4)_2$**



Aluin vormt heel snel mooie kristallen. Net als Monokristallen zijn Aluinkristallen tetragonaal maar in plaats van vierhoekige zuilen te vormen zoals Monokristallen, zijn Aluinkristallen gebaseerd op vormen met 8 vlakken.



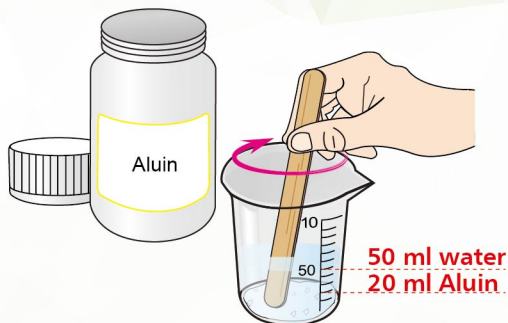
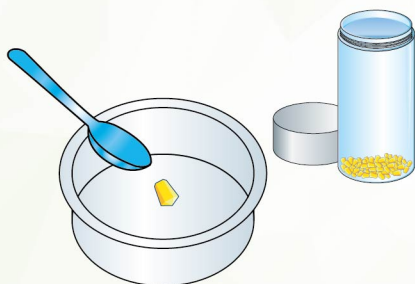
# REUZENKRISTAL

Kan jij een heel groot kristal kweken?

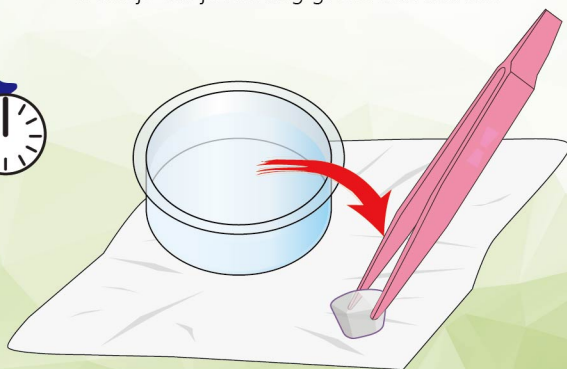
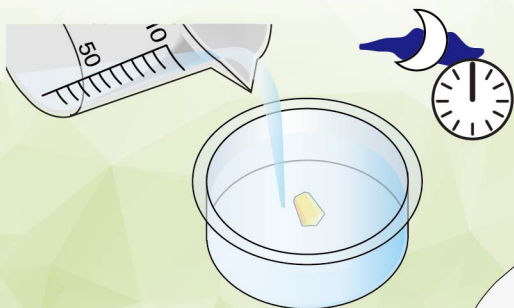
**WAARSCHUWING:** Heet water!  
Stappen waarbij heet water wordt gebruikt, moeten worden uitgevoerd door de volwassen begeleider.

**BELANGRIJKE OPMERKING!** Gebruik het Aluinoeder bij deze activiteit pas nadat je de andere Aluinactiviteiten hebt gedaan: Kristallen Geodes en Kristallen Zuil.

- 1 Kies één groot Aluinkristal uit het plastic flesje van stap 11 op bladzijde 16. Plaats het kristal in het midden van het plastic schaalkje.
- 2 Volg de stappen 7 tot en met 9 op blz. 15 & 16 om een kristalgroei-oplossing te maken maar gebruik 20 ml Aluinoeder en vul aan tot 50 ml met gekookt water.



- 3 Giet, nadat de oplossing 15 minuten is afgekoeld, deze in het schaalkje zonder er onopgelost Aluinoeder in te gieten. Laat een paar uur of een nacht staan.
- 4 Leg wat plastic folie op het werkoppervlak en gebruik het pincet om het kristal voorzichtig op de plastic folie te leggen. Denk je dat je het nog groter kan maken?



- 5 Gooi de kristalgroei-oplossing weg en verwijder eventuele kleine kristallen uit het plastic schaalkje. Als je alle andere Aluinactiviteiten in dit boek hebt gedaan, kan je stappen 1 tot en met 4 herhalen om het kristal nog groter te laten worden. Gebruik vers Aluinoeder totdat het op is of gebruik de overgebleven kristallen uit het plastic schaalkje of het flesje om de kristalgroei-oplossing te maken.



# KEUKENKRISTALLEN 1-ZOUTBLOKJES

Een bonusactiviteit om kristallen in je keuken te vinden!

Je hebt het volgende nodig uit jouw huis: waterkoker, kopje, keukenzout, 2 theelepels, ondiep schaaltje

**WAARSCHUWING:** Gebruik geen onderdelen van deze kit voor de activiteiten waarbij voedsel wordt gebruikt. Gebruik alleen schoon keukengerei.

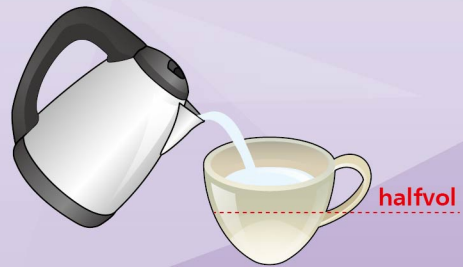
**WAARSCHUWING:** Heet water!

Stappen waarbij heet water wordt gebruikt, moeten worden uitgevoerd door de volwassen begeleider.

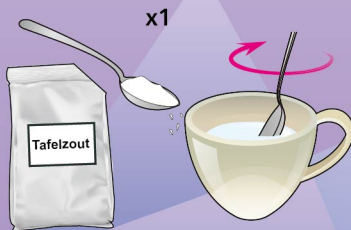
- 1 Kook kraanwater en laat het 5 minuten afkoelen.



- 2 Giet heet water in het kopje tot het ongeveer halfvol is.



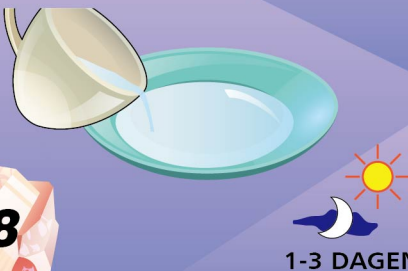
- 3 Gebruik een theelepel om een lepel zout in het kopje te doen. Gebruik de andere theelepel om het water te roeren tot al het zout is opgelost.



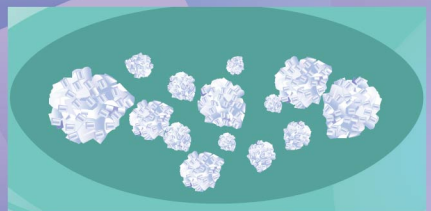
- 4 Gebruik de droge theelepel om meer zout aan het water toe te voegen en blijf met de andere lepel roeren tot er geen zout meer in het water oplost. Dit is nu een verzadigde oplossing. Laat 15 minuten afkoelen.



- 5 Giet de afgekoelde zoutoplossing over de bodem van de ondiepe schaal en laat de schaal 1-3 dagen op een veilige plaats staan.



- 6 Kijk elke dag in de schaal of er zoutkristallen zijn ontstaan. Naarmate het water uit de schaal verdampt, zal je meer vast zout zien en sommige van de kristallen kunnen behoorlijk groot worden.



# KEUKENKRISTALLEN 2-ZOUTTOUW

Een bonusactiviteit om kristallen in je keuken te vinden!

Je hebt het volgende nodig uit jouw huis: waterkoker, kopje, keukenzout, 2 theelepels, keukentouw, grote kop, potlood of spies

**WAARSCHUWING:** Gebruik geen onderdelen van deze kit voor de activiteiten waarbij voedsel wordt gebruikt. Gebruik alleen schoon keukengerei.

**WAARSCHUWING:** Heet water!

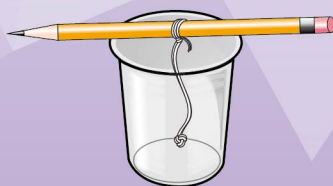
Stappen waarbij heet water wordt gebruikt, moeten worden uitgevoerd door de volwassen begeleider.

- 1 Volg stappen 1-4 op bladzijde 18 om een zoutoplossing te maken maar gebruik deze keer een volle kop heet water.

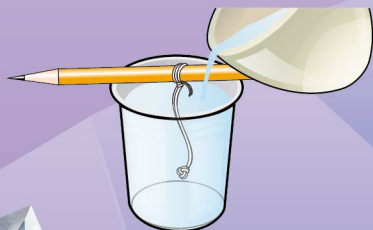
Vol



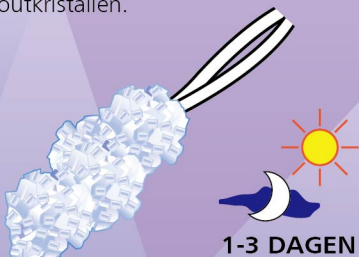
- 2 Maak een knoop aan het einde van een stuk keukentouw. Leg een potlood of een spies over de bovenkant van een hoge kop en knoop het touwtje zo vast dat de knoop in het midden van de hoge kop hangt.



- 3 Giet de zoutoplossing, nadat deze 15 minuten is afgekoeld, in de hoge kop, en let erop dat onopgelost zout in de eerste kop achterblijft.



