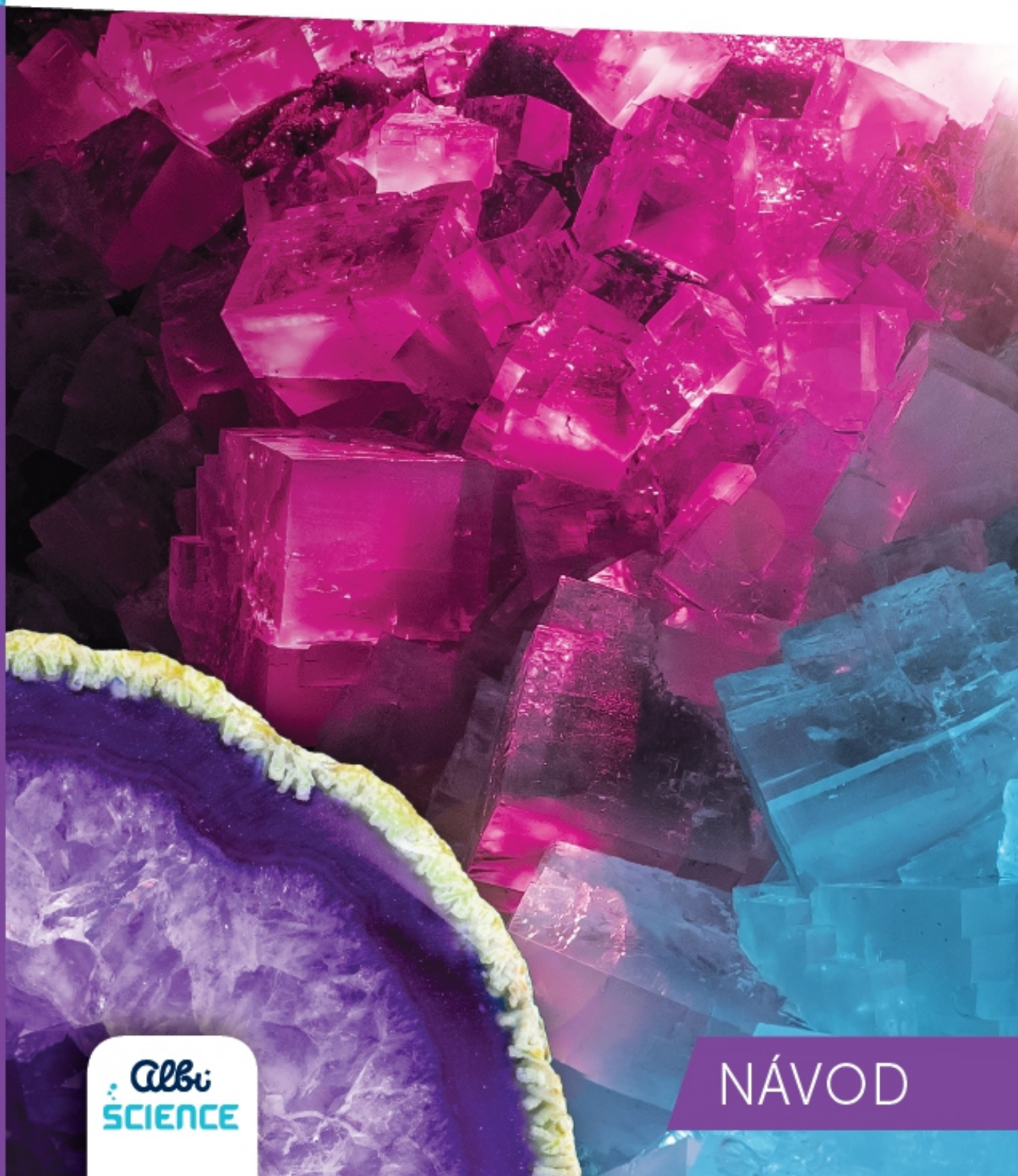


ŽIARIVÉ KRYŠTÁLY

Rast skutočných kryštálov



Albi
SCIENCE

NÁVOD

DÔLEŽITÉ BEZPEČNOSTNÉ UPOZORNENIA

• Nesprávne používanie chemických látok môže mať za následok poranenie alebo ujmu na zdraví. Robte len pokusy uvedené v pokynoch. • Táto súprava pokusov je určená len pre deti staršie ako 8 rokov. • Vzhľadom na to, že schopnosti detí sa líšia aj v rámci skupín detí rovnakého veku, mali by dozerajúce dospelé osoby posúdiť, ktoré pokusy sú pre konkrétne dieťa vhodné a bezpečné. Podľa týchto pokynov by mala byť dozerajúca dospelá osoba schopná posúdiť vhodnosť tubovoľného experimentu pre konkrétne dieťa. • Dozerajúca dospelá osoba by mala upozorniť a bezpečnostné pokyny prejsť s deťmi, skôr než začnú robiť pokusy. Osobitná pozornosť by sa mala venovať bezpečnému zaobchádzaniu s kyselinami a zásaditými tekutinami. • Plocha okolo miesta uskutočňovania experimentov by sa mala udržiavať čistá a ďalej od miesta, na ktorom sa skladujú potraviny. Miesto by malo byť dobre osvetlené a vetrané, v blízkosti vodovodu. Mal by byť zaistený pevný stôl s tepelne odolnou doskou. • Pracovný priestor by ste mali upratať hneď po dokončení činnosti. • Pred používaním súpravy si prečítajte tieto pokyny, riadte sa nimi a uchovajte si ich. • Pokusy uskutočňujte mimo dosahu malých detí a zvierat. • Túto súpravu na pokusy a vyrobené kryštály uchovávajú mimo dosahu detí mladších ako 8 rokov. • Všetko vybavenie po použití očistite. • Uistite sa, že sú po použití všetky nádoby úplne zavreté a riadne uskladnené. • Uistite sa, že sa všetky prázdne nádoby alebo obaly, ktoré nemožno znovu uzavrieť, riadne zlikvidujú. • Po uskutočnení pokusov si umyte ruky. • V priestore na uskutočňovanie pokusov nejedzte, nepite ani nefajčite. • Zamedzte kontaktu chemických látok s očami a ústami. • Nenanášajte žiadne látky ani roztoky na telo. • Nenechávajte kryštály rásť na mieste, na ktorom sa pripravujú potraviny, ani v spáľňach. • Nepoužívajte žiadne vybavenie, ktoré nebolo súčasťou súpravy alebo odporúčené v pokynoch na používanie. • V prípade niektorých pokusov sa vyžaduje použitie varnej kanvice alebo sporáku. Tieto úkony musí uskutočňovať dozerajúca dospelá osoba. Prípadné popáleniny ošetrte okamžitým ponorením do studenej vody a v prípade potreby vyhľadajte lekársku pomoc. • S horúcou vodou a horúcimi roztokmi zaobchádzajte opatrne. • Uistite sa, že počas rastu kryštálu je nádoba s tekutinou mimo dosahu detí mladších ako 8 rokov. • Prach ani prášok nevdychnite. • Všetko znečistené oblečenie si ihneď vylečte.

