

12+

SCIENTIFIC EXPLORER®

# GROW COLOSSAL CRYSTALS™

For Medical Emergencies 24 hours a day, 7 days a week call 1-800-535-5053  
Pour les urgences médicales 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, composez le 1-800-535-5053  
Para Emergencias Médicas 24 horas al día, 7 días a la semana llame al -800-535-5053

**⚠ WARNING:**  
This set contains chemicals that may be harmful if misused. Read cautions on individual containers carefully. Not to be used by children except under adult supervision.

**⚠ AVERTISSEMENT:**  
Cette trousse contient des produits chimiques qui peuvent être nocifs si on fait un mauvais usage. Lire attentivement les avertissements figurant sur les contenants individuels. Ne doit pas être utilisé par des enfants, sauf sous la surveillance d'un adulte.

**⚠ ADVERTENCIA:**  
Este juego contiene sustancias químicas que pueden ser nocivas si se usan indebidamente. Lee detenidamente las advertencias de cada envase. Los niños no lo deben usar a menos que estén supervisados por una persona adulta.

Adult Supervision Required  
Surveillance D'un Adulte Requisite  
Es Necesaria la Supervisión por Personas Adultas

# Grow Colossal Crystals™

Crystals are everywhere around us. Actually, scientists consider almost any solid a crystal. Salt, sugar, metal, paper, and even your hair are crystals! But the type of crystals we usually think of are called crystalline solids. These are gems like diamonds and quartz, as well as the creations you'll grow with this kit. The molecules (tiny building blocks of matter) of crystalline solids all line up in a rigid, regular three-dimensional pattern. Have you ever been to the supermarket and seen fruit neatly stacked in a repeating pattern? This is just what a crystal is like, only the repeating units are so small you can't see each one!

## ADULT SUPERVISION REQUIRED

This set contains chemicals that may be harmful if misused. Read cautions on individual packages carefully. Do not put any of the chemicals or ingredients from this kit in your mouth. Avoid contact of any chemicals, solutions, or crystals with skin, eyes, or mouth. Always wash your hands after handling chemicals, solutions, or crystals.

1. Read through all the instructions carefully before doing each activity.
2. Reseal each ingredient package provided in the kit when you are done with it.
3. Clean your cups, spoons, bowls and other utensils before you begin and after you finish the activities.
4. After you measure a liquid or powder with the measuring beaker, rinse and dry it before measuring a different liquid or powder. This keeps your ingredients pure, and you'll get the best results.
5. Roll up your sleeves and put on an apron or old T-shirt.
6. The red MAP solution may stain. If you spill it on your clothing, immediately wash the area with hot water and heavy duty liquid detergent.
7. Find a smooth, flat surface to work on, such as a counter or table. Cover it with newspaper to catch any spills.

### What You'll Find in Your Kit

Clear Monoammonium Phosphate (MAP)  
12 oz (340 g)  
Red Monoammonium Phosphate (MAP)  
4 oz (113 g)  
Thread  
2 stir sticks  
1 (8 oz) cup  
2 (12 oz) cups  
1 measuring beaker

### What You'll Need to Get or Use

Cooking pot (not aluminum) or microwave safe bowl  
Stove or microwave oven  
Small mixing bowl  
Pencil  
Tape  
3 jars or storage containers with lids  
Plastic wrap  
Paper towels  
Magnifier (optional)  
Water  
Label  
Scissors

# Before You Begin

## Crystal growing tips

- Patience is a virtue. Good crystals take time to grow. But if you don't see any growth in a week, move the cup to a warmer and drier place.
- If the crystals are turning out really cloudy, it means the water is evaporating too fast. Loosely cover the cup with plastic wrap to slow the evaporation.
- Try to avoid letting dust or other particles fall onto the surface of your crystal growing solutions. If the space where your crystals grow is dusty, you may want to loosely cover the cup with plastic wrap.

## Solids and Solutions

Open the plastic bag of clear monoammonium phosphate (or just MAP for short), and look closely at the powder. If you have a magnifier handy, use it. Is the powder a solid, liquid, or gas? Powders like this one are made up of lots of tiny pieces of solid, each with a rigid shape. Look again. Do you see the tiny gem-like crystals? With the help of some water, you're about to turn these miniature gems into colossal crystals.

You've probably dissolved salt, sugar or another powder in a liquid before. But did you ever stop to wonder what's really going on? When salt dissolves in water, the tiny salt molecules break apart and move about freely in the water. The result is a salt solution. The first step in growing colossal crystals is to make a solution of monoammonium phosphate.

## The MAP Solution

### What You Need From Your Kit

Clear MAP  
Measuring beaker  
Stir stick

### What You Need to Get

Water  
Cooking pot (not aluminum) or microwave-safe bowl for boiling water  
Stove or microwave oven  
Small mixing bowl  
Jar or storage container  
Label

### What you do

1. Bring 500 ml (about 2 1/4 cups) of water to a boil. Let it sit until the bubbling stops.
2. While you're waiting for the water to boil, measure 150 ml (5 oz.) of clear MAP and put it in the mixing bowl.
3. **Carefully** pour 400 ml (1 3/4 cups) of the hot water into the mixing bowl with the MAP. Throw out the rest of the water. Stir until the MAP is completely dissolved. This may take a few minutes.

4. Let the MAP solution cool, then pour it into a jar or other container with an airtight lid. Label the container and store it in a place where it won't be disturbed. *Alternate Method to heat water:* Heat 1 3/4 cups water in microwave safe bowl for 1-2 minutes. **Carefully** remove from microwave and pour into the mixing bowl with the MAP.

### Solution Science

You just made a saturated solution of MAP. This means there's so much MAP dissolved in the water, it can't possibly hold any more!

