

CRISTAUX Magiques

Obsah

Bezpečnostní pokyny	1
Doporučení pro dohlížející dospělé osoby.....	1
Informace o první pomoci	1
Obsah balení	2
Potřebné pomůcky	2
Osvědčené postupy pro malé výzkumníky	3

Krystaly a hmotná skupenství	3
Co je krystal ?	3
Pokus 1	5
Pokus 2	6
Pokus 3	8
Bezpečnostní pokyny v dalších jazycích ..	9

 Instructions in your language.
 Anweisungen in Ihrer Sprache:
 Instructies in jouw taal:
 Instrucciones en su idioma:
 Istruzioni nella vostra lingua:



Bezpečnostní pokyny

Varování! Nevhodné pro děti mladší 8 let. Používejte pod dohledem dospělé osoby. Obsahuje chemikálie, které představují zdravotní riziko. Před použitím si přečtěte tyto pokyny, dodržujte je a uschovejte si je pro budoucí použití. Zabraňte kontaktu chemikálií s tělem, zejména s ústy a očima. Pokusy provádějte mimo dosah malých dětí a domácích zvířat. Tuto sadu a hotové krystaly skladujte mimo dosah dětí mladších 8 let. Po použití očistěte veškeré pomůcky. Zajistěte, aby všechny nádoby byly po použití pevně uzavřeny a řádně uloženy. Zajistěte, aby všechny prázdné nádoby a/nebo znovu neuzavíratelné obaly byly řádně zlikvidovány. Po dokončení pokusů si umyjte ruce. Nejezte a nepijte v oblasti, kde provádíte pokusy. Žádné látky ani roztoky se nesmí dostat do přímého kontaktu s jakoukoliv částí těla. Nepěstujte krystaly v místech, kde se manipuluje s potravinami nebo nápoji, ani v ložnicích. Nepoužívejte žádné jiné vybavení, než které je součástí sady nebo doporučeno v návodu k použití. S horkou vodou a horkými roztoky zacházejte opatrně. Během vývoje krystalů musí být nádoba s kapalinou mimo dosah dětí mladších 8 let.

Doporučení pro dohlížející dospělé osoby

Přečtěte si a dodržujte tyto pokyny, bezpečnostní pravidla a informace o první pomoci a uschovejte si je pro budoucí použití. Nesprávné použití chemikálií může způsobit poranění a poškození zdraví. Provádějte pouze pokusy popsané v návodu. Tato experimentální sada je určena pouze pro děti starší 8 let. Vzhledem k široké variabilitě schopností dětí, a to i v rámci jedné věkové skupiny, by dohlížející dospělé osoby měly moudře posoudit, které pokusy jsou pro děti vhodné a bezpečné. Tyto pokyny by měly dohlížejícím dospělým osobám umožnit vyhodnotit každý pokus a určit jeho vhodnost pro konkrétní dítě. Dohlížející dospělá osoba by měla před zahájením pokusů probrat s dítětem (dětmi) bezpečnostní pokyny a informace. Zvláštní pozornost je třeba věnovat bezpečnosti při manipulaci s kyselinami, zásadami a hořlavými kapalinami. V prostoru, kde se pokusy provádějí, by neměly být žádné překážky a neměl by se nacházet v blízkosti potravin. Měl by být dobře osvětlený a větraný a měl by být poblíž zdroje vody. Je doporučeno používat pevný stůl s tepelně odolným povrchem. Látky obsažené v neuzavíratelných obalech by měly být během pokusu, tj. po otevření obalu, spotřebovány celé.

Informace o první pomoci

- **Při zasažení očí:** Důkladně vypláchněte vodou, v případě potřeby podržte oči otevřené. Okamžitě vyhledejte lékaře.
- **Při požití:** Důkladně vypláchněte ústa vodou, napijte se neperlivé vody. Nevyměňujte zvracení. Poradte se s lékařem.
- **Při vdechnutí:** Přemístěte postiženého na čerstvý vzduch.
- **V případě zasažení kůže a popálenin:** Zasažené místo důkladně omývejte vodou po dobu alespoň 10 minut. V případě pochybností okamžitě vyhledejte lékaře. Vezměte si s sebou chemikálii a její obal. V případě poranění vždy vyhledejte lékaře.