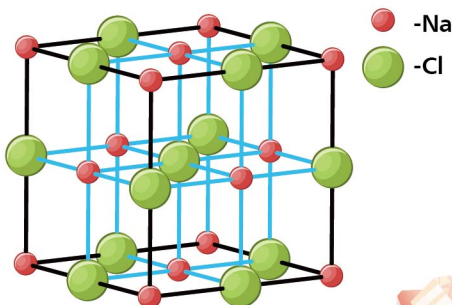
- 4 Laat de kop en het touw 1-3 dagen staan totdat het uiteinde van het touwtje bedekt is met zoutkristallen.



## Wat gebeurt er?

Keukenzout is de chemische stof natriumchloride die bestaat uit natriumatomen (Na) en chlooratomen (Cl). In zoutkristallen zijn de atomen gerangschikt in nette kubische structuren en daarom zijn zoutkristallen blokjes.

Soms is het mogelijk dat keukenzout geen heel grote kristallen vormt omdat er vaak andere chemische stoffen aan tafelsout worden toegevoegd om te voorkomen dat het samenklontert en deze chemische stoffen kunnen de vorming van kristallen in de weg staan.



# KEUKENKRISTALLEN

## 3-KANDIJ

### Een bonusactiviteit om kristallen in je keuken te vinden!

Je hebt het volgende nodig uit jouw huis: maatbeker, kleine steelpan, witte (kristal)suiker, fornuis of kookplaat, metalen lepel, voedingskleurstof, kom, 2 bamboespiesen, bord, 2 hoge smalle glazen (inhoud ongeveer 250 ml), 2 grote wasknijpers.

**WAARSCHUWING:** Gebruik geen onderdelen van deze kit voor de activiteiten waarbij voedsel wordt gebruikt. Gebruik alleen schoon keukengerei.

- 1 Meet 1 kop (250 ml) water af in de maatbeker en giet het in de steelpan.



- 2 Droog de maatbeker af en meet hiermee 1 kopje witte suiker af en voeg de suiker toe aan de steelpan.



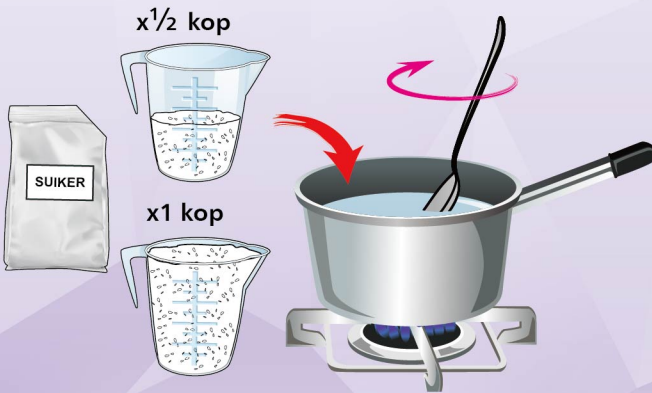
**WAARSCHUWING:** Heet water! Stappen waarbij heet water wordt gebruikt, moeten worden uitgevoerd door de volwassen begeleider.

- 3 Verwarm de steelpan op een matig vuur op het fornuis of de kookplaat en gebruik de metalen lepel om de suiker en het water door elkaar te roeren. **Laat de suikersiroop NIET koken.** Zet het vuur lager als de vloeistof begint te borrelen. Blijf roeren tot alle suiker is opgelost. Dit is het moment waarop de suiker lijkt te zijn verdwenen en de vloeistof er helder uitziet.





4. Meet af en voeg 1 kopje suiker toe aan de steelpan en roer tot het is opgelost. Meet af en voeg tot slot een half kopje suiker toe en roer tot het is opgelost.



5. In deze stap kan je een paar druppels voedingskleurstof toevoegen aan de suikersiroop. Wij hebben roze kleurstof toegevoegd, maar misschien wil jij een andere kleur proberen.



6. Zet het vuur uit en gebruik de metalen lepel om 4 lepels suikersiroop in een properre kom te doen.



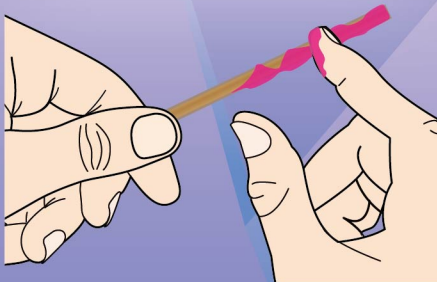
7. Laat de rest van de suikersiroop afkoelen in de steelpan gedurende 30 minuten. Voer de volgende twee stappen uit terwijl je wacht.



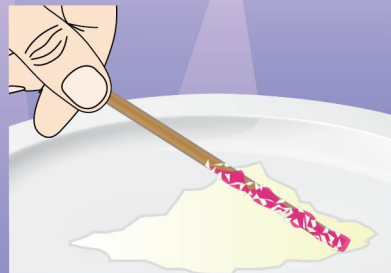
30 minuten



8. Wanneer de suikersiroop in het bord is afgekoeld, doop je een vinger in de siroop en smeer je de siroop over de uiteinden van twee bamboespiesjes om ze kleverig te maken.



9. Rol het kleverige uiteinde van elke spies in wat droge witte suiker en laat de spiesen drogen terwijl de suikersiroop in de steelpan afkoelt.



- 10.** Wanneer de suikersiroop gedurende 30 minuten is afgekoeld, vul je twee hoge glazen met suikersiroop.



- 11.** Gebruik de wasknijpers om de spiesjes rechtop in de glazen te houden, met het suikereinde van elk spiesje in de suikersiroop. Zorg ervoor dat de uiteinden van de spiesjes de bodem van de glazen niet raken.

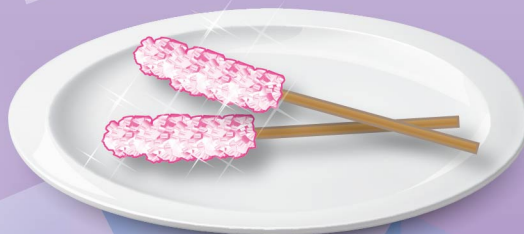


- 12.** Laat de spiesjes 3-6 dagen ongestoord in de siroop liggen. Hoe langer je wacht, hoe groter de suikerkristallen zullen zijn!



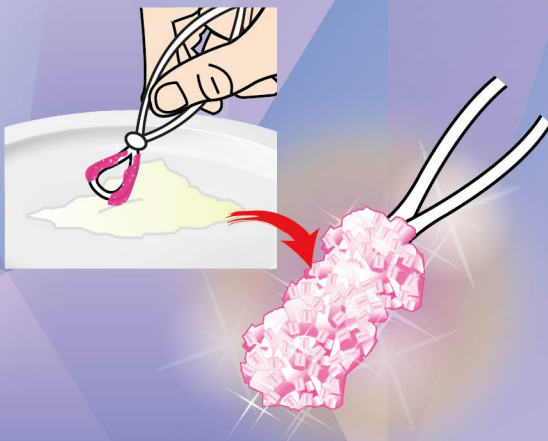
TIP: Je kan de glazen en de spiesjes afdekken met plastic folie om de suikersiroop schoon te houden. Bekijk de kristallen na 3 dagen. Je kan ze terug in de siroop doen als je wil dat de kristallen groter worden.

- 13.** Haal de spiesjes uit de siroop en laat ze op een bord drogen. Misschien vind je nog meer kristallen op de bodem van de glazen. Mooi om naar te kijken en lekker om te eten!



### **Probeer dit!**

Wil jij graag een andere manier proberen om kandij te maken? Volg dan de stappen 1-7 om suikersiroop te maken, maar in plaats van bamboespiesjes te gebruiken, neem je dit keer keukentouw om de kandij op te laten groeien. Gebruik stap 2 op bladzijde 19 om een geknoopt stuk keukentouw voor te bereiden en bedek het geknoopte uiteinde met suikersiroop en droge suiker, net zoals je deed met de uiteinden van de spiesjes.

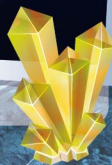


# Meer kristalwetenschap...

Met behulp van de instructies in dit boek kan je vijf verschillende soorten kristal kweken maar er zijn nog veel meer kristallen die in de natuur voorkomen, van delicate sneeuwvlokjes tot dure diamanten.

## Waterkristallen... Sneeuwvlokken!

Een sneeuwvlok ontstaat wanneer de temperatuur hoog in de atmosfeer koud genoeg is om water te laten bevriezen en zo een ijskristal te vormen op een klein stukje stof. Als het ijzige stukje stof op de grond valt, voegen watermoleculen uit de lucht zich bij het kristal. Water vormt zeshoekige kristallen maar de exacte vormen van de armen en takken van een sneeuwvlok hangen af van de verschillende luchttemperaturen die de sneeuwvlok tegenkomt op weg naar de grond. Men zegt dat geen twee sneeuwvlokken hetzelfde zijn omdat het aantal mogelijke sneeuwvlokvormen ongelooflijk groot is!