## Growing Seed Crystals

### What You Need From Your Kit

MAP solution you made  
8-oz. growing cup

### What You Need to Get

Place to let your crystals grow  
Paper towels  
Empty storage container  
Plastic wrap

### What you do

1. Pour enough MAP solution into the 8-oz. cup to fill it about half way.
2. Set it on a shelf or other space where it won't be disturbed.
3. Let it sit for at least 24 hours. Crystals should start to form in a day, but good seed crystals will take at least three days to grow.
4. Let the crystals grow until the largest ones are about the size of a pea or small grape. Then carefully pour the remaining solution back into your MAP solution storage container. Be careful not to let any of the crystals fall into the storage container.
5. Dump out all the crystals onto a paper towel, pat them dry with another paper towel, and let them air dry.
6. Keep your crystals in a storage container for later.

**Special Tip:** Wash your hands before handling your seed crystals. Oils and dirt particles from your hands may hinder further growth.

### How Does It Work?

Remember that your solution is saturated? As the water evaporates, there's no more room in the solution to hold all the MAP molecules. So the MAP molecules come out of the solution and join together in a very regular three dimensional structure (like the fruit stack). Remember what that's called? It's a crystalline solid!



# Growing a Colossal Crystal

## What You Need From Your Kit

12 oz. cup  
Thread  
Seed Crystals  
MAP solution you made

## What You Need to Get

Pencil  
Tape  
Scissors  
Paper towels  
Plastic wrap

## What you do

1. Inspect your collection of seed crystals and choose the best one - the largest, clearest and simplest in shape.
2. Tie one end of the thread around your seed crystal. Use a double knot to make sure the crystal hangs securely from the thread. This step is tricky - you may need an adult to help you tie the delicate thread.
3. Cut the thread so there's about 6 inches coming off the crystal. Keep the rest of the thread for growing more crystals. Cut off the extra thread around the knot.
4. Tape the end of the thread to the center of a pencil and wind it around the pencil until the crystal hangs about 1 inch below the pencil. Place the pencil across the rim of the 12-oz. cup. Adjust the thread so the crystal hangs in the center of the cup. Finally, put a piece of tape over the windings to keep the thread secure.
5. Gently pour the MAP solution into the 12-oz. cup up to about a 1/2 to 1/4 inch from the rim.
6. Put the cup where it won't be disturbed to let your crystal grow. Within a week, you'll notice it has increased in size. The longer you wait, the bigger it will grow! Just make sure the crystal stays completely submerged in the solution. Add more solution if needed. If you run out of solution, just make some more as you did before.
7. When you're happy with the size of your crystal, take it out of the MAP solution, dunk it quickly in cold water, set it on a paper towel, and use another paper towel to pat it dry. Pour the leftover MAP solution back into the storage container.
8. After the crystal is dry, cut off the string and display your prized jewel to amaze your friends and family!

## Special Tips:

- If the crystal outgrows the cup and you want it to grow even larger, you can transplant it into your own larger cup. Adjust the length of the thread so that it hangs in the center of the solution.
- Avoid letting the crystal touch the bottom or sides of the cup.
- If other crystals start growing on the bottom of the cup, remove them—they'll take away from the colossal crystal growth. But keep these pesky crystals because you can recycle them later.

### How Does It Work?

As the water evaporates, the MAP molecules come out of the solution—just like when you grew the seed crystals. But this time, they collect on the seed crystal, because they prefer to stick to their own kind rather than the plastic container.

## The Red MAP Solution

### What You Need From Your Kit

Red MAP  
Measuring beaker  
Stir stick

### What You Need to Get

Water  
Cooking pot (not aluminum) or microwave-safe bowl for boiling water  
Stove or microwave oven  
Small mixing bowl  
Jar or storage container.

### What you do

1. Bring 450 ml (about 2 cups) of water to a boil. Let it sit until bubbling stops.
2. While you're waiting for the water to boil, measure 110 ml (4 oz.) of red MAP and put it in the mixing bowl.
3. Pour 300 ml (1 1/4 cups) of the hot water into the mixing bowl with the red MAP. Throw out the rest of the water. Using your stir stick, stir until the red MAP is completely dissolved. This may take a few minutes.
4. Let the red MAP solution cool, and pour it into a jar or other container with an airtight lid. Label the container and store it in a place where it won't be disturbed. See page 3 for alternate method to heat water using microwave.

## Brilliant Red Crystal Clusters

### What You Need From Your Kit

Red MAP solution  
12-oz. cup

### What You Need to Get

Paper towels  
Plastic wrap

### What you do

1. Pour enough solution into the 12-oz. cup to fill it about half way.
2. Put the cup on a shelf or place where it won't be disturbed.
3. Let the crystals grow at least one week. They will begin as individual crystals, but as they continue to grow, they'll form clusters on the bottom of the cup.
4. Since the solution is very dark, you may need to shine a bright light into the cup to see the crystals.
5. Just as before, you may need to add more solution to be sure the crystals stay completely submerged.

6. When you're satisfied with the size of your crystal clusters, pour the remaining solution back into your red MAP storage container. Remove the crystals, place them on a paper towel, and use another paper towel to pat them dry. If any crystals are stuck to the bottom, turn the cup upside down over the paper towel and gently tap the bottom.

7. When they're dry, put your dazzling gems on display. You might convince someone they're real rubies!

### **How Does It Work?**

Mononammonium phosphate is naturally clear. Red MAP is made by adding a red dye to the powder, which dissolves in the water when you make the solution. As the water evaporates and the MAP molecules join together, some of the dye molecules get trapped between MAP molecules, creating a red crystal.

## Going Further

You're not done yet, are you? Now that you've got the hang of crystal growing basics, try these other ideas.

### Clear Crystal Clusters

Use some of your leftover clear MAP solution to grow crystal clusters in one of the 12-0z. cups.

### Red Colossal Crystals

Pick one the smaller red crystals clusters, or break off a piece from one of the larger ones. Tie a piece of thread around it and hang it in a cup of red MAP solution, just like what you did in the Colossal Crystal activity. Give it a few weeks and you'll have red Colossal Crystals!

### More Colors!

You can purchase liquid food coloring at your local supermarket. Choose a new color you want your crystals to be. Add a generous amount of coloring to some of the clear MAP solution and use it to grow crystals. The darker the solution, the more brilliantly colored your crystals will be.