Adresa a telefonní číslo nejbližšího toxikologického střediska:

Zde prosím uveďte kontaktní informace na nejbližší toxikologické středisko.

Pro jakékoliv informace nebo stížnosti pište na adresu:
Sentosphere
59, boulevard du Général Martial Valin
75015 Paris - FRANCE
Tél.: +33 (0)1 40 60 72 90 – www.sentosphere.com



Obsah balení



2 x 120g sáčky fosforečnanu monoamonného (množství na 2 krystaly)



1 x 120g sáček kamencové soli (množství na 3 až 4 geody)



2 sádrové polokoule



1 pěstební miska



3 barviva



3 pipety



1 malá odměrka



1 lahvička fosforečnanu draselného



1 oválná kádinka



6 stromků z papíru

Potřebné pomůcky



1 hrnec



1 poklička na hrnec



1 salátová mísa



1 zavařovací sklenice



1 nůžky



1 hrnek



1 nerezová lžice



1 tuba lepidla



1 štětec



Papírové utěrky

Osvědčené postupy pro malé vězkumníky

Během pokusů:

- Pokusy vždy provádějte v čistém a uklizeném prostoru.
- Noste vhodné oblečení, tj. oblečení s dlouhými rukávy a nohavicemi, nohy chraňte uzavřenou obuví.
- Doporučuje se používat laboratorní plášť nebo zástěru, abyste se nezašpinili.
- Po použití očistěte veškeré vybavení.
- Zajistěte, aby byly znovu neuzavíratelné obaly po použití řádně zlikvidovány (do vhodného koše na odpady).
- Po dokončení pokusů si umyjte ruce.
- Nejezte a nepijte v prostoru, kde se provádějí pokusy.
- Zabráňte styku chemických látek a roztoků s jakoukoliv částí těla.
- Nepoužívejte žádné jiné vybavení než to, které je součástí sady nebo doporučeno v návodu k použití.
- S horkou vodou a horkými roztoky zacházejte opatrně.



Během vývoje krystalů:

Zajistěte, aby byla nádoba s tekutinou uchovávána mimo dosah dětí mladších 8 let a domácích zvířat. Neumísťujte nádoby na vývoj krystalů do míst, kde se manipuluje s potravinami nebo nápoji, ani do ložnic.

Co je krystal?

Krystaly a hmotná skupenství

Hmota se obvykle vyskytuje ve třech různých skupenstvích:

- Plynné, například vzduch kolem nás,
- Kapalně, například voda nebo inkoust v peru,
- Pevné, například sůl nebo dokonce papír, na kterém je vytištěn tento návod.

Každé skupenství má své typické vlastnosti.

Plynné skupenství je stav, ve kterém hmota nemá vlastní tvar ani objem. To vidíte například, když nafouknete balónek. Vzduch zabírá veškerý dostupný prostor a dává balónku kulatý tvar, ale tento vzduch se může také deformovat, pokud na něj zatlačíte. V molekulárním měřítku, tedy 10 milionů krát menším, než co můžeme pozorovat pouhým okem, se jedná o neuspořádaný stav; každá molekula plynu se volně a náhodně pohybuje bez ohledu na ostatní.

V kapalném stavu má hmota svůj vlastní objem, ale žádný tvar. Pokud naplníte čtvercovou sklenici až po okraj a poté naplníte další sklenici stejného objemu, ale kulatou, bude také naplněna až po okraj, ale tvar kapaliny bude jiný. Na molekulární úrovni je to proto, že všechny molekuly jsou slepeny pohromadě, takže se mohou po sobě klouzat a pohybovat.

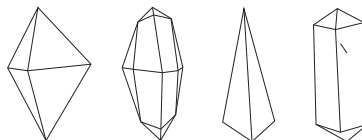
Pevná látka má svůj vlastní objem i tvar. Její tvar se nemění v závislosti na nádobě, do které ji umístíte. Tyto molekuly jsou slepeny pohromadě a nepohybují se.