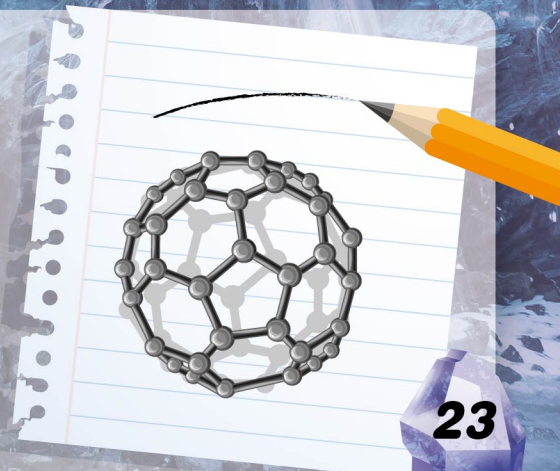


## Koolstofkristallen... Diamanten!



Diamanten bestaan uit koolstofatomen die gerangschikt zijn in een georganiseerde kristalstructuur. Hier is een 'ruwe' diamant afgebeeld. Ruwe diamanten worden in kleinere stukken gebroken, in verschillende vormen gesneden en geslepen. Diamanten zijn extreem hard dus diamanten worden gebruikt om andere diamanten te snijden!

Koolstof is een goed voorbeeld van hoe de rangschikking van atomen een stof eigenschappen geeft, zoals kleur en hardheid. Diamanten zijn niet de enige vorm van zuivere koolstof. De vorm waarmee we het meest vertrouwd zijn, is grafiet. De zachte grijze substantie in het midden van een "potlood" is een mengsel van grafiet en klei. Een andere vorm van koolstof wordt buckminsterfullerene genoemd. De koolstofatomen zijn gerangschikt in voetbalvormen, die soms kortweg "bucky balls" worden genoemd, met 60 koolstofatomen in elke bal.



# WAARSCHUWING!

- Niet geschikt voor kinderen jonger dan 8 jaar.
- Kleine onderdelen. Verstikkingsgevaar.
- Voor gebruik onder toezicht van een volwassene.
- Vereist het gebruik van gekookt water voor het oplossen van aluminiumkaliumsulfaat en monoammoniumfosfaat.
- De aluminiumkaliumsulfaatoplossing en de monoammoniumfosfaatoplossing mogen niet koken. Er kunnen gevaarlijk hoge temperaturen ontstaan.
- Deze kit bevat enkele chemische stoffen die een gevaar voor de gezondheid vormen.
- Lees de instructies voor gebruik, volg ze op en bewaar ze ter referentie.
- Let erop dat chemische stoffen niet in contact komen met eender welk deel van het lichaam, vooral met de mond en de ogen.
- Houd kleine kinderen en dieren uit de buurt van de experimenten.
- Houd de experimentele set buiten het bereik van kinderen onder 8 jaar.
- Activiteiten waarbij water moet worden gekookt, moeten worden uitgevoerd onder toezicht van de volwassen begeleider.
- De kleurstof kan vlekken veroorzaken. Gebruik de kit niet in de buurt van of op textiel of meubels.

**Voor de bereiding van de suikerstroop is het gebruik van een fornuis of kookplaat vereist. De volwassen begeleider moet de activiteiten uitvoeren waarbij een fornuis of kookplaat moet worden gebruikt. Behandel brandwonden door ze onmiddellijk onder te dompelen in koud water. Zoek medische hulp indien nodig.**

## Problemen oplossen?

Als je wat extra advies nodig hebt voor het oplossen van problemen met deze kit, ga dan naar [www.wildscience.net](http://www.wildscience.net) en klik op FAQ's.

Nature & Découvertes  
11 rue des Étangs, Gabart  
78000 Versailles (France)  
N° Service Client +33 (0)1 8377 0000  
[www.natureetdecouvertes.com](http://www.natureetdecouvertes.com)  
Veuillez conserver ces informations pour  
vous y référer ultérieurement.

Gemaakt in Taiwan  
Kinlea Holdings Pty Ltd. is eigenaar van  
WILD Science®, Tree Toys® en alles © in het  
product, de instructies en de verpakking.  
TRT-ND-NL WES095XL V1.0 05.22 M0560

# WILD ENVIRONMENTAL SCIENCE™

Designed to have great play value, while exploring fascinating scientific principles!

## KIT QUÍMICO PARA GRUTAS E GEODOS DE CRESCIMENTO DE CRISTAIS

Cria uma arca do tesouro de cristais usando produtos químicos para fazer cristais e técnicas laboratoriais reais.



## INSTRUÇÕES

# INTRODUÇÃO

Prepare-se para viajar para o mundo escuro e silencioso das grutas subterrâneas. Irá descobrir formações rochosas bizarras, geodos reluzentes, e criar uma gruta cheia de cristais. Há cristais à nossa volta em todo o lado, e até encontrará alguns cristais escondidos na sua cozinha! Agora é tempo de ir para o subsolo para se tornar um 'espeleólogo' (cientista de cavernas) e descobrir que incríveis cristais pode descobrir no mundo escondido das grutas!

## AS MELHORES DICAS PARA FAZER CRISTAIS INCRÍVEIS

- Os cristais fazem-se melhor em recipientes limpos e sem pó. Ter o cuidado de lavar e secar sempre a colher, o copo e os pratos de plástico após a utilização e antes de os utilizar com um novo produto químico.
- Manter o pó de gesso afastado dos produtos químicos de fazer cristais, uma vez que o pó fino pode interferir com a produção do cristal.
- Se a mistura de gesso for demasiado escorregadia, adicionar meia colher de pó de gesso. Se estiver demasiado seco, adicionar meia colher de água.
- Ler cuidadosamente os rótulos dos recipientes de produtos químicos para ter a certeza de que utiliza sempre o produto químico correto para cada atividade e manter as tampas nos recipientes quando não estiverem a ser utilizados.
- Evite o contacto dos materiais com a pele, olhos e boca, e lave as mãos depois de concluir as atividades. Use a pinça para apanhar os cristais, uma vez que serão bastante frágeis.
- Quando os cristais estão a crescer nas soluções de produção de cristais, colocar os recipientes de solução num local seguro, sem perturbações, fora do alcance das crianças pequenas.
- Certifique-se de que os cristais estão completamente secos antes de os colocar na vitrina da gruta. Manter os cristais secos, pois dissolver-se-ão na água.

## MANTER LIMPO

Criar uma área de trabalho limpa e organizada. Colocar uma bandeja ou papel para proteger a superfície de trabalho. Trabalhar perto de um lavatório.



# O QUE ESTÁ NO KIT?



Pó de alumínio (sulfato de alumínio e potássio)



Mono (fosfato monoamônico)



Sais Epsom (Sulfato de Magnésio)



Gesso



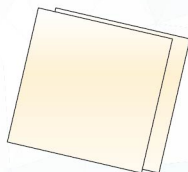
Copo medidor



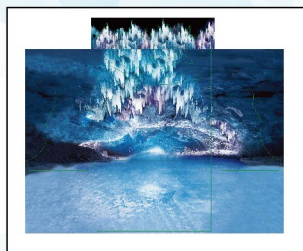
Líquido colorante azul e amarelo



Espátulas para mexer



Papel vegetal



Cartão de exposição de grutas



Pratos de Plástico



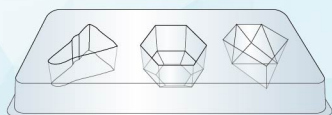
Frasco de plástico transparente com tampa



Vara redonda



Suporte da vara



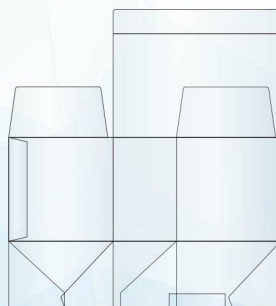
Molde de gesso



Colher



Pinça



Plástico de exposição de grutas

## Também precisará de ter em casa:

- Chaleira
- Copos descartáveis de papel ou plástico para misturar gesso
- Toalha de papel para limpeza
- Tesoura
- Película aderente

## Para fazer as atividades de 'Cristais de Cozinha', precisará:

- Chávena
- Sal de mesa
- Colheres de chá (2)
- Prato raso
- Cordão de cozinha
- Chávena alta
- Lápis ou espeto
- Copo medidor
- Pequena caçarola
- Fogão ou placa de aquecimento
- Açúcar branco (granulado)
- Colher de metal
- Coloração de alimentos
- Chávena
- Espetos de bambu (2)
- Placa
- Copos estreitos altos com 250 ml de capacidade (2)
- Molas de roupa grandes (2)

# O INCRÍVEL MUNDO DAS GRUTAS

Escondidas sob a superfície da Terra estão milhares de grutas que se formaram ao longo de milhões de anos. A maioria das grutas são criadas pelo desgaste das rochas pelo vento e pela água, pelo gotejamento da água da chuva que dissolve as rochas, ou pelo fluxo de lava quente que cria tubos.

1

## Formações bizarras!

A água das chuvas que se espalha ao longo de milhões de anos cria formações rochosas espantosas como estalactites (penduradas no tecto) e estalagmites (subindo do chão). A água escorre do teto da gruta e deixa para trás alguns produtos químicos que formam rocha sólida. Se crescerem o suficiente, as estalactites e estalagmites podem juntar-se para formar uma coluna.