### Do It Again!

You've got enough Clear MAP to grow even more Colossal Crystals! Make more solution as you did before. You can use one of the seed crystals you've already grown or grow new ones.

The recipe calls for 150 ml of MAP and 400 cc of water, and it makes 400 ml of solution. If you need to make a smaller or larger recipe, follow these tips:

- Take the number of mls of MAP you want to use and divide it by 0.367 to get the number of mls of hot water to use. Or...
- Take the number of mls of solution you want to get and multiply it by 0.367 to get the number of mls of MAP to use.

## Recycle

Were there any crystals you weren't satisfied with? Did you have extra seed crystals or any pesky crystals you removed from the bottom of the Colossal Crystal growing cup? Just recycle them!

Put your extra crystals in a mixing bowl. Add hot water, little by little, while stirring to dissolve the crystals. Add just enough water to completely dissolve the crystals. You want to make a saturated MAP solution. If you add too much water, let the solution sit and evaporate in an open container until crystals start to grow on the bottom. At this point, the solution has become saturated. Then store it in a closed container and use it to do even more experiments!



# Cultivez des cristaux colossaux

Les cristaux sont partout autour de nous. En fait, les scientifiques considèrent presque tout solide comme un cristal. Le sel, le sucre, le métal, le papier et même vos cheveux sont composés de cristaux. Pourtant le type de cristaux auquel on pense généralement s'appelle des solides cristallins. Ce sont des gemmes comme les diamants et le quartz, ainsi que les créations que vous cultiverez avec cette trousse. Les molécules (petits constituants de base de la matière) des solides cristallins s'alignent toutes dans une formation rigide régulière à trois dimensions. Avez-vous jamais visité le supermarché et vu les fruits empilés dans un motif répétitif? Voilà à quoi ressemble un cristal, sauf que les unités qui se répètent sont si petites que vous ne pouvez pas voir chacune!

## SURVEILLANCE D'UN ADULTE REQUISE

Cette trousse contient des produits chimiques pouvant être nocifs s'ils sont mal utilisés. Lire attentivement les mises en garde sur les contenants individuels. Ne pas mettre l'un des produits chimiques ni l'un des ingrédients dans cette trousse dans la bouche. Éviter le contact des produits chimiques, solutions ou cristaux avec la peau, les yeux ou la bouche. Toujours se laver les mains après la manipulation des produits chimiques, solutions ou cristaux.

1. Lisez toutes les instructions attentivement avant de commencer chaque activité.
2. Refermez l'emballage de chaque ingrédient dans la trousse une fois terminé.
3. Lavez les gobelets, cuillers, bols et autres ustensiles avant de commencer et après avoir terminé les activités.
4. Après avoir mesuré un liquide ou une poudre avec le bécher gradué, rincez-le et séchez-le avant de mesurer un autre liquide ou une autre poudre.
5. Retroussez vos manches et mettez un tablier ou enfiler un vieux Tee-shirt.
6. La solution rouge peut tacher. Si vous la déversez sur vos vêtements, lavez immédiatement la zone avec de l'eau chaude et un détergent liquide puissant.
7. Trouvez une surface plate et lisse pour votre travail, comme une table ou un comptoir. Recouvrez-le des journaux pour recueillir les déversements.

### Ce que vous devez avoir dans votre trousse:

Monophosphate d'ammonium clair 12 oz (340 g)  
Monophosphate d'ammonium rouge 4 oz (113 g)  
Fil  
2 bâtonnets  
1 gobelet (8 oz)  
2 gobelets (12 oz)  
1 bécher gradué

### Ce que vous devez chercher:

Marmite de cuisson (pas en aluminium) ou bol allant au micro-ondes  
Cuisinière ou four micro-ondes  
Petit bol à mélanger  
Crayon  
Ruban adhésif  
3 bocaux ou récipients avec couvercles  
Pellicule plastique  
Essuie-tout  
Loupe (facultative)  
Eau

# Avant de commencer

Conseils pour la culture des cristaux

- La patience est une vertu. De bons cristaux prennent du temps pour croître. Mais si vous ne voyez aucune croissance après une semaine, déplacez le gobelet à un endroit plus chaud et plus sec.
- Si les cristaux sont très troubles, cela signifie que l'eau s'évapore trop vite. Recouvrez le gobelet de pellicule plastique, sans serrer pour ralentir l'évaporation.
- Évitez de laisser tomber de la poussière ou d'autres particules sur la surface de vos cultures de cristaux. Si l'endroit de croissance de vos cristaux est poussiéreux, vous pouvez recouvrir le gobelet de pellicule plastique.

## Les Solides et les Solutions

Ouvrez le sac plastique du monophosphate d'ammonium clair et examinez la poudre de près. Si vous avez une loupe sous la main, servez-vous en. La poudre, est-elle un solide, un liquide, ou un gaz? Les poudres comme celle-ci sont composées de beaucoup de morceaux minuscules de solide, chacun sous forme rigide. Regardez-la encore une fois. Voyez-vous les cristaux minuscules comme des gemmes? À l'aide d'un peu d'eau, vous allez transformer ces gemmes miniatures en cristaux colossaux.

Vous avez dissous probablement déjà du sel, sucre ou une autre poudre dans un liquide. Mais est-ce que vous vous êtes déjà demandé ce qui se passe réellement? Quand le sel se dissous dans l'eau, les petits molécules de sel se détachent et se déplacent librement dans l'eau. Le résultat est une solution de sel. La première étape dans la culture des cristaux colossaux est de faire une solution de monophosphate d'ammonium.