Hmotné skupenství je možné měnit změnou tlaku nebo teploty. To je například případ, kdy vaříme vodu. Působením tepla se voda přemění na plyn, což vysvětluje, proč se tvoří bubliny a poté pára. Další příklad: když dáte vodu do mrazáku, změní se na pevnou látku: led!

Ale co krystaly?

Pokud jste dávali pozor, už asi tušíte, kam patří. Krystal má svůj vlastní tvar a objem. Je to tedy pevná látka. Ale ne jen tak ledajaká! Molekuly jsou uspořádány do geometrických tvarů. Tyto tvary se liší v závislosti na prvcích, ze kterých jsou složeny. Proto má každý krystal jedinečný tvar.

Zde je několik příkladů možných tvarů:



Ale jak vznikají?

V závislosti na tom, jak dlouho kapalina chladne, se během přechodu do pevného stavu mohou její molekuly geometricky přeskupovat a uspořádávat. Proto, pokud se voda náhle ochladí pod 0 °C, zmrazne a stane se pevnou látkou, zatímco pokud se ochlazuje pomalu, tvoří se sněhové krystaly!

Zde je několik příkladů sněhových vloček:



Smaragdy, diamanty, rubíny a další drahé kameny vznikají stejným způsobem. Jsou to velké krystaly, které se v podzemí formovaly po tisíce let.

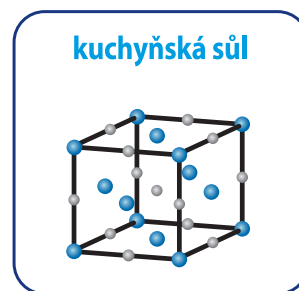
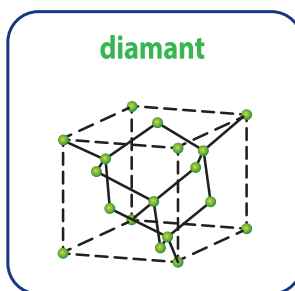
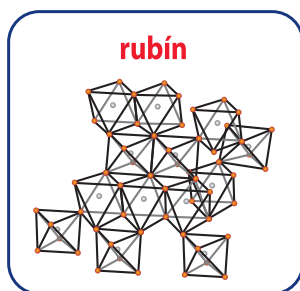
Vznik krystalů může probíhat "synteticky", jako v těchto pokusech, ale může probíhat i přirozeně.

V přírodě se krystaly formují v kamenité kůře naší planety již více než 4 miliardy let. Tento proces ovlivňují různé faktory, jako je teplota, tlak a doba odpařování. Vznikají tak zcela odlišné krystaly.

Dvě fáze vzniku krystalů:

- **Nukleace** (vznik zárodku) odpovídá vzniku krystalického zárodku v kapalině, jedná se o jakési semínko nebo krystalické embryo. Jak kapalina chladne, molekuly kapaliny, které po sobě snadno kloužou, se pravidelně skládají jako stavebnice a tvoří pevnou látku.
- **Růst** odpovídá zvětšení velikosti zárodku, aby se stal krystalem. Krystal se rodí a vyvíjí podobně jako živá bytost. Roste začleněním dalších molekul, které se pohybují v jeho blízkosti v okolní kapalině a při vzájemném kontaktu se uspořádaně přichytí k povrchu.

Zde jsou příklady
krystalových mřížek:



Pokus 1: Krystalizace fosforečnanu monoamonného

Tuto látku jsme zvolili, protože se přirozeně skládá do atraktivních jehličkovitých tvarů.

Fosforečnan monoamonný je částečně rozpustný ve vodě. Po zahřátí vody se všechny krystaly rozpustí a vytvoří nasycený roztok. Po ochlazení se materiál opět stane nerozpustným, což ho vrátí do pevného stavu a zahájí tak fázi nukleace. Použijeme k tomu sádrovou polokouli, která je porézní a chladná, takže kapalina skrz ni prosakuje a krystalizuje.