INFORMÁCIE PRE RODIČOV A DOSPELÝ DOZOR

Buďte trpezliví. S dieťaťom si najskôr prečítajte návod. Aktivity sú zábavné a zrozumiteľné pre nadšených vedcov od 8 rokov, ale návod môžu lepšie pochopiť skôr staršie deti. Súprava je určená na používanie pod dohľadom dospelého osoby. Pomôžte deťom s čítaním a prípravou experimentov. Na dieťa dozerajte a v prípade potreby včas zasiahnite. Schopnosti a zručnosti sa medzi deťmi rovnakého veku líšia. Naším cieľom je vzbudiť v deťoch záujem a nadšenie získavať nové znalosti a priblížiť vedu a poznanie hrou. Zodpovední dospelí musia zvážiť, kedy dieťaťu pomôžu a kedy ho nechajú pracovať samostatne.



Vyrobené na základe licencie:
Tree Toys Corporation,
8 th Floor, No 16,
Lane 120, Section 1
Neihu Road Taipei, Tchaj-wan
Tel.: +886 2 2797 8086
Všetky práva vyhradené © Tree Toys TM



Dovozca:
Albi Česká republika a.s.,
Thámová 13, 186 00
Praha 8, Česká republika
www.albi.cz

Albi

Distribútor pre SR:
ALBI, s. r. o.
Oravská ulica 8557/22
010 01 Žilina
e-shop: www.albi.sk

Máte otázku? Neviete si rady?
Pokiaľ budete potrebovať radu
či pomoc, navštívte stránky
www.albi.sk alebo nám
napíšte na eshop@albi.sk.

Farba a tvar výrobku sa môžu
líšiť od vyobrazenia na obale.
Vyrobené na Taiwane.

Upozomenie!
Nevhodné pre deti do 3 rokov.
Obsahuje malé časti.
Nebezpečenstvo udusení!



NA ČO TREBA PAMÄTAŤ

Prečítajte si tieto pokyny, bezpečnostné pokyny a informácie o prvej pomoci, riadte sa nimi a uschovajte ich.

- Najskôr si prečítajte dôležité bezpečnostné upozornenia na konci návodu a pred začiatkom aktivity celý postup.
- Flaštičky a nádoby nechávajte zavreté, ak ich práve nepoužívate.
- Niektoré chemikálie môžu byť pri nesprávnej manipulácii nebezpečné. Riadte sa bezpečnostnými upozoreniami na nádobkách a v návode.
- Pripravte si čistú a rovnú pracovnú plochu blízko drezu. Pracujte na starých novinách, papierových utierkach alebo tácke.
- Všetok odpad vyhadzujte do koša. Nevylievajte ho do kanalizácie. Po práci si umyte ruky.
- Súpravu uchovávajte mimo dosahu malých detí.



PRVÁ POMOC

- **V prípade zasiahnutia očí:** vymyte zasiahnuté oko veľkým množstvom vody, a ak je to nutné, oko držte otvorené. Ihneď vyhľadajte lekársku pomoc.
- **V prípade prehltnutia:** vypláchnite si ústa vodou, napite sa čerstvej vody. Nevyvolávajte zvracanie. Ihneď vyhľadajte lekársku pomoc.
- **V prípade vdýchnutia:** vyvedte osobu na čerstvý vzduch.
- **V prípade styku s pokožkou a v prípade popálenín:** umývajte postihnuté miesto veľkým množstvom vody aspoň 10 minút.
- **V prípade pochybností:** bezodkladne vyhľadajte lekársku pomoc. Vezmite so sebou predmetnú chemickú látku a jej obal.
- **V prípade poranenia:** vždy vyhľadajte lekársku pomoc.

TIP

Na toto miesto si napíšte telefónne číslo do miestnej nemocnice.

CHEMICKÉ PRÍSADY

- **Modré farbivo**

Zloženie: voda, butylénglykol, fenoxyetanol, chlórfezín, CI 42090

- **Síran draselno-hlinitý**

Zloženie: č. CAS 7784-24-9

- **Dihydrogénfosforečnan amónny**

Zloženie: č. CAS 7722-76-1

Horké soli

- **Síran horečnatý**

Zloženie: č. CAS 10034-99-8

- **Sulfid zinočnatý s meďou**

Zloženie: č. CAS 68611-70-1

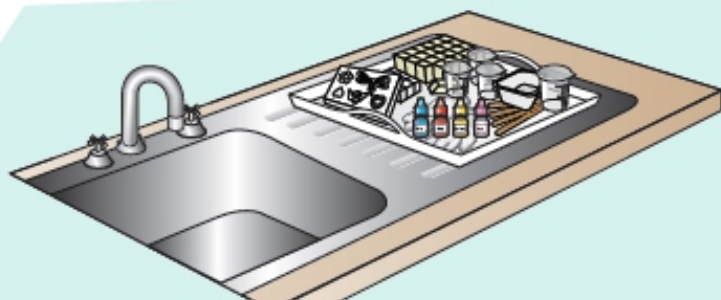
- **Sadra**

Síran vápenatý

Zloženie: č. CAS 10034-76-1

TIP

Udržujte čistotu. Pripravte si čistú a voľnú pracovnú plochu. Povrch chráňte táckou alebo rozloženými novinami. Pracujte blízko kuchynského drezu.



OBSAH BALENIA

- Kamenec (síran draselno-hlinitý)
- Mono (dihydrogénfosforečnan amónny)
- Horké soli (síran horečnatý)
- Žiarivý prášok (sulfid zinočnatý)
- Sadra
- Žlté a modré farbivo
- Miešadlá
- Priehľadná plastová ampulka s viečkom
- Penový držiak na paličku
- Odmerka
- Plinzeta
- Drevená palička
- Lyžica
- Plastové misky
- Vrečko s polodrahokamami
- Vlasec
- Čistič fajok
- Pokladnica
- Forma na sadru



ĎALEJ BUDETE POTREBOVAŤ (Z DOMU):

- Kanvicu
- Jednorazové papierové alebo plastové téglíky na miešanie sadry
- Papierové utierky na upratovanie
- Nožnice
- Plastovú fóliu

NA AKTIVITY „KRYŠTÁLY Z KUCHYNE“ BUDETE POTREBOVAŤ:

- Hrnček
- Kuchynskú soľ
- Lyžičky (2)
- Plytký tanier
- Kuchynský povrázok
- Vysoký hrnček
- Ceruzku alebo špajľu
- Kuchynskú odmerku
- Malú rajnicu
- Varnú dosku alebo sporák
- Biely cukor (kryštál)
- Kovovú lyžicu
- Potravínárske farbivo
- Misu
- Tácku
- Vysoké rovné poháre s objemom 250 ml (2)
- Veľké štipce na bielizeň (2)

O KRYŠTÁLOCH

Vyrobte si skutočný poklad z kryštálov pomocou kryštalizujúcich chemikálií a skutočných laboratórnych postupov. S úžasom uvidíte, ako z tekutých roztokov rastú žiarivé pevné kryštály. Kryštály sú všade okolo nás, niektoré z nich nájdete i u vás v kuchyni.

Cenné kamene, ako napríklad diamanty, smaragdy, zafíry alebo rubíny, sú kryštály. Tieto lesknúce sa drahokamy môžete nájsť vtlačené medzi bežne vyzerajúcimi kameňmi.



V roku 2000 objavili baníci v Mexiku Veľká krištáľová jaskyňa, v ktorej sa nachádzajú obrovské kryštály sadrovca. Teplota vnútri dosahuje 58 °C a vlhkosť vzduchu sa blíži k 100 %, takže ľudia v nej dokážu prežiť len okolo 10 minút. Pre porovnanie, v parnej saune sa vlhkosť pohybuje okolo 100 %, avšak teplota nepresiahne 45 °C.

Veľká krištáľová jaskyňa. Vidíte na fotke človeka?