## La Solution de monophosphate d'ammonium

Ce qu'il faut chercher dans votre trousse:

Monophosphate d'ammonium clair  
Bécher gradué  
Bâtonnet  
Eau

Ce que vous devez chercher:

Marmite de cuisson (pas en aluminium) ou bol allant au micro-ondes  
Cuisinière ou four micro-ondes  
Petit bol à mélanger  
Bocal ou récipient  
Étiquette

Ce que vous faites

1. Portez à ébullition 500 ml (environ 2 1/4 tasses) d'eau. Laissez reposer jusqu'à l'arrêt du bouillonnement.
2. Pendant que vous attendez l'ébullition de l'eau, mesurez 150 ml (5 oz.) de monophosphate d'ammonium clair et versez-le dans le bol à mélanger.
3. Versez soigneusement 400 ml (1 3/4 tasses) de l'eau chaude dans le bol à mélanger avec le monophosphate d'ammonium. Jetez le reste de l'eau. Remuez jusqu'à ce que le monophosphate d'ammonium soit complètement dissous ce qui pourrait prendre quelques minutes.

4. Laissez refroidir la solution de monophosphate d'ammonium, puis versez-la dans un bocal ou autre récipient avec un couvercle hermétique. Étiquetez le récipient et rangez-le dans un lieu où il ne sera pas dérangé.

Autre Méthode de réchauffer l'eau: Réchauffez 1-3/4 tasses d'eau dans un bol allant au micro-ondes pendant 1 à 2 minutes. Sortez-le soigneusement du micro-ondes et versez-la dans le bol à mélanger avec le monophosphate d'ammonium.

### La Science des solutions

Vous venez de faire une solution saturée de monophosphate d'ammonium. Cela signifie qu'il y a tant de monophosphate d'ammonium dissous dans l'eau, elle ne peut vraiment en contenir plus!

## La culture des germes cristallins

### Ce qu'il faut chercher dans votre trousse:

Solution de monophosphate d'ammonium déjà préparée  
Gobelet de culture de 8-oz

### Ce que vous devez chercher:

Lieu de culture de vos cristaux  
Essuie-tout  
Récipient vide  
Pellicule plastique

### Ce que vous faites

1. Versez assez de solution de monophosphate d'ammonium dans le gobelet de 8 oz pour le remplir à moitié.

2. Déposez-le sur une étagère ou autre endroit où il ne sera pas dérangé.

3. Laissez reposer au moins 24 heures. Les cristaux devraient commencer à se former après un jour, pourtant de bons germes cristallins prendront au moins trois jours pour croître.

4. Laissez pousser les cristaux jusqu'à ce que les plus grands soient de la taille d'un pois ou d'un petit raisin. Puis versez soigneusement la solution restante dans votre récipient de solution de monophosphate d'ammonium. Faites attention de ne pas laisser tomber des cristaux dans le récipient.

5. Versez tous les cristaux sur un essuie-tout, tapotez-les pour les sécher avec un autre essuie-tout, et laissez-les sécher à l'air.

6. Gardez vos cristaux dans un récipient pour l'utilisation plus tard.

**Conseil spécial:** Lavez-vous les mains avant de manipuler vos germes cristallins. Les huiles et les particules de saleté de vos mains peuvent entraver toute croissance ultérieure.

### Comment ça marche?

Vous souvenez-vous que votre solution est saturée? À mesure que l'eau s'évapore, il n'y a plus de place dans la solution pour contenir tous les molécules de monophosphate d'ammonium. Donc les molécules de monophosphate d'ammonium sortent de la solution et s'unissent dans une structure très régulière à trois dimensions (comme la pile de fruits). Vous souvenez-vous de ce qu'il s'appelle? Un solide cristallin!



# La culture d'un cristal colossal

## Ce qu'il faut chercher dans votre trousse:

Gobelet 12 oz  
Fil  
Germes cristallins  
Solution de monophosphate d'ammonium déjà préparée

## Ce que vous devez chercher:

Crayon  
Ruban adhésif  
Ciseaux  
Essuie-tout  
Pellicule plastique

## Ce que vous faites

1. Inspectez votre collection de germes cristallins et choisissez le meilleur – soit le plus grand, le plus clair de forme le plus simple.
2. Attachez une extrémité du fil autour de votre germe cristallin. Faites un double nœud pour assurer que le cristal soit suspendu solidement du fil. Cette étape est difficile – vous pouvez avoir besoin d'un adulte pour vous aider attacher le fil délicat.
3. Coupez le fil de sorte qu'il y ait environ 6 pouces (15 cm) qui sort du cristal. Gardez le reste du fil pour la culture d'autres cristaux. Coupez le fil excédentaire autour du nœud.
4. Attachez le bout du fil avec le ruban adhésif au centre d'un crayon et enroulez-le autour du crayon jusqu'à ce que le cristal soit suspendu environ 1 pouce (2,5 cm) au-dessous du crayon. Placez le crayon à travers le rebord du gobelet 12 oz. Ajustez le fil pour que le cristal soit suspendu au centre du gobelet. Pour terminer, mettez un morceau de ruban adhésif sur les enroulements pour fixer le fil.
5. Versez doucement la solution de monophosphate d'ammonium dans le gobelet 12 oz à jusqu'à 1/2 à 1/4 pouce (1 cm) du rebord.
6. Mettez le gobelet dans un lieu où il ne sera pas dérangé pour la croissance du cristal. Après une semaine, vous remarquerez qu'il a grandi. Plus longtemps vous attendez, plus grand il sera! Soyez certain que le cristal reste complètement immergé dans la solution. Ajoutez plus de solution au besoin. Si la solution s'épuise, faites-en plus de la même manière qu'auparavant.
7. Quand vous êtes satisfait de la grandeur de votre cristal, sortez-le de la solution de monophosphate d'ammonium, trempez-le rapidement dans de l'eau froide, déposez-le sur un essuie-tout, et utilisez un autre essuie-tout pour le sécher. Versez la solution de monophosphate d'ammonium qui reste dans le récipient.
8. Après que le cristal sèche, coupez le fil et exposez votre bijou pour étonner vos amis et famille!

## Conseils spéciaux:

- Si le cristal dépasse le gobelet et vous voulez qu'il continue de grandir, vous pouvez le transplanter dans votre propre gobelet plus grand. Ajustez la longueur du fil pour qu'il soit suspendu au centre de la solution.
- Ne laissez pas le cristal toucher le fond ou les côtés du gobelet.
- Si d'autres cristaux commencent à former sur le fond du gobelet, enlevez-les – ils entraveront la croissance du cristal colossal. Pourtant gardez ces cristaux puisque vous pouvez les recycler plus tard.