V závislosti na nečistotách ve vodě nebo zvoleném barvivu se však tvar krystalů bude lišit. Čím pomaleji bude teplota klesat, tím větší budou krystaly. Abyste získali krásnou sadu krystalů, musíte být velmi opatrní a vyvarovat se náhlých změn teploty a průvanu.



Pokus 2: Krystalizace kamencové soli

Zvolili jsme ji, protože se přirozeně skládá do krychlí a umožňuje nám vytvořit geodu. V přírodě je geoda dutý prostor uvnitř horniny, pokrytý krystaly. Tyto krystaly se tvoří po velmi dlouhou dobu, nejprve krystalizují na stěnách této dutiny. Molekuly rozpuštěné ve vodě se pak postupně přilepí k sobě a vytvoří větší krystaly.

Kamenec je rozpustný ve vodě. Po rozpuštění se krystaly postupně usadí na částech, které jste si nalepili na skořápky. Tento pokus vám umožní reprodukovat během několika dní to, co se děje uvnitř Země a hornin v průběhu několika let.



Pokus 3: Migrace fosforečnanu draselného

Papír se skládá primárně z celulózy, polymeru, který tvoří buněčné stěny stromů. Je to extrémně hydrofilní materiál, což znamená, že přitahuje a absorbuje vodu. Porézní papíry, jako jsou ty v našem pokusu, umožňují vodě snadný pohyb. Tento pohyb se nazývá kapilarita nebo migrace.

Když je voda nasycena rozpustnými prvky, jako je fosforečnan draselný, migruje na konce větví stromů a s sebou nese molekuly v nich rozpuštěné. Poté, protože má schopnost snadného odpařování, na koncích větví ukládá (zanechává) fosforečnan draselný a barvivo, které se nebudou moci odpařovat. Krystaly fosforečnanu draselného se lehce překrývají a vytvářejí jemné obláčky hmoty, které v závislosti na barvě mohou evokovat květiny, listy nebo dokonce sněhové vločky.



Recyklace:

Pokud vám po pokusech zbydou krystaly, můžete rodiče poprosit, aby je zředili vodou ve 12 litrové konvi. Tímto způsobem můžete recyklovat použitý materiál, který poslouží jako hnojivo pro rostliny a prospěje jim.

Pokus 1

1 Do hrnce vysype celý obsah sáčku s fosfátem monoamonným.

2 Pomocí kádinky přidejte 200 ml vody z vodovodu (100 ml x 2) a zamíchejte nerezovou lžící.

3 Požádejte dospělého, aby tuto směs zahříval na středním plameni za stálého míchání, dokud se všechny krystaly nerozpustí ve vodě.

4 Sejměte hrnec z plotny. Dávejte pozor, abyste se nespálili! Pokud chcete krystaly obarvit, přidejte obsah 3 pipet modrého, žlutého nebo červeného barviva.

5 Hrnec ihned přikryjte poklicí a nechte 30 minut vychladnout.

6 Po 30 minutách vložte sádkovou polokouli do krystalizační nádoby (zavařovací sklenice s víčkem). Do krystalizační nádoby jemně přilijte roztok fosfátu monoamonného.

7 Umístěte krystalizační nádobu na bezpečné místo mimo dosah světla. Ujistěte se, že se sádková polokoule nachází uprostřed nádoby, v případě potřeby ji přemístěte lžící a krystalizační nádobu uzavřete víčkem a již s ní nehýbejte.

8 Po 24 hodinách opatrně sejměte víko, aniž byste pohnuli se sklenicí. Každý den budete moci pozorovat, jak vaše krystaly rostou!