Estalactites e estalagmites numa gruta de calcário



## Animais extremos!

2

Alguns animais, como estes morcegos, usam grutas como abrigo e só vivem em part-time em grutas. Outros animais, como este milípede fantasmagórico, estão adaptados a viver toda a sua vida nas profundezas mais profundas e escuras das grutas subterrâneas.

Estes 'troglobitas' são frequentemente brancos, com pouca ou nenhuma visão, e têm longas antenas ou membros para sentir o seu caminho através da escuridão.



4



**3****Gemas ocultas!**

Em algumas grutas, pedras brilhantes podem ser encontradas aninhadas entre rochas de aspeto normal. Pedras preciosas tais como diamantes, esmeraldas, safiras e rubis são todos cristais que podem ser encontrados em grutas. Este geodo é revestido com cristais de ametista roxo. A ametista é uma pedra semi-preciosa e é um tipo de quartzo.

**Geodo gigante!****4**

No ano 2000, os mineiros descobriram uma espantosa gruta de cristal subterrânea no México. A Gruta de Cristal Gigante tem enormes cristais de Selenite, mas com uma temperatura dentro da caverna de 58° Celsius e uma humidade próxima dos 100 %, os humanos só conseguem sobreviver ali durante cerca de 10 minutos.

Caverna de Cristal Gigante - Consegues ver a pessoa?  
Imagem de Alexander Van Driessche - Gaianauta

**5****Congelamento de grutas frias!**

As grutas podem formar-se em glaciares quando o gelo de um glaciar derrete e esculpe canais através do glaciar.

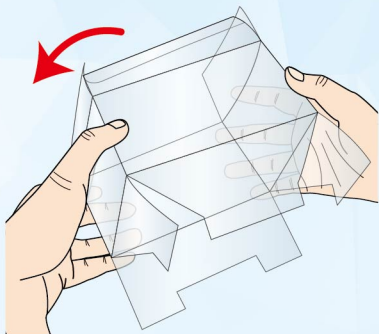
Gruta glaciár azul na Islândia

**5**

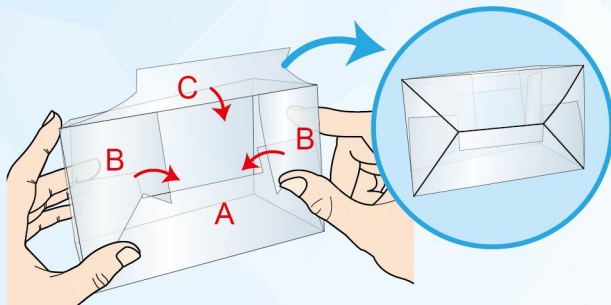
# VITRINA DE GRUTA PARA ESTALACTITES

Faça uma gruta para guardar os seus cristais.

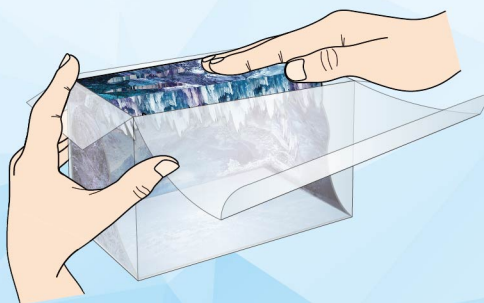
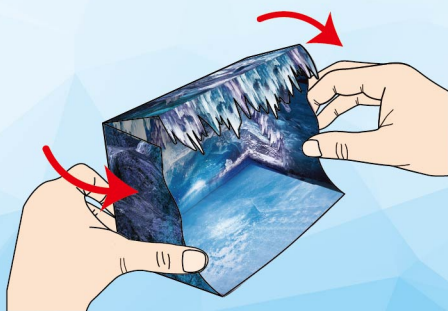
- 1.** Abrir o plástico de exposição da gruta para fazer uma forma de caixa.



- 2.** Fechar a base da caixa dobrando nas abas, como se mostra. Dobrar a aba A primeiro. Em seguida, dobrar as duas abas B e enfiar os cantos na aba A. Finalmente, dobrar a aba C e enfiar a aba sob a aba A.



- 3.** Dobrar os lados do cartão da vitrina e dobrar as estalactites para fazer uma caverna. Dobrar as abas dos lados para as enfiar debaixo da base.



- 5.** Fechar a parte superior da caixa de plástico dobrando as abas laterais e a aba grande. Quando as suas criações de cristal estiverem secas, pode adicioná-las à sua caixa de exposição de estalactites!



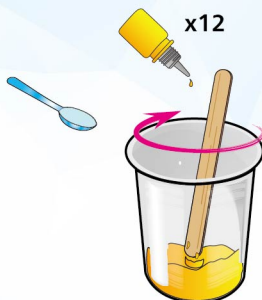
# ESTALAGMITE DE CRISTAL

A sua primeira criação de grutas de cristal!

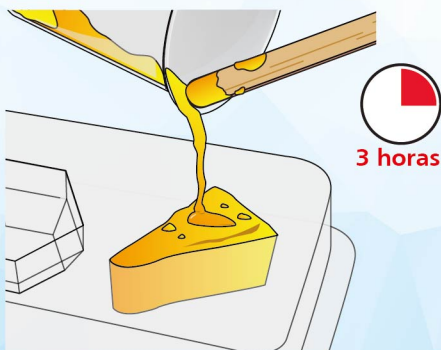
- 1.** A um copo descartável, adicionar 2 colheres bem cheias de gesso. Limpar e secar a colher e adicionar 1 colher de Mono. Agitar com uma vara de agitação.



- 2.** Acrescentar 1 colher de água e 12 gotas de cor amarela ao copo. Mexer bem com a vara de agitação para fazer uma pasta.



- 3.** Utilizar a vara de agitação para verter a mistura de gesso para a forma de estalagmite no molde de gesso até que a estalagmite esteja cheia. Deixar o gesso a endurecer durante cerca de 3 horas.

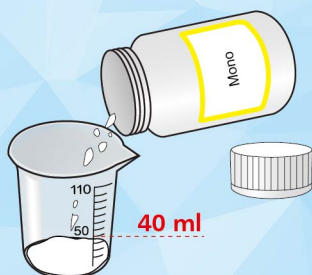


- 4.** **ADVERTÊNCIA:** Água quente! Os passos que utilizam água quente devem ser executados pelo supervisor adulto.

Ferver água da torneira e deixar arrefecer durante 5 minutos enquanto se faz o passo seguinte.



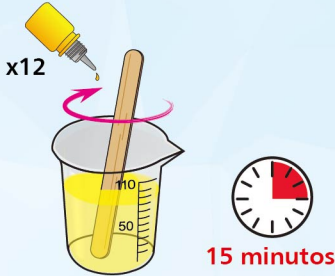
- 5.** Verter leite para o copo, até à marca de 40 ml.



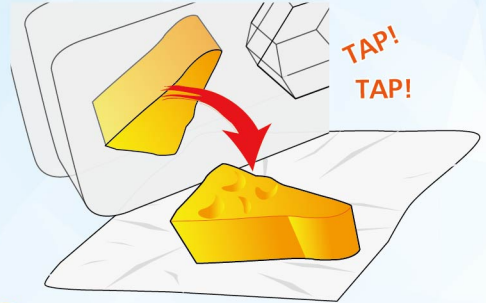
- 6.** Verter água fervida no copo até à marca de 80 ml e mexer cuidadosamente com uma vareta de agitação durante 60 segundos.



- 7.** Adicionar 12 gotas de cor amarela ao copo e agitar com a vara de agitação. Deixar arrefecer durante 15 minutos.



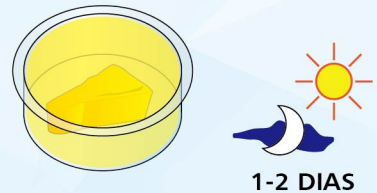
- 8.** Quando o gesso tiver endurecido, virar o molde de gesso e remover a forma de estalagmite. Se a estalagmite estiver presa no molde, bater no molde na bancada até que saia.



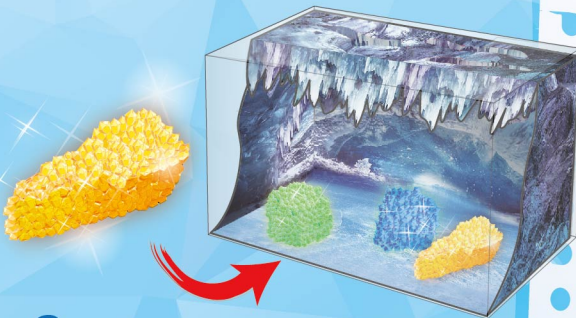
- 9.** Colocar a forma de estalagmite num prato de plástico. Verter a solução Mono do copo para o prato de plástico para cobrir a forma de estalagmite.



- 10.** Deixar o prato de plástico num local seguro onde não seja perturbado. Os cristais começarão a crescer no gesso dentro de poucas horas, mas deverá deixar os cristais crescerem durante 1-2 dias para obter os melhores resultados.