### Comment ça marche?

À mesure que l'eau s'évapore, les molécules de monophosphate d'ammonium sortent de la solution-tout comme quand vous avez cultivé les germes cristallins. Pourtant cette fois-ci, ils s'accumulent sur le germe cristallin, parce qu'ils préfèrent rester avec leurs semblables au lieu du récipient en plastique.

## La Solution de monophosphate d'ammonium rouge

### Ce qu'il faut chercher dans votre trousse:

Monophosphate d'ammonium rouge  
Bécher gradué  
Bâtonnet

### Ce que vous devez chercher:

Eau  
Marmite de cuisson (pas en aluminium) ou bol allant au micro-ondes pour bouillir l'eau  
Cuisinière ou four micro-ondes  
Petit bol à mélanger  
Bocal ou récipient.

### Ce que vous faites

1. Portez à ébullition 450 ml (environ 2 tasses) d'eau. Laissez-le reposer jusqu'à ce que l'arrêt du bouillonnement.
2. Pendant que vous attendez l'ébullition de l'eau, mesurez 110 ml (4 oz.) de monophosphate d'ammonium rouge et versez-le dans le bol à mélanger.
3. Versez 300 ml (1 1/4 tasses) de l'eau chaude dans le bol à mélanger avec le monophosphate d'ammonium rouge. Jetez le reste de l'eau. Avec votre bâtonnet, remuez jusqu'à ce que le monophosphate d'ammonium rouge soit complètement dissous, qui peut prendre quelques minutes.
4. Laissez refroidir la solution de monophosphate d'ammonium rouge et versez-la dans un bocal ou autre récipient avec un couvercle hermétique. Étiquetez le récipient et rangez-le dans un lieu où il ne sera pas dérangé.

Consultez la page 3 pour une autre méthode de réchauffage au four micro-ondes.

## Grappes de cristaux brillants rouges

### Ce qu'il faut chercher dans votre trousse:

Solution de monophosphate d'ammonium rouge  
Gobelet 12 oz

### Ce que vous devez chercher:

Essuie-tout  
Pellicule plastique

### Ce que vous faites

1. Versez assez de solution de monophosphate d'ammonium dans le gobelet de 12 oz pour le remplir à moitié.
2. Déposez-le sur une étagère ou autre endroit où il ne sera pas dérangé.
3. Laissez pousser les cristaux pendant au moins une semaine. Ils commenceront sous forme de cristaux individus, mais à mesure de grandir, ils formeront des grappes sur le fond du gobelet.
4. Puisque la solution est très sombre, vous pouvez avoir besoin d'éclairer le gobelet d'une lumière brillante pour voir les cristaux.
5. Tout comme auparavant, vous pouvez avoir besoin d'ajouter plus de solution pour assurer que les cristaux restent complètement immergés.

6. Quand vous êtes satisfait de la grandeur de vos grappes de cristaux, versez la solution de monophosphate d'ammonium qui reste dans le récipient de monophosphate d'ammonium rouge. Sortez les cristaux, déposez-le sur un essuie-tout, et utilisez un autre essuie-tout pour les sécher.

Si des cristaux sont collés sur le fond, retournez le gobelet sur l'essuie-tout et tapez doucement le fond.

7. Quand ils seront secs, exposez vos gemmes éblouissantes. Vous pourriez convaincre quelqu'un qu'ils sont de vrais rubis!

### **Comment ça marche?**

Le monophosphate d'ammonium est naturellement clair. Le monophosphate d'ammonium rouge est créé en ajoutant un colorant rouge à la poudre, qui se dissout dans l'eau quand vous faites la solution. À mesure que l'eau s'évapore et les molécules de monophosphate d'ammonium s'unissent, certains des molécules du colorant sont piégés entre les molécules de monophosphate d'ammonium, créant un cristal rouge.

## Allez plus loin

Vous n'avez pas encore terminé, non? Maintenant que vous savez l'essentiel de la culture des cristaux, essayez ces autres idées.

### Grappes de cristaux clairs

Utilisez votre solution de monophosphate d'ammonium clair qui reste pour cultiver des grappes de cristaux dans l'un des gobelets de 12 oz.

### Cristaux colossaux rouges

Choisissez l'une des grappes de cristaux rouges plus petites ou détachez une partie de l'une des grappes plus grandes. Attachez un bout de fil autour de la grappe et suspendez-la dans un gobelet de solution de monophosphate d'ammonium rouge, tout comme vous avez fait pendant l'activité des cristaux colossaux. Attendez quelques semaines et vous aurez des cristaux colossaux rouges!

### D'autres couleurs!

Vous pouvez acheter du colorant alimentaire liquide chez votre supermarché local. Choisissez une nouvelle couleur pour vos cristaux. Ajoutez une quantité généreuse de colorant à une partie de la solution claire de monophosphate d'ammonium et utilisez-la pour cultiver des cristaux. Plus foncée la solution, plus brillants seront vos cristaux.

### Refaites!

Vous avez assez de monophosphate d'ammonium clair pour cultiver encore plus de cristaux colossaux! Faites plus de solution comme auparavant. Vous pouvez utiliser l'un des germes cristallins que vous avez déjà cultivé ou cultiver des nouveaux.

La recette demande 150 ml de monophosphate d'ammonium et 400 cc d'eau et elle donne 400 ml de solution. Si vous devez préparer une recette plus petite ou plus grande, suivez ces conseils:

- Prenez la quantité de ml de monophosphate d'ammonium que vous voulez utiliser et divisez-la par 0,367 pour obtenir la quantité de ml d'eau chaude nécessaire. Ou...
- Prenez la quantité de ml de solution que vous voulez et multipliez-la par 0,367 pour obtenir la quantité de ml de monophosphate d'ammonium nécessaire.

## Recycler

Avez-vous des cristaux qui ne vous plaisent pas? Avez-vous des germes cristallins supplémentaires ou des cristaux que vous avez enlevés du fond du gobelet de culture des cristaux colossaux? Il suffit de les recycler!