9 Po 5 až 6 dnech můžete vodu vylít do dřezu. Krystal velmi opatrně vyndejte a položte ho na papírovou utěrku.

Možnosti

x3 modré krystaly

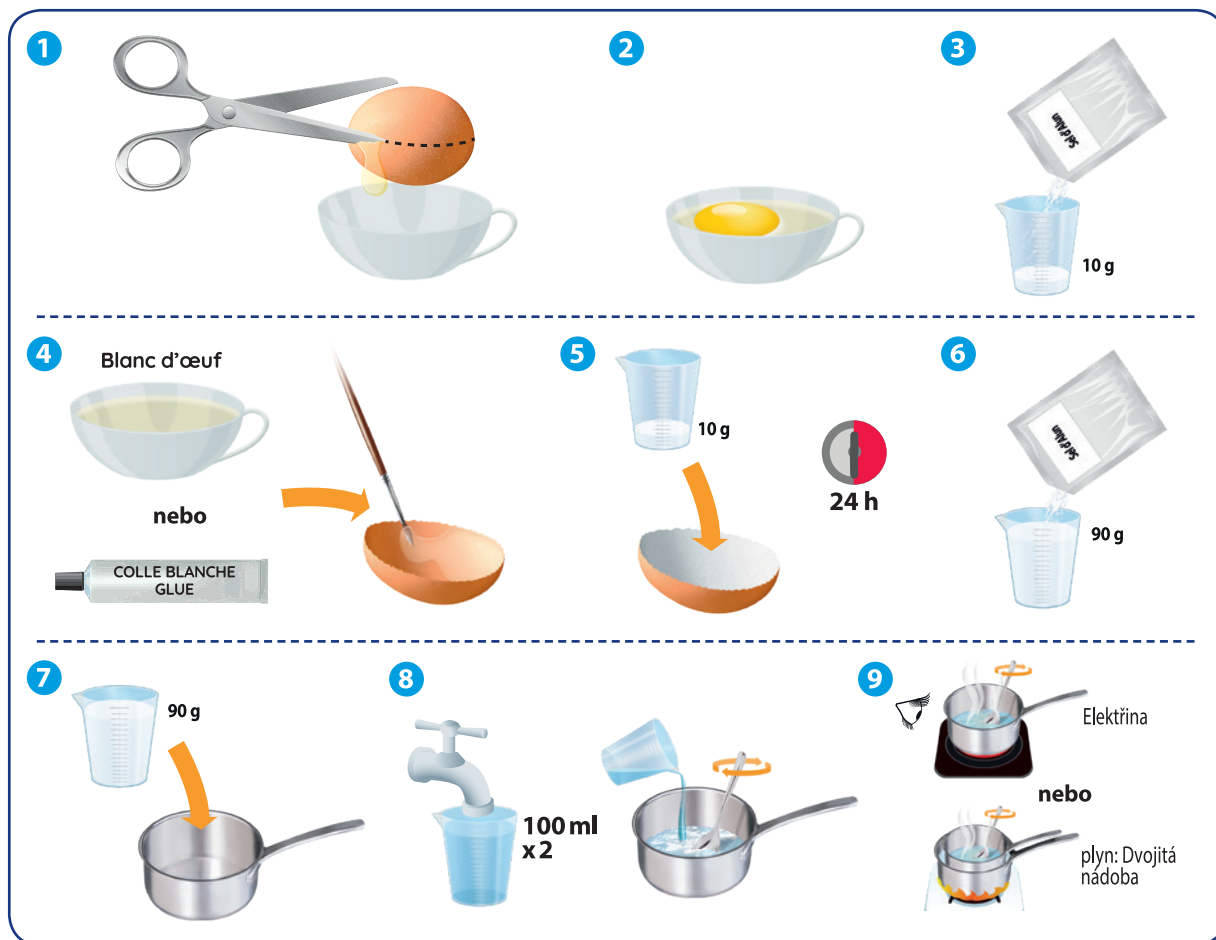