Foto: Alexander Van Driessche – Gaianauta

ZÁKLADNÉ RADY NA VÝROBU KRYŠTÁLOV

- Kryštály rastú najlepšie v čistých nádobách bez prachu. Lyžicu, odmerku i plastové misky umyte a osušte vždy po použití a skôr ako ich budete používať znova na inú chemickú látku.
- Sadrový prášok skladujte mimo dosahu kryštalizujúcich chemických látok, keďže by tento jemný prášok mohol rast kryštálov narušiť.
- Ak je namiešaná sadra veľmi tekutá, pridajte polovicu lyžice sadrového prášku. Ak je zmes veľmi suchá, pridajte polovicu lyžice vody.
- Starostlivo si prečítajte označenia na nádobách s chemickými látkami a vždy sa uistite, že pre každú aktivitu používate správnu látku. Nádoby uchovávajte zatvorené, ak ich práve nepoužívate.
- Zamedzte styku látok s pokožkou, očami a ústami. Po dokončení aktivít si vždy umyte ruky. Kryštály uchopte pinzetou, pretože budú skôr krehké.
- Počas kryštalizácie umiestnite nádoby s kryštalizujúcim roztokom na bezpečné a pokojné miesto mimo dosahu malých detí.
- Než kryštály vložíte do pokladnice, uistite sa, že sú úplne vyschnuté. Kryštály udržiavajte v suchu, pretože vo vode sa rozpustia.

KRYŠTALICKÁ HVIEZDA

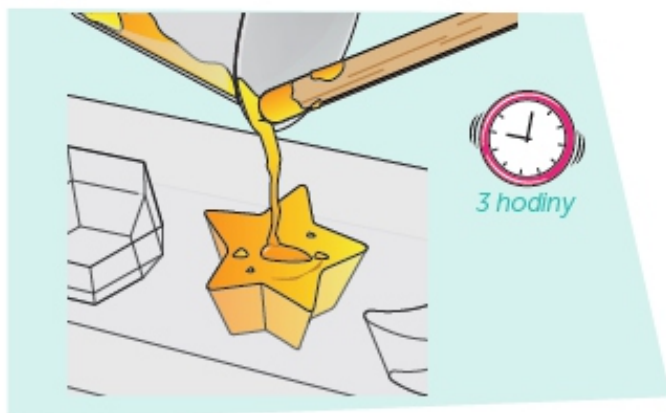
- 1** Do jednorazového téglíka pridajte 2 vrchovaté lyžice sadry. Lyžicu umyte a osušte a do téglíka pridajte 1 lyžicu látky Mono.



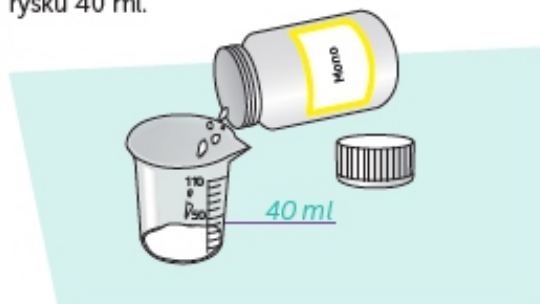
- 2** Pridajte do téglíka 1 lyžicu vody a 12 kvapiek žltého farbiva. Všetko dobre premiešajte miešadlom, aby sa zo zmesi vytvorila pasta.



- 3** Miešadlom nalejte sadrovú zmes do formy hviezd tak, aby bola forma plná. Nechajte sadru tvrdnúť približne 3 hodiny.



- 4** Do odmerky odsypte látku Mono až po rysku 40 ml.



- 5** Do odmerky nalejte uvarenú vodu po rysku 80 ml a opatrne všetko miešajte miešadlom 60 sekúnd.



POZOR! HORÚCA VODA

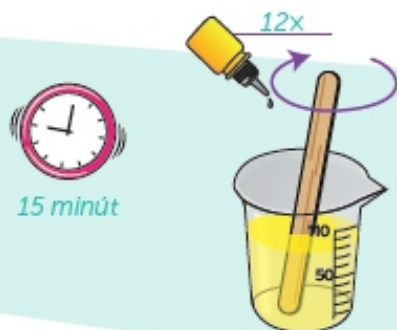
Kroky, v ktorých sa používa horúca voda, musí vykonávať dozrajúca dospelá osoba.



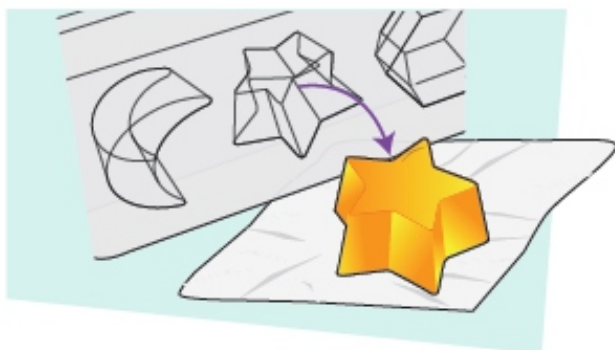
Pred ďalším krokom uvarite v kanvici vodu z vodovodu a nechajte ju 5 minút chladnúť.



- 6** Do odmerky pridajte 12 kvapiek žltého farbiva a všetko premiešajte miešadlom. Nechajte 15 minút chladnúť.



- 7** Keď je sadra tvrdá, preklopte formu a vyklopte odliatu hviezdu. Ak sadru nejde z formy vyklopiť, poklepte formou o podložku, kým hviezda nevypadne.



- 8** Hviezdu dajte do plastovej misky. Roztok s látkou Mono z odmerky nalejte do plastovej misky tak, aby bola hviezda ponorená.

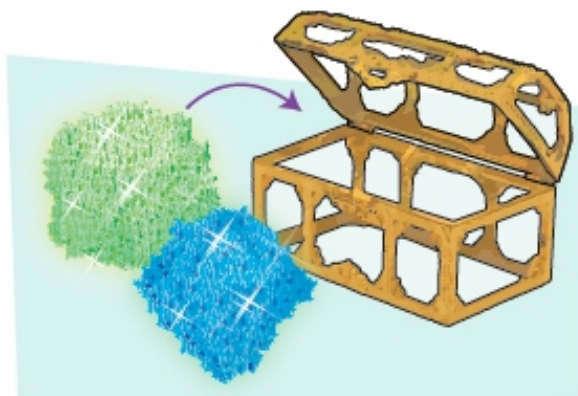


- 9** Plastovú misku uložte na miesto, kde s ňou nebude nikto hýbať. Za niekoľko hodín začnú na hviezde rásť kryštály, ale najlepšie je nechať kryštály rásť jeden alebo dva dni.

1 – 2 dni



- 10** Po jednom alebo dvoch dňoch zlejte roztok s látkou Mono a zlikvidujte ho. Rozprestrite kus plastovej fólie a nechajte kryštalickú hviezdu na fólii uschnúť. Teraz máte prvý poklad do pokladnice!



KRYŠTALICKÉ DRAHOKAMY

Vyrobte modrý a zelený drahokam podľa rovnakých krokov ako pri hviezde, ale s nasledujúcimi zmenami.

MODRÝ DIAMANT:

Namiesto žltého použite modré farbivo a sadrou vyplňte formu na diamant.