- 11.** Após 1-2 dias, verter a solução Mono e deitá-la fora. Estender alguma película aderente e deixar a estalagmite de cristal sobre a película aderente até estar seca. Agora tem a primeira produção de cristais para colocar na sua gruta.



## GEMAS DE CRISTAL

### Mais dois tesouros!

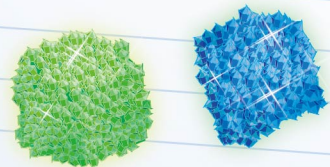
Para fazer gemas de cristal azul e verde, repetir os passos para fazer uma estalagmite de cristal, com as seguintes alterações.

Para um diamante azul:

Usar cor azul em vez de amarela e encher o molde de diamante com gesso.

Para uma Esmeralda Verde:

Adicionar 2 gotas de azul à mistura de gesso amarelo na etapa 2 e adicionar 2 gotas de azul à solução amarela na etapa 7, e preencher o molde de gemas de seis lados.

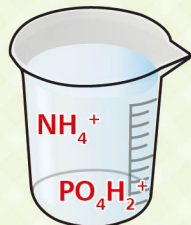


## Sabia que...

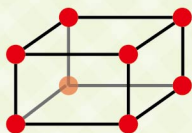
Os cristais que produziu são feitos de fosfato monoamônico, a que estamos a chamar "Mono", abreviadamente. Este produto químico é composto por átomos de azoto (N), hidrogénio (H), fósforo (P), e oxigénio (O). A fórmula química para Mono é:



A mono dissolve-se facilmente na água, e o mono dissolve-se mais em água quente do que em água fria. Ao misturar Mono com água quente e permitir que a solução arrefecesse, fez uma solução supersaturada. Isto significa que a maior parte do Mono permaneceu dissolvido na água, embora nem tudo se tivesse dissolvido se tivesse sido adicionado à água fria.



A água rompe as moléculas Mono



Os cristais tetragonais são compostos por formas ordenadas com uma base quadrada e lados retangulares.

Uma solução supersaturada é perfeita para a produção de cristais. Quando a solução Mono toca no Mono sólido no gesso, o Mono dissolvido começa a fixar-se ao Mono sólido. As moléculas de Mono constroem estruturas ordenadas que criam cristais. Diferentes produtos químicos formam diferentes formas de cristal, e para Mono, a forma de cristal é chamada tetragonal.

Os monocristais dissolvem-se na água, mas os cristais encontrados em gemas reais e muitos outros minerais não se dissolvem na água. A Scapolite é um mineral que existe numa variedade de cores, incluindo a cor dourada aqui retratada, e é também feita de cristais tetragonais.



Estes cristais verdes são esmeraldas não cortadas. A estrutura cristalina da esmeralda é chamada hexagonal porque a estrutura ordenada é baseada numa forma de seis lados.

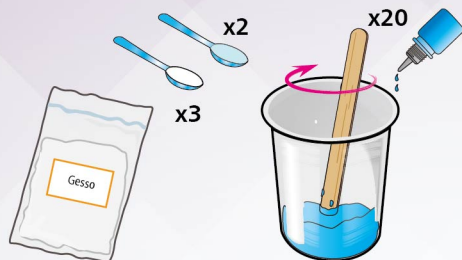
# GEODOS DE CRISTAL

## Criar rochas cheias de cristais!

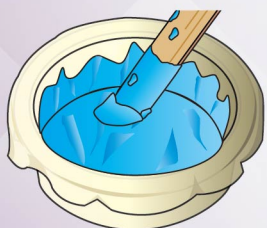
- 1.** Forrar um prato de plástico com um pedaço de papel vegetal, empurrando o papel para dentro do prato e certificando-se de que está uniforme e o mais liso possível.



- 2.** A um copo descartável, adicionar 3 colheres bem cheias de gesso, 2 colheres de água, e 20 gotas de cor azul. Mexer bem com uma vara de agitação para fazer uma pasta.

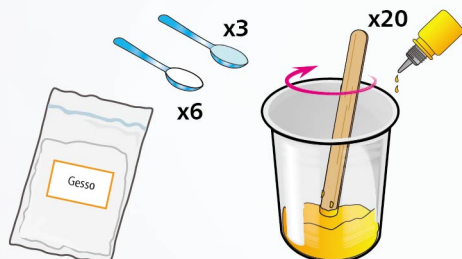


- 3.** Esvaziar a pasta de gesso para dentro do prato de plástico e utilizar o bastão agitador para espalhar o gesso uniformemente sobre a base e os lados do prato. Deixar o gesso a endurecer durante de 1 hora.



1 hora

- 4.** A um copo descartável limpo, adicionar 6 colheres bem cheias de gesso, 3 colheres de água, e 20 gotas de cor amarela. Mexer bem com uma vara de agitação para fazer uma pasta.

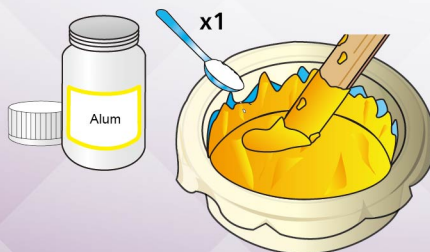


- 5.** Esvaziar a pasta de gesso amarela no prato de plástico e usar a vara de agitação para espalhar o gesso uniformemente sobre o gesso azul.

**Importante:** fazer o passo seguinte enquanto o gesso ainda estiver molhado.



- 6.** Utilizar uma colher limpa para adicionar 1 colher de pó de alumínio ao gesso húmido. Utilizar a vara de agitação para espalhar o Alumínio uniformemente à volta do gesso amarelo. Deixar o molde de geodo a endurecer durante de 1 hora.



7.

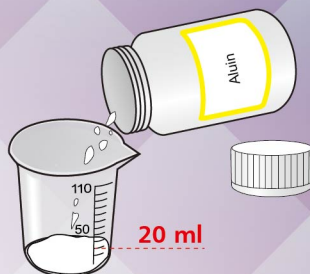
**ADVERTÊNCIA:** Água quente! Os passos que utilizam água quente devem ser executados pelo supervisor adulto.

Ferver água da torneira e deixar arrefecer durante 5 minutos enquanto se faz o passo seguinte.



8.

Certifique-se de que o copo está limpo e seco. Adicionar Alumínio em pó ao copo até à marca de 20 ml.



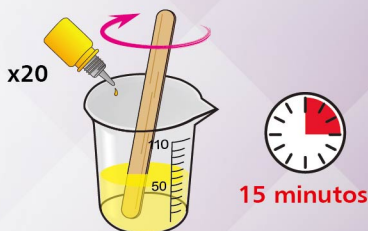
9.

Verter água fervida no copo até à marca de 50 ml e mexer cuidadosamente com uma vareta de agitação limpa durante 60 segundos.



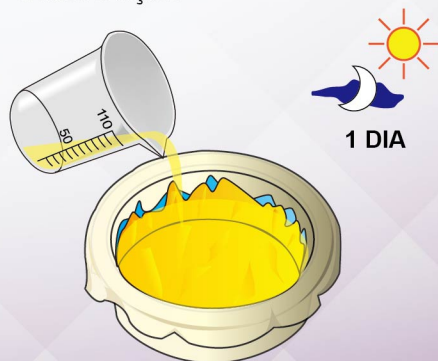
10.

Adicionar 20 gotas de cor amarela ao copo e agitar com a vareta de agitação. Deixar arrefecer durante 15 minutos.



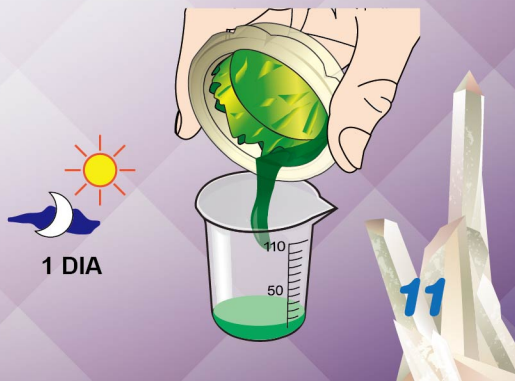
11.

Verter a solução de alumínio arrefecido para o molde do geode até estar quase cheio. Deixar descansar durante 1 dia para que os cristais cresçam.



12.

Despeje a solução de Alumínio do molde do geode e descarte a solução. Para produzir cristais de Alumínio maiores, repetir os passos 7-11 e deixar por mais 1 dia.

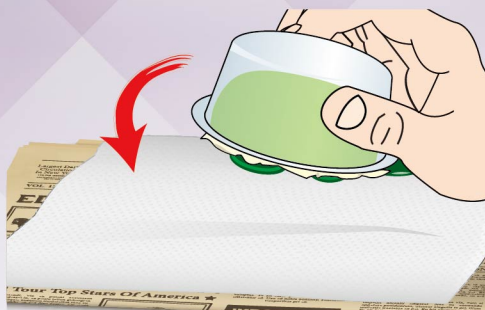


11

- 13.** Os próximos passos podem causar sujeira e é importante proteger a sua superfície de trabalho. Espalhar jornal velho ou toalhas de papel. Será utilizado para embeber alguma solução de Alumínio enquanto o geodo seca.