Mettez vos cristaux supplémentaires dans un bol à mélanger. Ajoutez de l'eau chaude, peu à peu, tout en remuant pour dissoudre les cristaux. Ajoutez juste assez d'eau pour complètement dissoudre les cristaux. Vous voulez faire une solution de monophosphate d'ammonium saturée. Si vous y ajoutez trop d'eau, laissez évaporer la solution dans un récipient ouvert jusqu'à ce que les cristaux commencent à pousser sur le fond. À ce moment, la solution est devenue saturée. Puis rangez-la dans un récipient fermé et servez-vous en pour faire encore plus d'expériences!

# Haz Crecer Enormes Cristales

Los cristales están por todas partes a nuestro alrededor. En realidad, los científicos consideran que casi cualquier sólido es un cristal. ¡La sal, el azúcar, los metales, el papel y hasta tu cabello son todos cristales! Pero el tipo de cristales en los que pensamos usualmente son llamados sólidos cristalinos. Estos son gemas como los diamantes y el cuarzo, así como las creaciones que podrás hacer crecer con este equipo. Las moléculas (minúsculos bloques de construcción de materia) de sólidos cristalinos se alinean en una forma rígida regular tridimensional. ¿Alguna vez has ido al supermercado y visto la fruta muy bien apilada en una forma repetitiva? ¡Así es como es un cristal, solamente que las unidades repetitivas son tan pequeñas que no puedes verlas a todas!

## SE REQUIERE SUPERVISIÓN DE ADULTOS

Este equipo contiene productos químicos que pueden ser dañinos si se usan indebidamente. Lee cuidadosamente las precauciones en los envases individuales. No pongas ninguno de los productos químicos o ingredientes de este equipo en tu boca. Evita el contacto de cualquier producto químico, soluciones o cristales con la piel, ojos o boca. Siempre debes lavarte las manos después de manipular productos químicos, soluciones o cristales.

1. Lee cuidadosamente todas las instrucciones antes de hacer cada actividad.
2. Vuelve a sellar cada paquete de ingredientes provisto en el equipo cuando hayas terminado de usarlo.
3. Limpia tus tazas, cucharas, tazones y otros utensilios antes de comenzar y después de terminar las actividades.
4. Después de medir un líquido o polvo con el vaso de medir, enjuágalo y sécalo antes de medir un líquido o polvo diferente. Esto mantiene puros tus ingredientes y hará que obtengas los mejores resultados.
5. Enróllate las mangas y ponte un mandil o una camiseta vieja.
6. La solución roja MAP puede manchar. Si te cae sobre tu ropa, lava el área de inmediato con agua caliente y detergente líquido para servicio pesado.
7. Busca una superficie lisa y plana para trabajar, tal como un mostrador o una mesa. Cúbrela con papel periódico para recoger cualquier derrame.

### Lo que Encontrarás En Tu Equipo:

Fosfato Transparente de Mono amonio (MAP, por sus siglas en inglés) 12 oz (340 g)  
Fosfato Rojo de Mono amonio (MAP, por sus siglas en inglés) 4 oz (113 g)  
Hilo  
2 varillas de revolver  
1 taza (8 oz)  
2 tazas (12 oz)  
1 vaso para medir

### Lo Que Necesitarás Conseguir o Usar:

Olla para cocinar (no de aluminio) o tazón seguro para microondas  
Cocina u horno a microondas  
Tazón pequeño para mezclar  
Lápiz  
Cinta  
3 pomos o recipientes de almacenamiento con tapas  
Lámina plástica de envolver  
Toallas de papel  
Lupa (opcional)  
Agua  
Etiqueta  
Tijeras



# Antes de Comenzar

## Sugerencias para Hacer Crecer Cristales

- La paciencia es una virtud. Los buenos cristales toman tiempo para crecer. Pero si no observas ningún crecimiento en una semana, lleva la taza a un lugar más abrigado y más seco.
- Si los cristales se están poniendo realmente turbios, significa que el agua se está evaporando demasiado rápido. Cubre la taza con un papel plástico de envolver para disminuir la evaporación.
- Trata de evitar que polvo u otras partículas caigan sobre la superficie de las soluciones en las que está creciendo tu cristal. Si el espacio donde crecen tus cristales está cubierto de polvo, debes cubrir la taza con lámina plástica de envolver.

# Sólidos y Soluciones

Abre la bolsa plástica de fosfato de mono amonio transparente (o sólo MAP, por sus iniciales en inglés), y mira detenidamente el polvo. Si tienes una lupa a mano, úsala. ¿Es el polvo un sólido, líquido o gas? Los polvos como éste están formados de muchas pequeñas piezas de sólidos cada una con una forma rígida. Fíjate nuevamente. ¿Ves los pequeños cristales con apariencia de gemas? Con la ayuda de algo de agua, vas a convertir estas gemas en miniatura en cristales colosales.

Probablemente haz disuelto anteriormente sal, azúcar u otro polvo en un líquido. ¿Pero alguna vez te has detenido a pensar lo que está sucediendo realmente? Cuando la sal se disuelve en el agua, las pequeñas moléculas de sal se fragmentan y se mueven libremente en el agua. El resultado es una solución de sal. El primer paso para hacer crecer cristales colosales es hacer una solución de fosfato de mono amonio.

# La Solución MAP

## Lo Que Necesitas De Tu Equipo:

MAP transparente  
Vaso de medir  
Varilla de revolver  
Agua

## Lo Que Debes Conseguir:

Olla para cocinar (no de aluminio) o tazón seguro para microondas para hervir agua  
Cocina u horno de microondas  
Pequeño tazón para mezclar  
Pomo o contenedor para almacenar  
Etiqueta

## Qué Debes Hacer

1. Haz hervir 500 ml (cerca de 2-1/4 tazas) de agua. Deja reposar el agua hasta que deje de burbujear.
2. Mientras estás esperando que hierva el agua, mide 150 ml (5 oz.) de MAP transparente y ponlo en el tazón para mezclar.
3. Con mucho cuidado echa 400 ml (1-3/4 tazas) del agua caliente en el tazón de mezclar con el MAP. Descarta el resto del agua. Revuelve hasta que el MAP esté completamente disuelto. Esto puede tomar unos minutos.