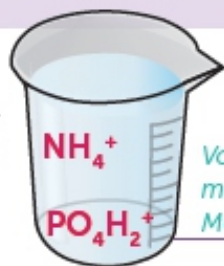
ZELENÝ SMARAGD:

Do žltej sadrovej zmesi v kroku 2 pridajte 2 kvapky modrého farbiva a pridajte 2 kvapky modrej farby do žltého roztoku v kroku 5. Sadru odlejte do formy šesťhranného drahokamu.

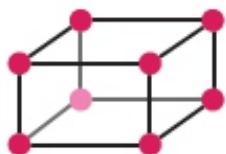
MONO

Vyrobené kryštály sú z látky nazývanej dihydrogénfosforečnan amónny, ktorú tu označujeme anglickým skráteným názvom Mono. Táto chemická látka je tvorená atómami dusíka (N), vodíka (H), fosforu (P) a kyslíka (O). Jej chemický vzorec je NH_4PO_4 .

Látka Mono sa ľahko rozpúšťa vo vode, pričom v horúcej vode je možné rozpustiť väčšie množstvo tejto látky než vo vode studenej. Zmiešaním s horúcou vodou a vychladením ste vytvorili presýtený roztok. To znamená, že vo vode sa rozpustilo maximálne množstvo látky Mono, ktoré by sa inak v studenej vode nerozpustilo.



Voda rozbíja molekuly látky Mono.



Presýtený roztok je ideálny na rast kryštálov. Keď sa roztok látky Mono dostane do kontaktu s pevnou látkou Mono v sadre, rozpustená látka sa začne spájať s pevnou. Molekuly látky Mono sa začnú formovať do pravidelnej mriežky, a tým tvoria kryštály. Rôzne chemické látky tvoria rôzne kryštalické tvary, pričom kryštály Mono sa nazývajú kryštály so **štvorcovou mriežkou**.

Kryštály so štvorcovou mriežkou sú tvorené zloženými tvarmi so štvorcovou základňou a obdĺžnikovými stranami.



Kryštály látky Mono sa vo vode rozpustia, ale kryštály v skutočných drahokamoch a v mnohých iných mineráloch sa vo vode nerozpúšťajú. **Skapolit** je minerál, ktorý sa vyskytuje v rôznych farbách vrátane zlatej ako na obrázku, a tiež ich tvoria kryštály so štvorcovou mriežkou.



Tieto zelené kryštály sú neopracované **smaragdy**. Kryštalická mriežka smaragdu sa nazýva šesťuholníková, pretože je poskladaná v šesťhranoch.

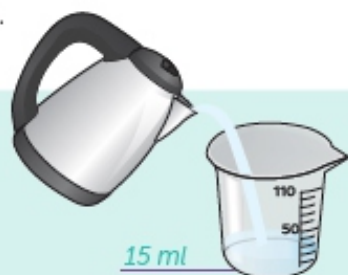
KRYŠTALICKÉ ČREPY

Pomocou inej chemickej látky vytvorte kryštály ako ihly!

- 1** Otvorte nádobku s horkými soľami. Všimnite si, že táto látka je kryštalická, teda že každý malý kúsok je drobný kryštál. Pinzetou vezmite z nádoby jeden veľký kryštál horkej soli a umiestnite ho doprostred plastovej misky.



- 2** Horúcu vodu nalejte do odmerky po rysku 15 ml.



- 3** Do odmerky pridajte všetok síran horečnatý. Roztok 60 sekúnd miešajte a potom ho nechajte 15 minút chladnúť.



POZOR! HORÚCA VODA

Kroky, v ktorých sa používa horúca voda, musí vykonávať dozerajúca dospelá osoba.

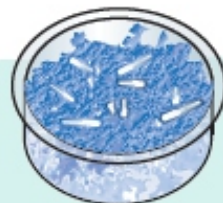
Pred ďalším krokom uvarte v kanvici vodu z vodovodu a nechajte ju 5 minút chladnúť.



- 4** Roztok nalejte do pripravenej plastovej misky, všetky nerozpustené kryštály nechajte v odmerke. Kryštály v miske nechajte cez noc rásť.

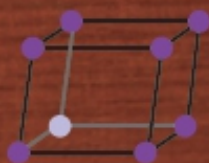


- 5** Prezrite si kryštály, ktoré sa utvorili. Myslíte, že vyrastú ešte viac? Nechajte plastovú misku bokom ešte pár dní. Tým, ako sa z misky odparuje voda, koncentrácia roztoku sa zvyšuje a kryštály rastú.



HORKÁ SOĽ

Horká soľ je hydratovanou formou chemickej látky nazývanej síran horečnatý, teda $MgSO_4$. Hydratovaná znamená to, že okrem atómov horčíka (Mg), síry (S) a kyslíka (O) obsahujú kryštály tiež molekuly vody $-H_2O$. Horká soľ má v anglickom jazyku názov Epsom podľa mesta Epsom v Anglicku, kde sa vyskytuje v prírodných prameňoch a niektorí ľudia si ju pridávajú do kúpeľa na zmiernenie rôznych bolestí.



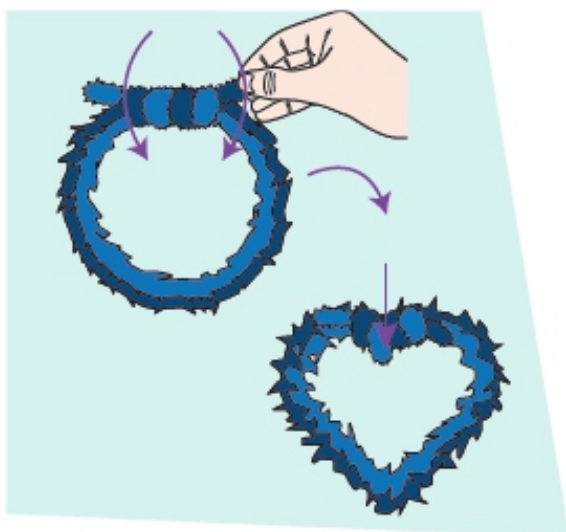
Kryštalická mriežka horkej soli je jednoklonná. Pravidelná štruktúra kryštálov je tak založená na tvare, ktorý vyzerá ako zmačknutá škatuľa.



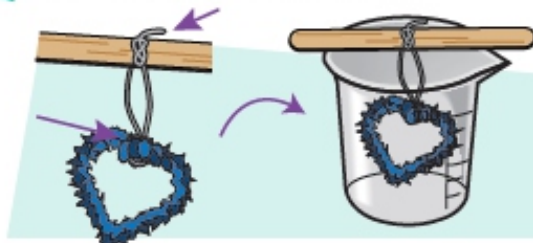
SRDCE Z KRYŠTÁLOV

Použite ďalšiu chemickú látku a vytvorte srdce pokryté kryštálmi.

- 1 Čistič fajok ohnite do tvaru srdca. Najprv urobte kruh rovnako veľký ako na obrázku a konce čističa zakrúťte, aby všetko držalo pri sebe. Kruh položte na obrázok srdca. Hornú časť uprostred stlačte a dole urobte špičku.



- 2 Vlascom srdce priviažte na miešadlo tak, aby srdce viselo uprostred odmerky. Konce vlasca zastrihnite nožnicami.



- 3 Srdce vytiahnite z odmerky a opatrne ho zložte z miešadla tak, aby ste ho mohli neskôr zasa na miešadlo nasunúť. Srdce dajte bokom.



KRYŠTÁL - KAMENEC

- 4** Na pracovný stôl rozprestrite kus plastovej fólie.