- 14.** Virar cuidadosamente o prato de plástico sobre o papel e retirar o prato do molde do geodo.



- 15.** Tirar o papel vegetal do molde do geodo.



- 16.** Deixe o geodo a secar durante 1-2 dias antes de o colocar na sua gruta de exposição. Pode fazer outro geodo!



### Pode fazer outro geodo!

Há materiais suficientes no kit para fazer mais um Geodo de Cristal. Pode usar as mesmas cores para fazer outro geode verde, ou tentar usar toda a cor amarela ou toda a azul.





## Sabia que...

Os geodes podem formar-se quando há um espaço vazio, ou 'vazio', dentro de uma rocha. Os vazios são por vezes causados por bolhas de gás no magma vulcânico. A água subterrânea flui através dos vazios, e se a água contiver químicos formadores de cristais, os cristais crescerão lentamente, ao longo de milhares de anos. Felizmente, os cristais de Alumínio nos seus geodes não demoram tanto tempo a crescer!



## ESTILHAÇOS DE CRISTAL

Um químico diferente para cristais semelhantes a agulhas!

1b

**ADVERTÊNCIA:** Água quente! Os passos que utilizam água quente devem ser executados pelo supervisor adulto.

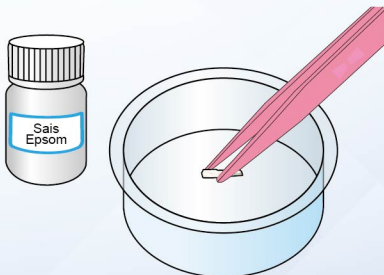
Ferver água da torneira e deixar arrefecer durante 5 minutos enquanto se faz o passo seguinte.



5 minutos

2.

Abrir o recipiente de sais Epsom. Notará que este químico é 'cristalino', o que significa que cada peça é um cristal minúsculo. Use a pinça para tirar um grande cristal de sais de Epsom do recipiente e colocá-lo no meio de um prato de plástico.



3.

Verter água quente para o copo até à marca de 15 ml.



4. Esvaziar todo o sulfato de magnésio para dentro do copo. Agitar a solução durante 60 segundos e deixar arrefecer durante 15 minutos.



15 minutos



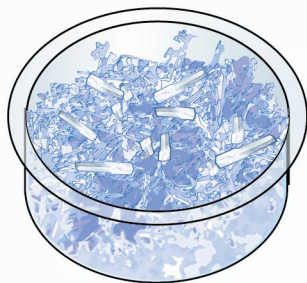
5. Verter a solução para o prato de plástico sem derramar quaisquer cristais não dissolvidos. Deixar crescer cristais de um dia para o outro.



DURANTE  
A NOITE

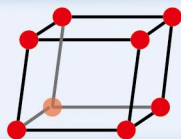


6. Veja os cristais que cresceram. Acha que crescerão ainda mais? Deixar no prato de plástico por mais alguns dias. À medida que a água evapora do prato, a concentração da solução vai aumentando, e os cristais vão aumentando.



## Sabia que...

Os sais Epsom é uma forma hidratada do sulfato químico de magnésio,  $MgSO_4$ . Hidratado significa apenas que, para além dos átomos de magnésio (Mg), enxofre (S) e oxigénio (O), os cristais incluem moléculas de água,  $H_2O$ . Os sais Epsom têm o nome da cidade de Epsom em Inglaterra, onde ocorre em nascentes naturais e algumas pessoas acrescentam-no à água do banho para acalmar dores.



A estrutura cristalina dos sais de Epsom é monoclinica. A estrutura ordenada que constrói os cristais é baseada numa forma que parece uma caixa esmagada.



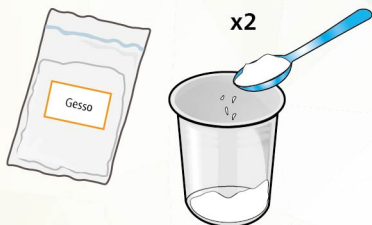
# COLUNA DE CRISTAL

## Um pilar de cristais cintilantes!

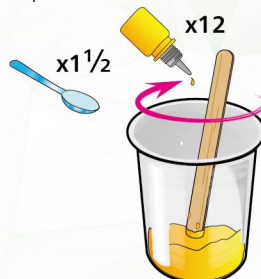
1. Espalhar um pedaço de película na bancada de trabalho.



2. A um copo descartável de plástico, adicionar duas colheres bem cheias de gesso.



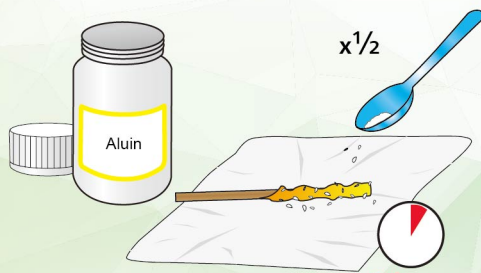
3. Acrescentar 1½ colheres de água e 12 gotas de cor amarela ao copo. Mexer bem com a vara de agitação para fazer uma pasta.



4. Segurar numa extremidade da vara redonda e mergulhar a outra extremidade no gesso, usando a vara de agitação para cobrir metade da vara em gesso.



5. Colocar a vara sobre a película de plástico. Enquanto o gesso ainda estiver molhado, polvilhar ½ colher de pó de alumínio sobre o gesso e virar a vara para cobrir ambos os lados. Deixar o gesso a endurecer durante de 1 hora.



6. **ADVERTÊNCIA:** Água quente! Os passos que utilizam água quente devem ser executados pelo supervisor adulto.

Ferver água da torneira e deixar arrefecer durante 5 minutos enquanto se faz o passo seguinte.



7. Adicionar Alumínio em pó ao copo até à marca de 40 ml.



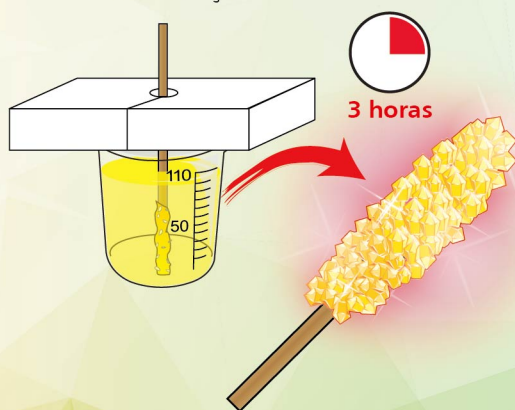
8. Verter água fervida no copo até à marca de 100 ml e mexer cuidadosamente com uma vareta de agitação durante 60 segundos. Deixar arrefecer durante 15 minutos.



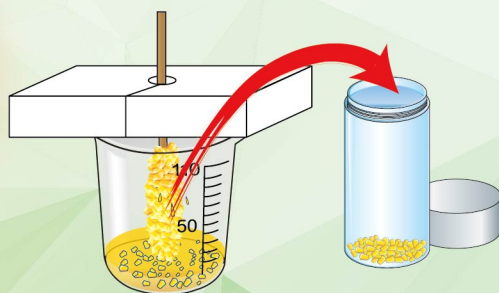
9. Adicionar 12 gotas de cor amarela ao copo e agitar com a vareta de agitação. Deixar arrefecer durante 15 minutos.



10. Utilizar o suporte da vareta para suportar a vareta na solução Alumínio, para que o gesso fique completamente coberto. Deixar durante 3 horas para que os cristais cresçam.



11. Quando estiver satisfeito com os seus cristais, despeje a solução do copo e descarte-a. Colocar a coluna de cristal de volta sobre o copo para secar. Quando seca, usar a pinça para salvar alguns dos cristais maiores do fundo do copo no frasco de plástico transparente. Estes serão utilizados na atividade Cristal Jumbo na página 17.



## Sabia que...

Os cristais nos seus geodos e coluna são feitos de sulfato de alumínio potássico, a que chamamos 'Alumínio', para abreviar. Este produto químico é composto por átomos de potássio (K), alumínio (Al), enxofre (S), e oxigénio (O). A fórmula química para Alumínio é:  **$KAl(SO_4)_2$**



O alumínio faz belos cristais muito rapidamente. Tal como os cristais Mono, os cristais de Alumínio são tetragonais, mas em vez de formar colunas quadradas como Mono, os cristais de Alumínio baseiam-se em formas octaédricas de 8 lados.



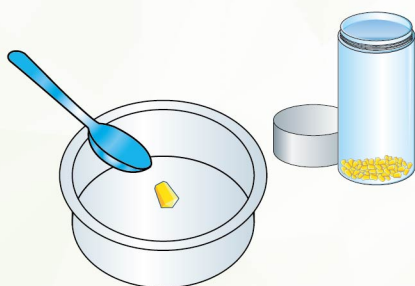
# Cristal jumbo

Consegues fazer um cristal realmente grande?