4. Deja enfriar la solución MAP, luego vacíala en un pomo u otro contenedor con una tapa hermética. Pon una etiqueta en el contenedor y almacénalo en un lugar donde no será tocado. Método Alternativo para calentar el agua: Calienta 1-3/4 tazas de agua en un tazón seguro para microondas por 1-2 minutos. Retira con cuidado del microondas y vacíalo en el tazón para mezclar con el MAP.

### Ciencia de la Solución

Acabas de hacer una solución saturada de MAP. Esto significa que hay tanto MAP disuelto en el agua, ¡que ya no puede soportar nada más!

## Cómo Hacer Crecer Cristales

### Lo Que Necesitas De Tu Equipo :

La solución de MAP que has hecho  
Taza de 8 ozs. para hacer crecer

### Lo Que Debes Conseguir:

Lugar para que crezcan tus cristales  
Toallas de papel  
Contenedor de almacenaje vacío  
Lámina plástica de envolver

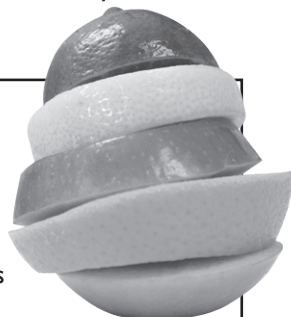
### Lo Que Harás

1. Echa suficiente solución MAP en la taza de 8 ozs. para llenarla hasta la mitad.
2. Ponla en un estante u otro espacio donde no será tocada.
3. Déjala reposar por no menos de 24 horas. Los cristales se comenzarán a formar en un día, pero los buenos cristales semilla necesitarán por lo menos tres días para crecer.
4. Deja que los cristales crezcan hasta que los más grandes de ellos estén del tamaño de una arveja o una uva pequeña. Luego, con cuidado, echa el resto de la solución de vuelta en tu contenedor de almacenaje de solución MAP. Ten cuidado de no dejar caer ninguno de los cristales en el contenedor de almacenaje.
5. Echa todos los cristales en una toalla de papel, sécalos con otra toalla de papel y déjalos continuar secándose al aire.
6. Guarda tus cristales en un contenedor de almacenaje para más tarde.

**Sugerencia Especial:** Lávate las manos antes de manipular tus cristales semilla. Los aceites y partículas de suciedad de tus manos pueden impedir un mayor crecimiento.

### ¿Cómo Funciona?

¿Recuerdas que tu solución está saturada? A medida que el agua se evapora, no hay más espacio en la solución para contener todas las moléculas MAP. Por ello, las moléculas MAP abandonan la solución y se unen entre sí en una estructura tri-dimensional muy regular (como la pila de frutas). ¿Recuerdas cómo se llama? ¡Es un sólido cristalino!



# Cómo Hacer Crecer un Cristal Colosal

## Lo Que Necesitas De Tu Equipo :

Taza de 12 ozs.  
Hilo  
Cristales Semilla  
La solución MAP que has hecho

## Lo Que Debes Conseguir:

Lápiz  
Cinta de pegar  
Tijeras  
Toallas de papel  
Papel plástico de envolver

## Lo Que Harás

1. Inspecciona tu colección de cristales semilla y escoge el mejor – el más grande, más transparente y de forma más simple.
2. Amarra un extremo del hilo alrededor de tu cristal semilla. Usa un doble nudo para asegurar que el cristal cuelgue en forma segura del hilo. Este paso es difícil - puedes necesitar la ayuda de un adulto para amarrar el hilo.
3. Corta el hilo de modo que queden unas 6 pulgadas de hilo saliendo del cristal. Guarda el resto del hilo para hacer crecer más cristales. Corta el hilo extra alrededor del nudo.
4. Pega el extremo del hilo al centro de un lápiz y enróllalo alrededor del lápiz hasta que el cristal cuelgue cerca de 1 pulgada debajo del lápiz. Coloca el lápiz sobre el borde de la taza de 12-ozs. Ajusta el hilo de modo que el cristal cuelgue en el centro de la taza. Finalmente, pon un pedazo de cinta sobre el hilo enrollado para mantenerlo seguro.
5. Echa con cuidado la solución MAP en la taza de 12-ozs. hasta cerca de 1/2 a 1/4 de pulgada del borde.
6. Pon la taza en un lugar donde no será tocada para dejar que tu cristal crezca. Dentro de una semana, notarás que ha aumentado de tamaño. ¡Cuanto más tiempo esperes, habrá crecido más! Basta que te asegures que el cristal permanezca completamente sumergido en la solución. Añade más solución si se necesita. Si se te acaba la solución, basta que hagas algo más como lo hiciste anteriormente.
7. Cuando estés contento con el tamaño de tu cristal, sácalo de la solución MAP, sumérgelo rápidamente en agua fría, ponlo en una toalla de papel y usa otra toalla de papel para secarlo. Regresa el sobrante de la solución MAP al contenedor de almacenaje.
8. Después de que el cristal esté seco, corta el hilo y ¡muestra tu preciosa joya para sorprender a tus amigos y familiares!

## Sugerencias Especiales:

- Si el cristal crece mucho dentro de la taza y quieres que crezca aún más, puedes transplantarlo a tu propia taza más grande. Ajusta el largo del hilo para que cuelgue en el centro de la solución.
- Evita dejar que el cristal toque el fondo o los lados de la taza.
- Si otros cristales comienzan a crecer en el fondo de la taza, retíralos porque impedirán el crecimiento del cristal colosal. Pero guarda esos cristales intrusos porque podrás reciclarlos más tarde.

## ¿Cómo Funciona?

A medida que el agua se evapora, las moléculas MAP salen de la solución-igual que cuando hacías crecer los cristales semilla. Pero esta vez, se unen a los cristales semilla, porque prefieren pegarse a su propia clase en vez de pegarse al recipiente plástico. .