- 5** Do jednorazového téglíka pridajte 3 vrchovaté lyžice sadry, 2½ lyžice vody a 20 kvapiek modrého farbiva. Všetko dobre premiešajte miešadlom a vytvorte pastu.



- 6** Vezmite srdce za vlasec a ponorte ho do sadrovej zmesi. Miešadlom vtlačte srdce z čističa fajok do sadry a uistite sa, že je srdce zo všetkých strán pokryté sadrou.



- 7** Srdce položte na plastovú fóliu. Kým je sadra mokrá, poprúste srdce plnou lyžicou kamenca, pričom srdce otočte tak, aby bol prášok z oboch strán. Nechajte sadru 1 hodinu tvrdnúť.



- 8** Do odmerky odsypte látku Kamenec až po rysku 40 ml.



POZOR! HORÚCA VODA

Kroky, v ktorých sa používa horúca voda, musí vykonávať dozerajúca dospelá osoba.

Pred ďalším krokom uvarte v kanvici vodu z vodovodu a nechajte ju 5 minút chladnúť.

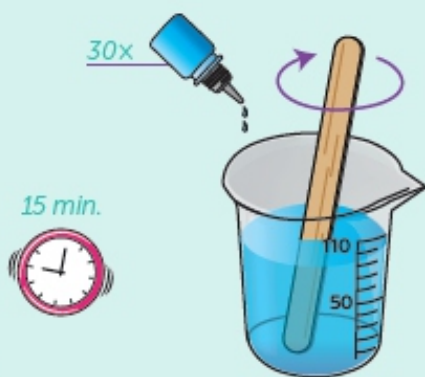


KRYŠTÁL - KAMENEC

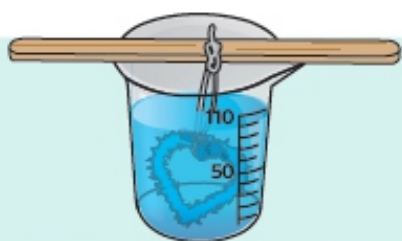
- 9** Do odmerky nalejte uvarenú vodu po rysku 100 ml a opatrne všetko miešajte miešadlom 60 sekúnd.



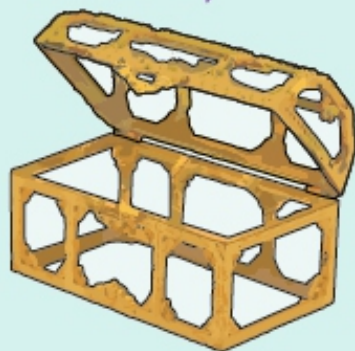
- 10** Do odmerky pridajte 30 kvapiek modrého farbiva a všetko premiešajte miešadlom. Nechajte 15 minút vychladnúť.



- 11** Nasuňte vlasec späť na čisté miešadlo a srdce zaveste do roztoku Kamenca. Kryštály nechajte rásť približne 3 hodiny.



- 12** Srdce vyťahnite z roztoku kamenca a dajte ho do plastovej misky cez noc vyschnúť.



KRYŠTALICKÁ PALIČKA

Bude vaša trblietavá palička kúzelná?

- 1** Na pracovný stôl rozprestrite kus plastovej fólie.



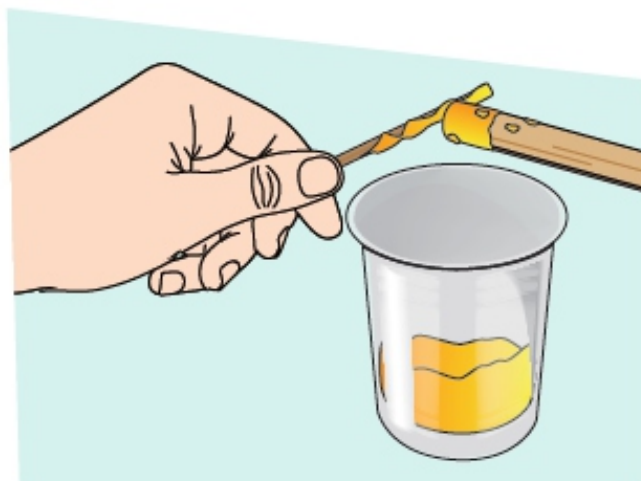
- 2** Do jednorazového téglíka nasypete 2 vrchovaté lyžice sadry.



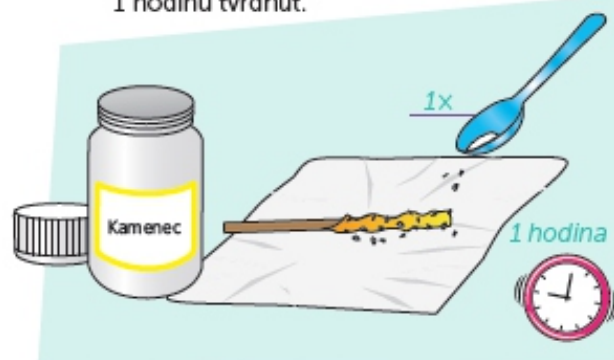
- 3** Do téglíka pridajte 1½ lyžice vody a 12 kvapiek žltého farbiva. Všetko dobre premiešajte miešadlom a vytvorte pastu.



- 4** Vezmite drevenú paličku za jeden koniec a druhý koniec namočte do sadry. Miešadlom potrite sadrou polovicu paličky.



- 5** Paličku položte na plastovú fóliu. Kým je sadra mokrá, poprúšte ju polovičnou lyžicou kamenca, pričom paličku otočte tak, aby bol prášok z oboch strán. Nechajte sadru 1 hodinu tvrdnúť.



POZOR! HORÚCA VODA

Kroky, v ktorých sa používa horúca voda, musí vykonávať dozerajúca dospelá osoba.

Pred ďalším krokom uvarte v kanvici vodu z vodovodu a nechajte ju 5 minút chladnúť.

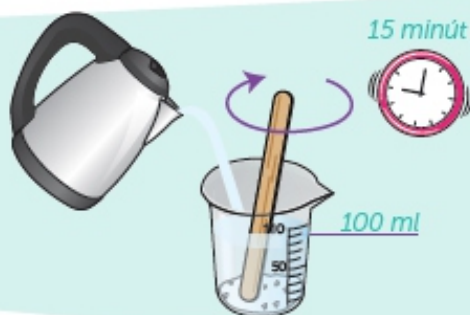


KRYŠTÁL - KAMENEC

- 6** Do odmerky nasypete prášok kamenca až po rysku 40 ml.



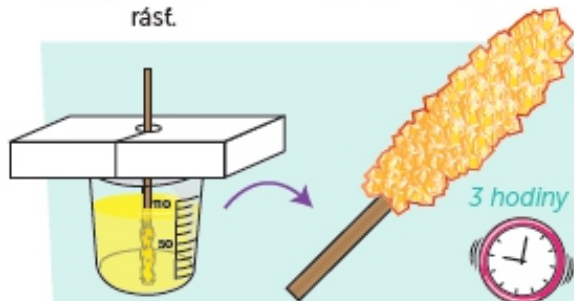
- 7** Do odmerky nalejte uvarenú vodu až po rysku 100 ml a všetko opatrne miešajte miešadlom 60 sekúnd. Nechajte 15 minút chladnúť.