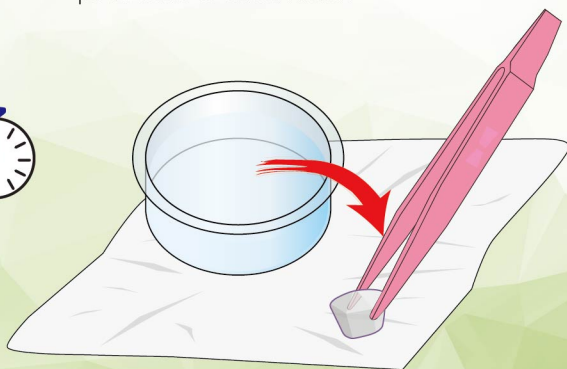
**ADVERTÊNCIA:** Água quente! Os passos que utilizam água quente devem ser executados pelo supervisor adulto.

**NOTA IMPORTANTE!** Não utilizar o pó de Alumínio nesta atividade até que tenha feito as outras atividades de Alumínio: Geodos de Cristal e Coluna de Cristal.

1. Selecione um único e grande cristal de alumínio do frasco de plástico do Passo 11 na Página 16. Colocar o cristal no meio do prato de plástico.
2. Seguir os passos 7 a 9 nas páginas 15 e 16 para fazer uma solução de produção de cristais, mas utilizar 20 ml de pó de alumínio e encher até 50 ml com água fervida.



3. Depois de arrefecer durante 15 minutos, verter a solução no prato sem derramar qualquer pó de Alumínio não dissolvido. Deixar durante várias horas ou de um dia para o outro.
4. Colocar alguma película plástica no banco e utilizar a pinça para colocar cuidadosamente o cristal sobre a película plástica. Acha que pode torná-lo ainda maior?



5. Deitar fora a solução de produção de cristais e remover quaisquer pequenos cristais do prato de plástico. Se tiver terminado todas as outras atividades de alumínio deste livro, pode repetir os passos 1 a 4 para que o cristal cresça mais. Utilizar pó de Alumínio fresco até se acabar, ou utilizar quaisquer restos de cristais do prato de plástico ou do frasco para fazer a solução de produção de cristais.



# CRISTAIS DE COZINHA 1 - CUBOS SALGADOS

Uma atividade bônus para encontrar cristais na sua cozinha!

Necessitará de: chaleira, chávina, sal de mesa, 2 colheres de chá, prato raso.

**AVISO:** Não utilizar nenhum dos equipamentos deste kit para realizar as atividades que utilizam alimentos. Utilizar apenas equipamento de cozinha limpo.

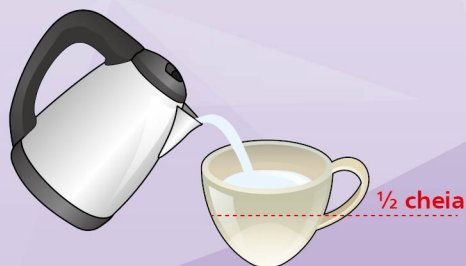
**ADVERTÊNCIA:** Água quente!

Os passos que utilizam água quente devem ser executados pelo supervisor adulto.

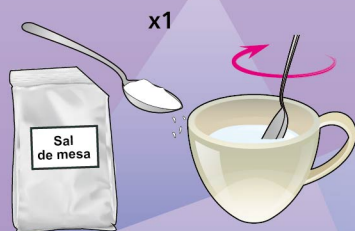
- 1 Ferver água da torneira e deixar arrefecer durante 5 minutos.



- 2 Deitar água quente na chávina até estar cerca de metade cheia.



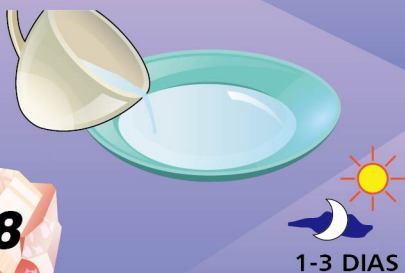
- 3 Utilizar uma colher de chá para adicionar uma colher de sal ao copo. Utilizar a outra colher de chá para agitar a água até que todo o sal se tenha dissolvido.



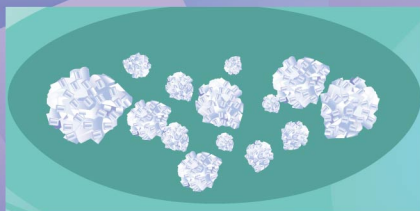
- 4 Utilizar a colher de chá seca para adicionar mais sal à água e continuar a mexer com a outra colher até que não seja possível dissolver mais sal na água. Esta é agora uma solução saturada. Deixar arrefecer durante 15 minutos.



- 5 Verter a solução salina arrefecida para cobrir o fundo do prato raso e deixar o prato num local seguro durante 1-3 dias.



- 6 Todos os dias, verifique o prato para procurar cristais de sal. À medida que a água se evapora do prato, verá mais sal sólido e alguns dos cristais poderão crescer bastante.



# CRISTAIS DE COZINHA 2 - FIO SALGADO

Uma atividade bónus para encontrar cristais na sua cozinha!

Necessitará de: chaleira, chávena, sal de mesa, 2 colheres de chá, fio de cozinha, copo alto, lápis ou espetos

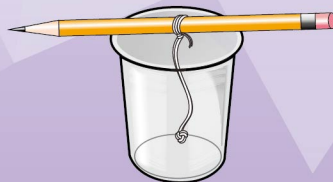
**AVISO:** Não utilizar nenhum dos equipamentos deste kit para realizar as atividades que utilizam alimentos. Utilizar apenas equipamento de cozinha limpo.

**ADVERTÊNCIA:** Água quente!  
Os passos que utilizam água quente devem ser executados pelo supervisor adulto.

- 1 Siga os passos 1-4 da página 18 para fazer uma solução salina, mas desta vez utilize uma chávena cheia de água quente.



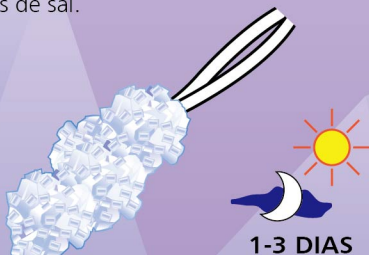
- 2 Dar um nó na extremidade de um pedaço de fio de cozinha. Colocar um lápis ou espetos sobre o topo de um copo alto e atar no cordão de modo que o nó fique pendurado no meio do copo alto.



- 3 Após a solução de sal ter arrefecido durante 15 minutos, despejá-la no copo alto, tendo o cuidado de deixar sal não dissolvido no primeiro copo.



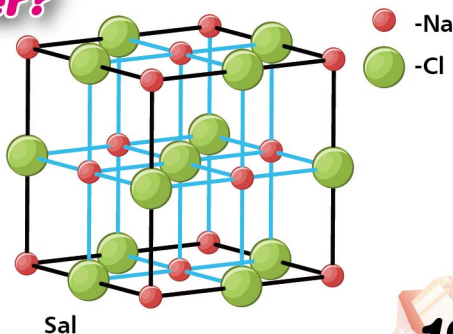
- 4 Deixar o copo e o cordel durante 1-3 dias até o fim do cordel estar coberto de cristais de sal.



## O que está a acontecer?

O sal de mesa é o cloreto de sódio químico, que é composto por átomos de sódio (Na) e cloro (Cl). Nos cristais de sal, os átomos estão dispostos em estruturas cúbicas limpas, razão pela qual os cristais de sal são cubos.

Por vezes o sal de mesa não produz cristais muito grandes porque outros químicos são frequentemente adicionados ao sal de mesa para impedir a sua aglomeração, e estes químicos podem interferir com a formação dos cristais.



# CRISTAIS DE COZINHA 3 - ROCHAS DOCES

Uma atividade bônus para encontrar cristais na sua cozinha!

Necessitará de: copo doseador, pequena caçarola, açúcar branco (granulado), fogão ou chapa quente, colher de metal, corante alimentar, tigela, 2 espetos de bambu, prato, 2 copos altos estreitos (capacidade aproximada de 250 ml), 2 molas de roupa grandes.

**AVISO:** Não utilizar nenhum dos equipamentos deste kit para realizar as atividades que utilizam alimentos. Utilizar apenas equipamento de cozinha limpo.

- 1 Medir 1 chávena (250 ml) de água na chávena de medição e vertê-la na caçarola.



- 2 Secar a chávena de medida e utilizá-la para medir 1 chávena de açúcar branco e adicionar o açúcar à caçarola.



**ADVERTÊNCIA:** Água quente! Os passos que utilizam água quente devem ser executados pelo supervisor adulto.

- 3 Aquecer a panela em lume médio no fogão ou placa de aquecimento e utilizar a colher de metal para mexer o açúcar e a água. **NÃO deixar ferver o xarope de açúcar.**

Reduzir o calor se o líquido começar a borbulhar. Continuar a mexer até que todo o açúcar se tenha dissolvido. Isto é quando o açúcar parece ter desaparecido e o líquido parece claro.





4. Medir e adicionar 1 chávena de açúcar à caçarola e mexer até dissolver. Finalmente, medir e adicionar  $\frac{1}{2}$  chávena de açúcar e mexer até que se dissolva.



5. Nesta etapa tem a opção de adicionar algumas gotas de corante alimentar ao xarope de açúcar. Acrescentámos a coloração rosa, mas talvez gostasse de experimentar uma cor diferente.