x3 žluté krystaly

x2 modré + x2 žluté krystaly

x2 modré + x2 červené krystaly

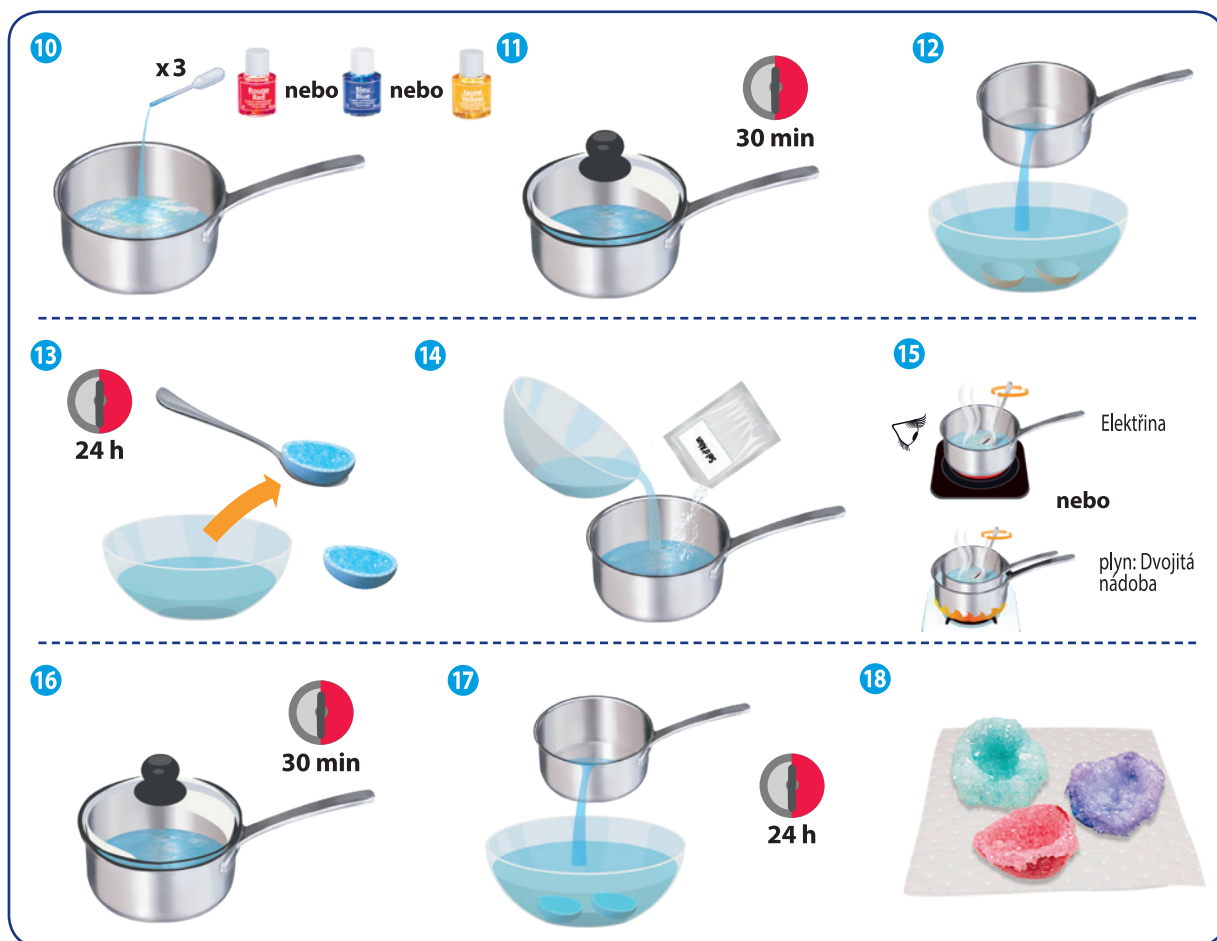
Získali jste nádherný barevný krystal!