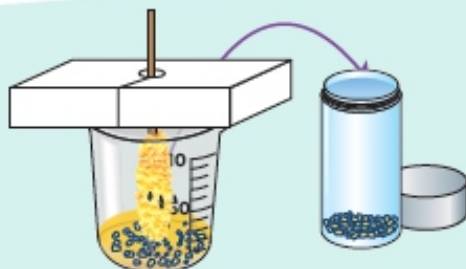
- 8** Pridajte do odmerky 12 kvapiek žltého farbiva a premiešajte miešadlom. Nechajte vychladnúť 15 minút.



- 9** Použite penový držiak na paličku, aby palička stála v roztoku kamenca a sadra bola celá ponorená. Kryštály nechajte 3 hodiny rásť.



- 10** Ak ste s vytvorenými kryštálmi spokojní, vylejte roztok z odmerky a zlikvidujte ho. Na odmerku opäť položte paličku, aby vyschla. Po uschnutí dajte pinzetou pár väčších kryštálov z dna odmerky do priehľadnej plastovej ampulky. Použite ich na aktivitu Obrí kryštál na strane 17.



VIETE, ŽE...



Kryštály na vami vytvorenom srdci a paličke sú zo síranu draselno-hlinitého, ktorý tu skrátene nazývame kamenec. Túto chemickú látku tvoria atómy draslíka (K), hliníka (Al), síry (S) a kyslíka (O). Chemický vzorec látky kamenca je:

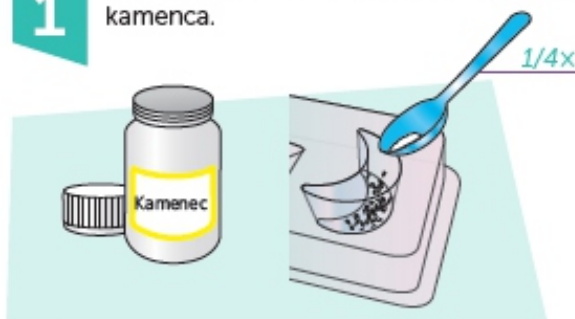


Z látky Kamenec sa tvoria kryštály veľmi rýchlo. Podobne ako kryštály Mono majú i kryštály kamenca štvorcovú kryštalickú mriežku, ale namiesto štvorcových stĺpcov (ako v prípade látky Mono) sú kryštály Kamenca založené na osemstenných tvaroch.

KRYŠTALICKÝ MESIAC ŽIARIACI V TME

Nie je len trblietavý, ale i žiarivý!

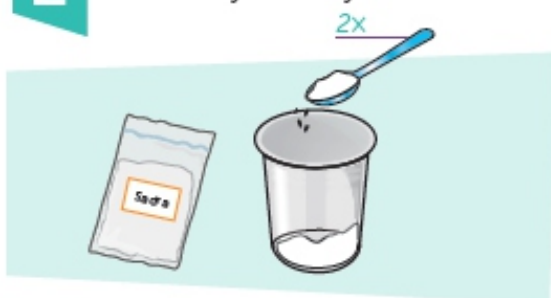
- 1** Na dno formy mesiaca dajte asi $\frac{1}{4}$ lyžice kamencu.



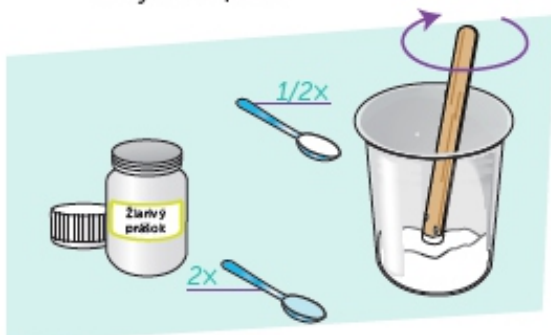
RADA

Prečítajte si nasledujúce kroky 3 až 5, aby ste pred krokom 3 vedeli, čo budete robiť ďalej. Vďaka kamencu bude sadra tvrdnúť rýchlo!

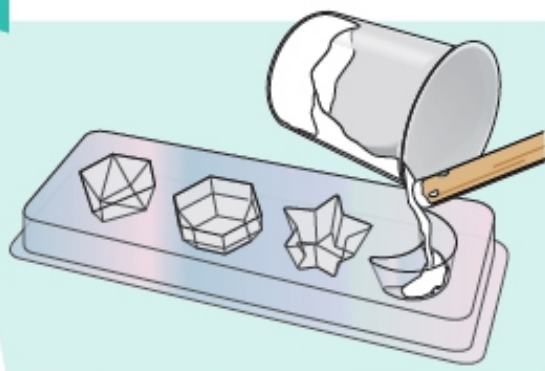
- 2** Do jednorazového téglíka nasypete dve vrchovaté lyžice sadry.



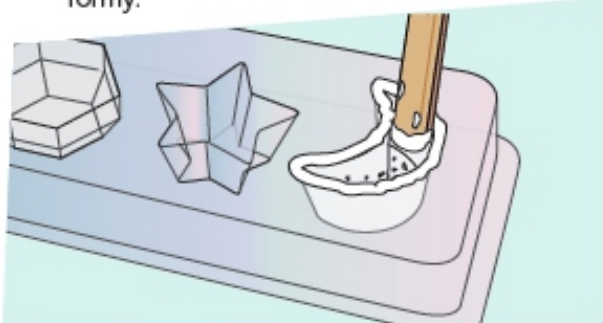
- 3** Do téglíka pridajte $\frac{1}{2}$ lyžice žiarivého prášku a následne 2 lyžice studenej vody. Všetko dobre premiešajte miešadlom a vytvorte pastu.



- 4** Miešadlom nalejte také množstvo sadrovej zmesi do formy, aby sa kamenec namočil.



- 5** Miešadlom premiešajte sadrovú zmes s práškom vo forme. jemne miešajte 60 až 90 sekúnd, kým sadra nezhrubne a nezačne tuhnúť. Miešadlom potrite zmesou steny formy.



- 6** Do formy odlejte ďalšiu sadrovú zmes, kým nebude forma plná, a nechajte sadru 1 hodinu tvrdnúť.



KRYŠTÁL - KAMENEC

ROZOR! HORÚCA VODA

Kroky, v ktorých sa používa horúca voda, musí vykonávať dozerajúca dospelá osoba.

Pred ďalším krokom uvarte v kanvici vodu z vodovodu a nechajte ju 5 minút chladnúť.



6 Zatiaľ čo voda chladne, nasypete do odmerky kamelec po rysku 30 ml.



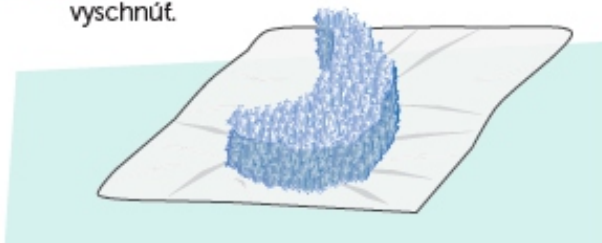
7 Do odmerky nalejte uvarenú vodu po rysku 80 ml a opatrne všetko miešadlom miešajte 60 sekúnd. Nechajte všetko chladnúť 15 minút.



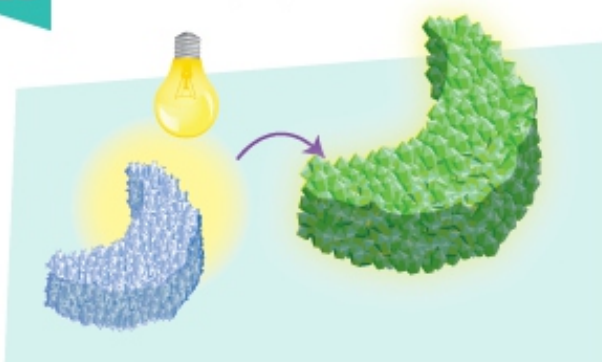
8 Vložte odliaty mesiac do plastovej misky. Roztok s kamelec z odmerky nalejte do plastovej misky tak, aby bol mesiac ponorený. Nechajte kryštály rásť 3 hodiny.