## La Solución Roja MAP

### Lo Que Necesitas de Tu Equipo :

MAP Rojo  
Vaso de Medir  
Varila de revolver

### Lo Que Debes Conseguir:

Agua  
Olla para cocinar (no de aluminio) o tazón seguro para microondas para hervir agua  
Cocina u horno de microondas  
Pequeño tazón para mezclar  
Pomo o contenedor para almacenar

### Lo Que Harás

1. Haz hervir 450 mls. (unas 2 tazas) de agua. Déjala hasta que deje de burbujear.
2. Mientras esperas que hierva el agua, mide 110 mls. (4 ozs.) de MAP rojo y ponlo en el tazón de mezclar.
3. Echa 300 mls. (1-1/4 tazas) del agua caliente en el tazón de mezclar con el MAP rojo. Descarta el resto del agua. Usando tu varilla de revolver, mezcla hasta que el MAP rojo esté completamente disuelto. Esto puede tomar unos cuantos minutos.
4. Deja enfriar la solución MAP roja y échala en un pomo u otro recipiente con tapa hermética. *Pónle una etiqueta al recipiente y almacénalo en un lugar donde no sea tocado. Lee en la página 3 un método alternativo para calentar el agua usando un horno a microondas.*

## Grupos de Brilliantes Cristales Rojos

### Lo Que Necesitas De Tu Equipo :

Solución MAP Roja  
Taza de 12-ozs.

### Lo Que Debes Conseguir:

Toallas de papel  
Lámina plástica de envolver

### Lo Que Harás

1. Echa suficiente solución en la taza de 12-ozs. Para llenarla a la mitad.
2. Pon la copa en una repisa o lugar donde no sea tocada.
3. Deja que los cristales crezcan por lo menos durante una semana. Comenzarán como cristales individuales, pero a medida que continúan creciendo, se formarán racimos en el fondo de la taza.
4. Desde que la solución es muy oscura, puedes necesitar iluminar la taza con una luz brillante para poder ver los cristales.
5. Igual que anteriormente, puedes necesitar añadir más solución para asegurar que los cristales permanezcan completamente sumergidos.

6. Cuando estés satisfecho con el tamaño de tus racimos de cristales, echa el resto de la solución de vuelta al recipiente de almacenaje de tu MAP rojo. Remueve los cristales, colócalos sobre una toalla de papel, y usa otra toalla de papel para secarlos por encima. Si algunos cristales se pegan en el fondo, voltea la taza boca abajo sobre la toalla de papel y golpea suavemente el fondo de la taza.

7. Cuando estén secas, pon en exhibición tus deslumbrantes gemas. ¡Podrías convencer a alguien que son verdaderos rubíes!

### **¿Cómo Funciona?**

El fosfato de mono amonio es transparente en su forma natural. Se hace el MAP Rojo añadiendo un tinte rojo al polvo, el cual se disuelve en el agua cuando haces la solución. A medida que el agua se evapora y las moléculas de MAP se agrupan, algunas de las moléculas del tinte quedan atrapadas entre las moléculas del MAP, creando un cristal rojo.

## Siguiendo Adelante

¿No estás todavía satisfecho, no es cierto? Ahora que ya conoces los puntos básicos de cómo hacer crecer cristales, prueba estas otras ideas.

### Racimos de Cristales Transparentes

Usa parte de tu sobrante de solución transparente MAP para hacer crecer racimos de cristales en una de las tazas de 12-ozs.

### Cristales Rojos Colosales

Escoge uno de los racimos más pequeños de cristales rojos, o rompe un pedazo de uno de los más grandes. Amarra un pedazo de hilo alrededor del pedazo y cuélgalo en una taza de solución MAP roja, igual a lo que hiciste en la actividad del Cristal Colosal. ¡Déjalo unas cuantas semanas y tendrás Cristales Colosales rojos!

### ¡Más Colores!

Puedes comprar tintes líquidos para alimentos en tu supermercado local. Escoge el nuevo color que quieres que tengan tus cristales. Añade una cantidad generosa de tinte a algunas de las soluciones MAP transparentes y úsala para hacer crecer cristales. Cuanto más oscura sea la solución, más brillantemente coloreados serán tus cristales.

### ¡Hazlo Nuevamente!

¡Tienes suficiente MAP transparente para hacer crecer más Cristales Colosales! Haz más solución como hiciste anteriormente. Puedes usar uno de los cristales semilla que ya has hecho crecer o lograr otros nuevos.

La receta pide 150 ml de MAP y 400 cc de agua, y hace 400 ml de solución. Si necesitas hacer una cantidad menor o una receta mayor, sigue estas sugerencias:

- Calcula el número de mls de MAP que quieres usar y divídelo entre 0.367 para conseguir el número de mls de agua caliente a usar. O...
- Calcula el número de mls de solución que quieres conseguir y multiplícalo por 0.367 para obtener el número de mls de MAP a usar.

## Reciclar

¿Hubieron algunos cristales con los que no estuviste satisfecho? ¿Tuviste cristales semilla extras

o algunos cristales feos que retiraste del fondo de la taza en que hiciste crecer los Cristales Colosales? ¡Puedes reciclarlos!

Pon tus cristales extras en un tazón de mezclar. Añade agua caliente, poco a poco, mientras revuelves para disolver los cristales. Añade sólo el agua suficiente para disolver completamente los cristales. Trata de lograr una solución saturada MAP. Si añades demasiada agua, deja que la solución repose y se evapore en un recipiente abierto hasta que los cristales comiencen a crecer en el fondo. En este punto la solución se ha saturado. ¡Luego almacénala en un recipiente cerrado y úsala para hacer aún más experimentos!

Notes/Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



SCIENTIFIC EXPLORER®  
A Member of the Alex Brands® Family  
Membre de la famille des marques Alex Brands®  
Miembro de la familia Alex Brands®  
4280 S. Haggerty Road, Canton, MI 48188, USA

**[alexbrands.com](http://alexbrands.com)**