Pokus 2



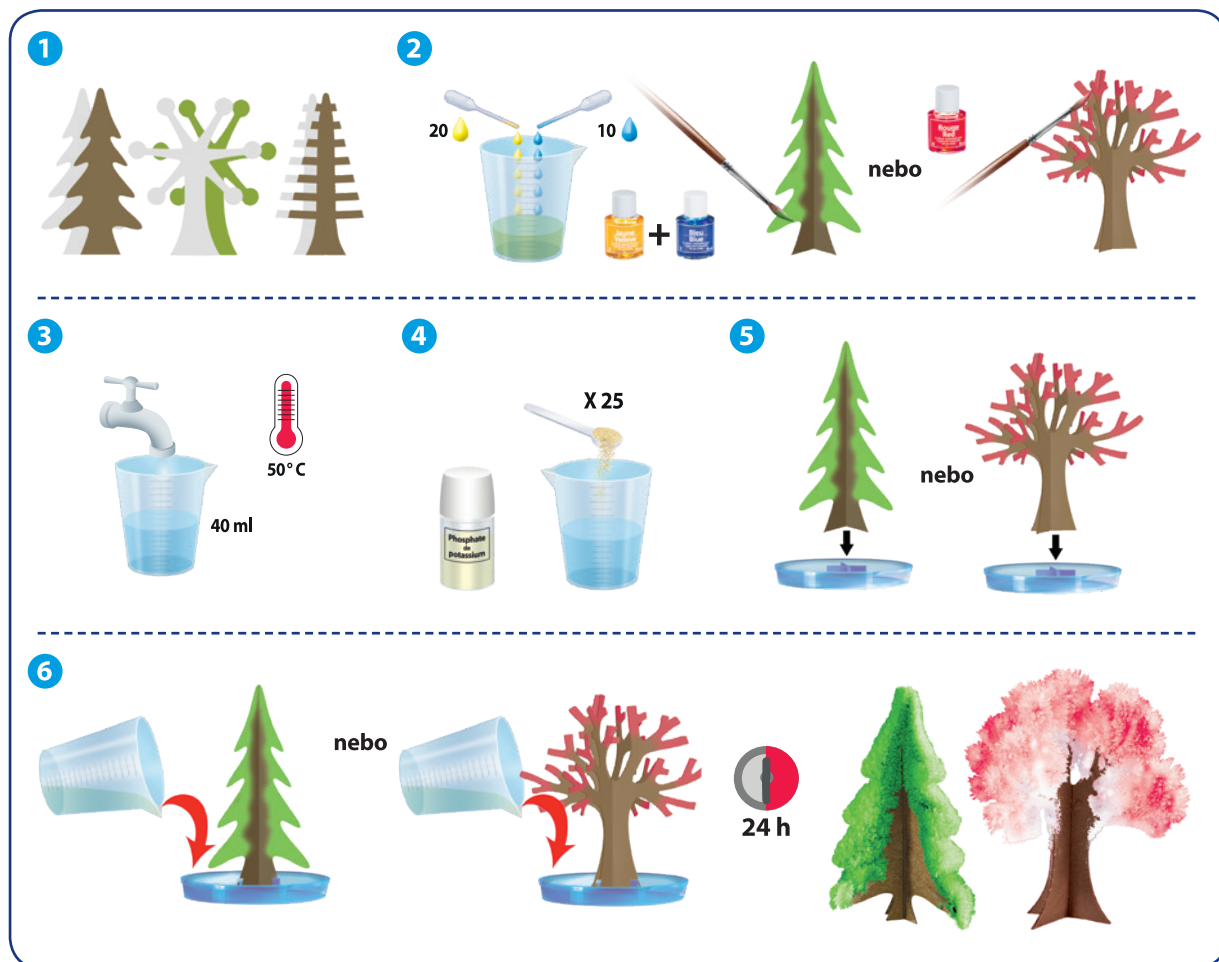
- 1 Nad nádobou nůžkami rozdělte vejce podélně na poloviny. Jemně omyjte obě skořápky pod tekoucí vodou a počkejte, až oschnou.
- 2 Vejce můžete uskladnit a použít k vaření.
- 3 Otevřete sáček s kamencovou solí a pomocí kádinky odměřte 10 g soli (= 10 ml).
- 4 Štětcem naneste bílek nebo tekuté lepidlo na vnitřní stranu obou skořápek.
- 5 Přidejte 10 g kamencové soli; měla by se rovnoměrně přilepit k celému vnitřnímu prostoru obou skořápek. Štětec rychle očistěte vodou, abyste odstranili zbývající lepidlo. Počkejte 24 hodin, než lepidlo zaschne a krystalky soli pevně přilnou ke skořápkám.
- 6 Pomocí kádinky odměřte 90 g kamencové soli (= 80 ml).
- 7 Dejte ji do hrnce. Zbývající sůl si uschovejte na pozdější použití v pokusu.
- 8 Do kádinky přidejte 200 ml vody z kohoutku (100 ml x 2) a zamíchejte nerezovou lžící.
- 9 Požádejte dospělého, aby tuto směs zahříval na středním plameni a neustále míchal, dokud se všechny krystaly nerozpustí ve vodě. Poté hrnec sejměte z plotny. Dávejte pozor, abyste se nepopálili!