9 Po 3 hodinách zlejte roztok kamelec a zlikvidujte ho. Rozprestrite si kus plastovej fólie a nechajte na nej žiarivý mesiac vyschnúť.



10 Mesiac nasviette a potom ho vezmite niekam do tmy, aby ste videli, ako žiarí!



VIETE, ŽE...

Žiariaci prášok (sulfid zinočnatý, ZnS) je fosforeskujúci, čo znamená, že dokáže pohlcovať svetlo jednej farby a vydávať svetlo inej farby. Tento sulfid zinočnatý je doplnený o meď, pričom vďaka tomuto dodanému drobnému množstvu meď sulfid zinočnatý žiarí nazeleno.

OBRÍ KRYSTAL

Pri tejto aktivite nepoužívajte kamenc, kým ste neurobili ostatné aktivity s touto látkou, teda srdce z kryštálov, kryštálckú paličku a žiariaci mesiac.

- 1** Z plastovej ampulky si vezmite jeden veľký kryštál kamenc, ktorý vám zostal z kroku 10 na strane 14. Kryštál dajte doprostred do plastovej misky.



- 2** Podľa krokov 6 a 7 na strane 16 vytvorte roztok na výrobu kryštálov, ale použite 20 ml kamenc a odmerku naplňte uvarenou vodou po rysku 50 ml.



- 3** Po 15 minútach chladnutia prelejte roztok do misky bez toho, aby ste preliali nejaký nerozpustený kamenc. Nechajte misku v pokoji niekoľko hodín alebo cez noc.

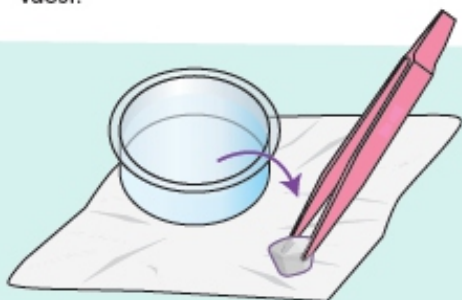


ROZOR! HORÚCA VODA

Kroky, v ktorých sa používa horúca voda, musí vykonávať dozerajúca dospelá osoba.



- 4** Na pracovný stôl si rozprestríte kus plastovej fólie a pinzetou na ňu opatrne presuňte kryštál. Myslite, že dokážete vyrobiť ešte väčší?



- 5** Kryštalizujúci roztok zlikvidujte a z misky odstráňte všetky malé kryštály. Ak ste už urobili všetky ostatné aktivity s kamencom podľa tejto knižky, môžete opakovaním krokov 1 až 4 nechať kryštál rásť ďalej. Použite vždy nový prášok kamenc, kým sa vám neminie, prípadne kryštalizujúci roztok vyrobte zo zvyšných kryštálov z plastovej misky alebo ampulky.



SLANÉ KOCKY

Z DOMU BUDETE POTREBOVAŤ: kanvicu, hrnček, kuchynskú soľ, 2 lyžičky, plytký tanier.

DÔLEŽITÉ: Pri aktivitách s potravinami nepoužívajte žiadne vybavenie z tejto súpravy. Používajte len čisté kuchynské náčinie.

ROZOR! HORÚ CA VODA

Kroky, v ktorých sa používa horúca voda, musí vykonávať dozerajúca dospelá osoba.

Pred ďalším krokom uvarite v kanvici vodu z vodovodu a nechajte ju 5 minút chladnúť.



- 1** Horúcu vodu nalejte do hrnčeka, aby bol približne do polovice plný.

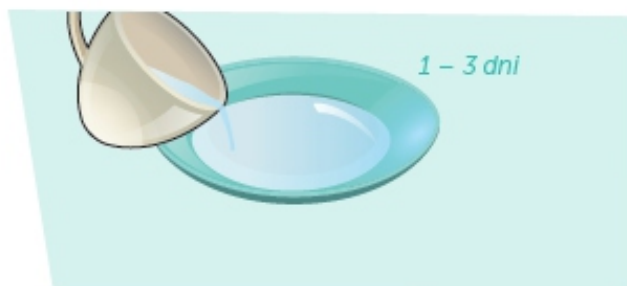


- 2** Do hrnčeka pridajte jednu lyžičku soli. Druhou lyžičkou vodu miešajte, kým sa všetka soľ nerozpustí.

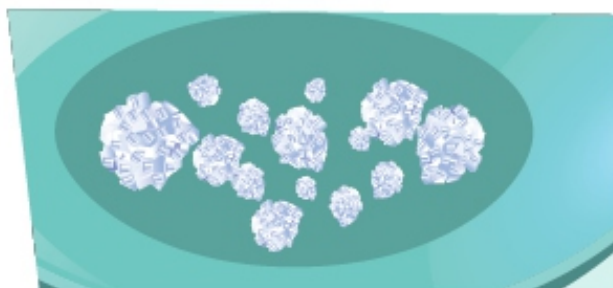
Suchou lyžičkou pridávajte do vody ďalšiu soľ a druhou lyžičkou ďalej miešajte, kým sa soľ neprestane vo vode rozpúšťať. Teraz máte nasýtený roztok. Nechajte ho 15 minút chladnúť.



- 3** Vychladnutý slaný roztok nalejte na dno plytkého taniera, aby bolo pokryté. Tanier nechajte na bezpečnom mieste 1 až 3 dni.



- 4** Každý deň tanier kontrolujte a hľadajte kryštály soli. Ako sa z taniera postupne odparuje voda, uvidíte stále viac soli v podobe pevnej látky, pričom niektoré kryštály môžu byť celkom veľké.



SLANÝ POVRAZ

Z DOMU BUDETE POTREBOVAŤ: kanvicu, hrnček, kuchynskú soľ, 2 lyžičky, kuchynský povrázok, vysoký pohár, ceruzku alebo špajľu.

DÔLEŽITÉ: Pri aktivitách s potravinami nepoužívajte žiadne vybavenie z tejto súpravy. Používajte len čisté kuchynské náčinie.

ROZOR! HORÚCA VODA

Kroky, v ktorých sa používa horúca voda, musí vykonávať dozerajúca dospelá osoba.

Pred ďalším krokom uvarte v kanvici vodu z vodovodu a nechajte ju 5 minút chladnúť.



- 1** Podľa krokov 1 a 2 na strane 18 vytvorte slaný roztok, ale teraz použite plný hrnček vody.

Plný



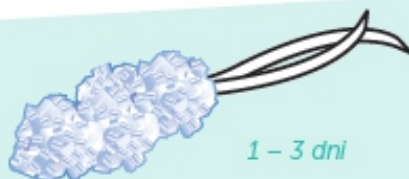
- 2** Na konci kusa kuchynského povrázka zaviazte uzol. Cez vysoký pohár položte ceruzku alebo špajľu a priviažte na ňu povrázok tak, aby uzol visel uprostred vysokého pohára.



- 3** Potom, čo slaný roztok 15 minút chladol, nalejte ho do vysokého pohára, pričom dajte pozor, aby nerozpustená soľ zostala v hrnčeku.