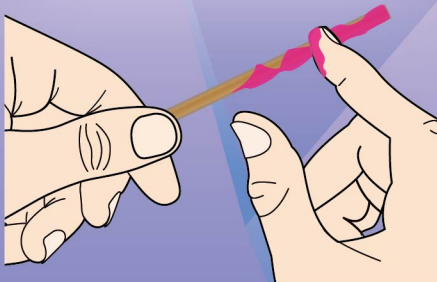
6. Desligar o calor e utilizar a colher de metal para transferir 4 colheres de xarope de açúcar para uma tigela limpa.



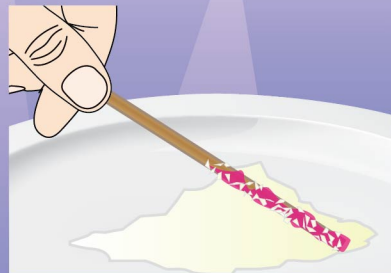
7. Deixar o resto do xarope de açúcar na caçarola para arrefecer durante 30 minutos. Faça os dois passos seguintes enquanto espera.



8. Quando o xarope de açúcar no prato tiver arrefecido, mergulhar um dedo no xarope e espalhar o xarope nas extremidades de dois espetos de bambu para os tornar pegajosos.



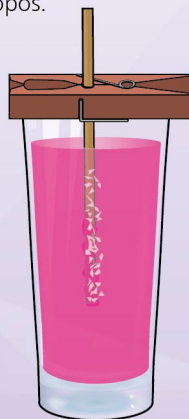
9. Enrolar a extremidade pegajosa de cada espeto em açúcar branco seco e deixar os espetos a secar enquanto o xarope de açúcar na caçarola está a arrefecer.



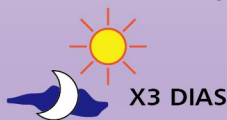
- 10.** Quando o xarope de açúcar tiver arrefecido durante 30 minutos, encher dois copos altos com xarope de açúcar.



- 11.** Utilizar as molas de roupa para segurar os espetos na vertical nos copos, com a extremidade de açúcar de cada espetos assente no xarope de açúcar. Certifique-se de que as pontas dos espetos não tocam no fundo dos copos.

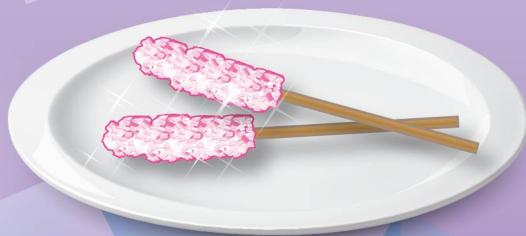


- 12.** Deixar os espetos sem ser perturbados no xarope durante 3-6 dias. Quanto mais tempo se esperar, maiores serão os cristais de açúcar!



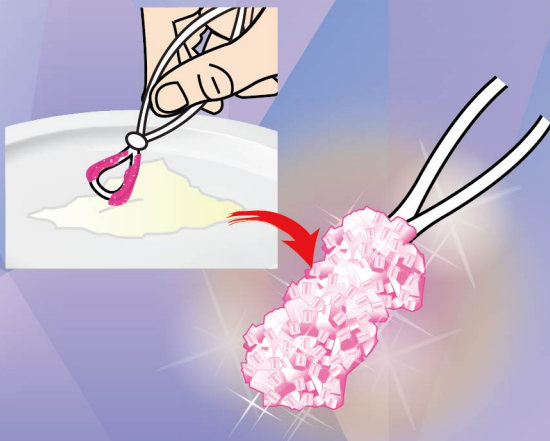
SUGESTÃO: Pode cobrir os copos e espetos com película plástica para manter o xarope de açúcar limpo. Dê uma vista de olhos aos cristais após 3 dias. Pode voltar a colocá-los no xarope se quiser que os cristais cresçam.

- 13.** Tirar os espetos do xarope e deixá-los num prato a secar. Poderá encontrar ainda mais cristais no fundo dos copos. Bonito de ver e saboroso ao trincar!



### **Experimente isto!**

Se quiser tentar outra forma de fazer doces de pedra, siga os passos 1-7 para fazer xarope de açúcar, mas em vez de usar espetos de bambu, faça os doces de pedra em fio de cozinha. Utilize a etapa 2 na página 19 para preparar um fio de cozinha com nós e cubra a extremidade do nó com xarope de açúcar e açúcar seco, tal como fez com as extremidades dos espetos.



## Mais ciência do cristal...

Usando as instruções deste livro, é possível fazer cinco tipos diferentes de cristal, mas há muitos mais cristais que ocorrem naturalmente, desde delicados flocos de neve, até diamantes caros.

### Cristais de água... Flocos de neve!

Forma-se um floco de neve quando a temperatura alta na atmosfera é suficientemente fria para que a água congele para formar um cristal de gelo sobre um minúsculo pedaço de pó. À medida que o pedaço de pó gelado cai no chão, moléculas de água do ar unem-se ao cristal. A água forma cristais hexagonais, mas as formas exactas dos braços e ramos de um floco de neve dependem das diferentes temperaturas do ar por onde passa o floco de neve no seu caminho para o solo. As pessoas dizem que não há dois flocos de neve iguais porque o número de formas possíveis de flocos de neve é incrivelmente grande!

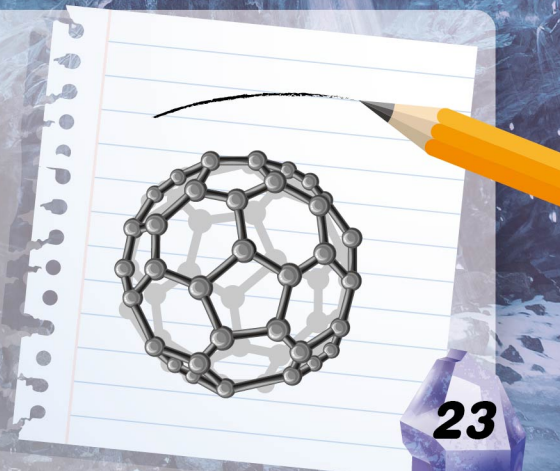


### Cristais de carbono... Diamantes!



Os diamantes são compostos por átomos de carbono que estão dispostos numa estrutura cristalina organizada. Aqui retratado é um diamante "bruto". Os diamantes em bruto são partidos em pedaços mais pequenos, cortados em diferentes formas e polidos. Os diamantes são extremamente duros, por isso os diamantes são usados para cortar outros diamantes!

O carbono é um bom exemplo de como a disposição dos átomos dá a uma substância as suas propriedades, como a cor e a dureza. Os diamantes não são a única forma de carbono puro. A forma com que estamos mais familiarizados é a grafite. A substância cinzenta suave no meio de um lápis de 'chumbo' é uma mistura de grafite e barro. Uma outra forma de carbono é chamada buckminsterfullerene. Os átomos de carbono estão dispostos em formas de bolas de futebol que por vezes são chamadas "bolas de balão", com 60 átomos de carbono em cada bola.



# ADVERTÊNCIA:

IDADE  
8+

- Não aconselhável a crianças com menos de 8 anos de idade.
- Peças pequenas. Perigo de asfixia.
- Para utilizar sob a supervisão de um adulto.
- Requer a utilização de água fervida para dissolver sulfato de alumínio e fosfato monoamónico.
- Não ferver a Solução de Sulfato de Potássio de Alumínio e Solução de Fosfato Monoamónico. Podem resultar temperaturas perigosamente altas.
- Este kit contém algumas substâncias químicas que apresentam riscos para a saúde.
- Leia as instruções antes de utilizar o produto, siga-as e guarde-as para referência futura.
- Não permitir que produtos químicos entrem em contacto com qualquer parte do corpo, particularmente a boca e os olhos.
- Mantenha crianças pequenas e animais afastados das experiências.
- Mantenha o conjunto de experiências fora do alcance de crianças com menos de 8 anos de idade.
- Em atividades que exijam água a ferver, a operação deve ser realizada pelo supervisor adulto.
- O corante líquido pode manchar. Ao utilizar o kit, não trabalhar perto ou aplicar a têxteis ou mobiliário.

**O processo de preparação do xarope de açúcar requer a utilização de um fogão ou placa de aquecimento. O supervisor adulto deve realizar atividades que exijam o uso de um fogão ou placa de aquecimento. Tratar queimaduras mergulhando instantaneamente em água fria. Procurar atenção médica, se necessário.**

## Resolução de problemas?

Se necessitar de mais ajuda para solucionar algum problema relacionado com este kit, consulte a [www.wildscience.net](http://www.wildscience.net) e clique em FAQ (perguntas frequentes).

Nature & Découvertes  
11 rue des Étangs Gobert  
78000 Versailles (France)  
N° Service Client +33 (0)1 8377 0000  
[www.natureetdecouvertes.com](http://www.natureetdecouvertes.com)  
Veuillez conserver ces informations pour  
vous y référer ultérieurement.

Fabricado em Taiwan  
Kinlea Holdings Pty Ltd. é proprietária da  
WILD! Science®, Tree Toys® e todos os © no  
produto, instruções e embalagem.  
TRT-ND-PT WES095XL V1.0 05.22 M0560