Pokus 2



- 10** Pokud chcete krystaly obarvit, přidejte obsah 3 pipet modrého, žlutého nebo červeného barviva.
- 11** Přikryjte hrnec pokličkou a nechte 30 minut vychladnout.
- 12** Po 30 minutách vložte skořápky potažené kamencovou solí do krystalizační nádoby (salátové mísy). Opatrně nalijte barevný roztok kamence, nejprve naplňte skořápky tak, aby zůstaly na dně, a nádobu umístěte na bezpečné místo (obě skořápky musí být dobře ponořené a nesmí se dotýkat).
- 13** Po 24 hodinách opatrně vyjměte obě skořápky z roztoku a dejte je na stranu. Proběhla první fáze krystalizace.
- 14** Barevný roztok nalijte zpět do hrnce a poté přidejte zbytek kamencové soli ze sáčku.
- 15** Požádejte dospělého, aby směs zahřál na středním plameni.
- 16** Jakmile se veškerá sůl rozpustí ve vodě, počkejte 30 minut, než roztok vychladne.
- 17** Po 30 minutách vložte obě skořápky do mísy. Opatrně přilijte barevný roztok kamence, nejprve naplňte skořápky tak, aby zůstaly na dně, a umístěte mísu na bezpečné místo (obě skořápky musí být zcela ponořené a nesmí se dotýkat).
- 18** Po dalších 24 hodinách můžete geody vyjmout z roztoku. Položte je na papírovou utěrku a vodu vylijte do dřezu.
Nyní máte krásné geody!

Pokus 3



- 1 Vyberte si strom a sestavte ho tak, aby stál vzpřímeně a stabilně.
- 2 Vyberte barvivo a natřete jím konce větví: umožní to zabarvení mikrokrystalů do vámi zvolené barvy. Pokud chcete kvetoucí strom, použijte červené barvivo; pro listnatý strom použijte zelené barvivo vyrobené smícháním několika kapek žlutého a modrého barviva; pokud chcete zasněžený strom, nepoužívejte žádné barvivo. Chcete-li získat stromy s jednotnou zelenou barvou, můžete si barvivo připravit několik hodin před použitím a směs dobře promíchat. To umožní, aby se barva správně rozpustila. V opačném případě, pokud použijete zelené barvivo napřímo, jeho rychlá migrace do větví oddělí modré a žluté pigmenty a váš strom bude méně jednotný.
- 3 Zatímco barvivo schne, připravte si magický krystalizační roztok. Požádejte dospělého, aby do kádinky připravil 40 ml horké vody (asi 50 °C).
- 4 Do kádinky přidejte 25 rovných čajových lžiček fosforečnanu draselného. Poté promíchejte lžící, kterou byste měli poté důkladně umýt. Počkejte, až se prášek úplně rozpustí (pokud je voda příliš studená, můžete požádat rodiče, aby roztok 10 sekund ohřáli v mikrovlnné troubě na nízký výkon).
- 5 Vyberte si místo, kde chcete stromky pěstovat a kde můžete pozorovat růst krystalů. Stromky se nesmějí několik hodin přemísťovat. Také se vyhněte průvanu, protože krystaly jsou křehké. Umístěte stromek do pěstební misky.
- 6 Do misky nalijte roztok (pozor, abyste nepřelili). Počkejte 24 hodin, než stromek plně rozkvetne. Aby krystaly vydržely několik dní, můžete je zkusit postříkat lakem na vlasy ze vzdálenosti 10 cm.