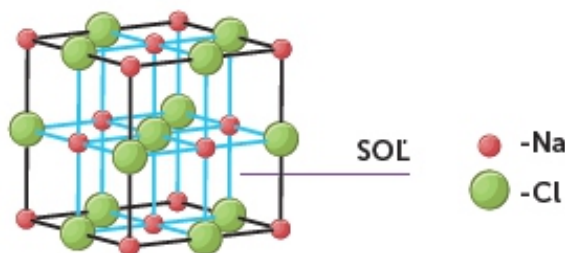


- 4** Pohár s povrázkom nechajte 1 až 3 dni v pokoji, kým sa na konci povrázka nevytvoria kryštály soli.



ČO SA STALO?

Kuchynská soľ je chemická látka nazývaná chlorid sodný, ktorú tvoria atómy sodíka (Na) a chlóru (Cl). V kryštáloch soli sú tieto atómy usporiadané do rovných kociek, preto majú kryštály soli tvar kociek.



Niektorá kuchynská soľ nevytvára príliš veľké kryštály, pretože sa do nej často pridávajú ďalšie chemické látky, aby nehrudkovala, a tieto chemické látky bránia tvorbe kryštálov.

KANDIZOVANÝ CUKOR

Z DOMU BUDETE POTREBOVAŤ: odmerku, malú rajnicu, biely cukor (kryštal), sporák alebo varnú dosku, kovovú lyžicu, potravinárske farbivo, misu, 2 bambusové špajle, tácku, 2 vysoké úzke poháre (približne s objemom 250 ml), 2 veľké štipce na bielizeň.

DÔLEŽITÉ: Pri aktivitách s potravinami nepoužívajte žiadne vybavenie z tejto súpravy. Používajte len čisté kuchynské náčinie.

ROZOR! HORÚCA VODA

Pri tejto aktivite je potrebné rozpustiť cukor, ktorý môže dosiahnuť teplotu až 140 °C. Túto činnosť musí robiť dozerajúca dospelá osoba. V prípade popálenia zasiahnuté miesto okamžite ošetríte ponorením do studenej vody. V prípade potreby vyhľadajte lekársku pomoc.

- 1** Do odmerky odmerajte 1 hrnček (250 ml) vody a nalejte ju do rajnice.



- 2** Odmerku osušte, použite ju na odmeranie 1 hrnčeka bieleného cukru a cukor pridajte do rajnice.



- 3** Rajnicu dajte na sporák alebo varnú dosku na stredný plameň a kovovou lyžicou vodu s cukrom premiešajte.

Nenechajte cukrový sirup prejsť varom. Ak začne tekutina bublať, plameň siahnite.

Miešajte, kým sa všetok cukor nerozpustí, teda kým cukor nezmizne a tekutina nebude vyzerať číra.



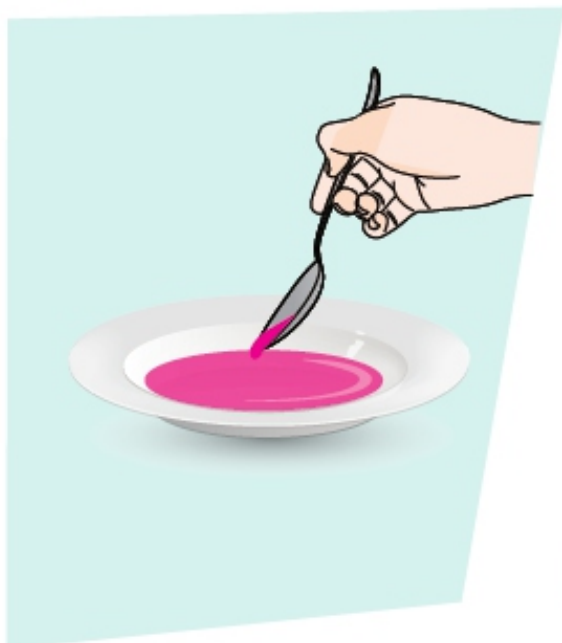
- 4** Odmerajte 1 hrnček cukru a pridajte ho do rajnice. Miešajte, kým sa cukor nerozpustí. Nakoniec odmerajte 1/2 hrnčeka cukru, pridajte ho do rajnice a miešajte, kým sa nerozpustí.



- 5** V tomto kroku môžete do cukrového sirupu pridať pár kvapiek potravinárskeho farbiva. My sme pridalí ružové farbivo, ale môžete to skúsiť i s inou farbou.



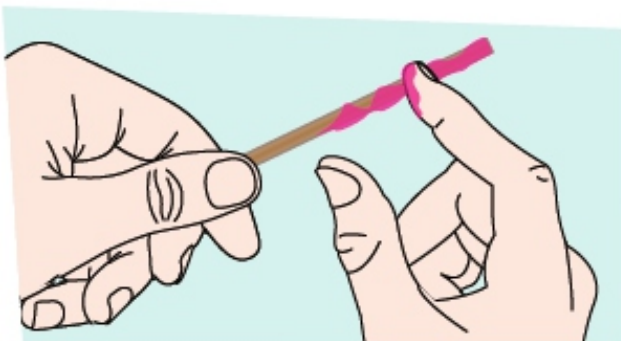
- 6** Vypnite plameň a kovovou lyžicou presuňte 4 plné lyžice cukrového sirupu na čistý tanier.



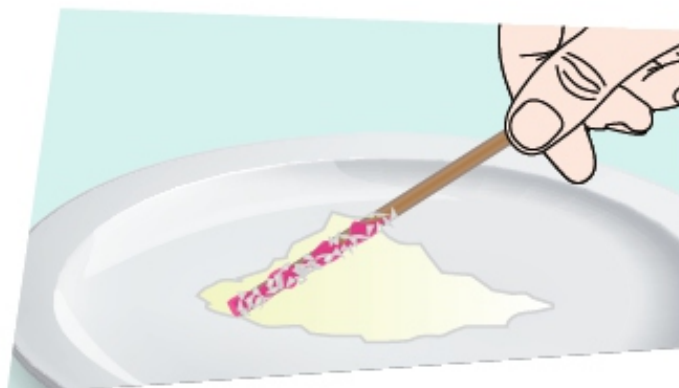
- 7** Zvyšok cukrového sirupu nechajte v ravnici 30 minút chladnúť. Medzitým urobte ďalšie dva kroky.



- 8** Hneď ako cukrový sirup na tanieri vychladne, namočte do neho prst a sirupom dôkladne potrite konce bambusových špajlí, aby boli lepkavé.



- 9** Lepkavé konce oboch špajlí obaďte v troške suchého bieleho cukru a nechajte špajle oschnúť, zatiaľ čo chladne sirup v ravnici.



KRYŠTÁLY Z KUCHYNE

10

Po 30 minútach chladnutia nalejte cukrový sirup do dvoch vysokých pohárov.



12

Nechajte špajle v pokoji v sirupe 3 až 6 dní. Čím dlhšie to vydržíte, tým väčšie kryštály budete mať.

RADA

Poháre a špajle môžete zakryť plastovou fóliou, aby zostal cukrový sirup čistý. Po troch dňoch kryštály skontrolujte. Ak chcete väčšie kryštály, dajte špajle späť do sirupu.

13

Špajle vyťahnite zo sirupu a nechajte ich vyschnúť na tácke alebo tanieri. Na dnách pohárov možno nájdete ďalšie kryštály. Sú krásne a chutia skvele!



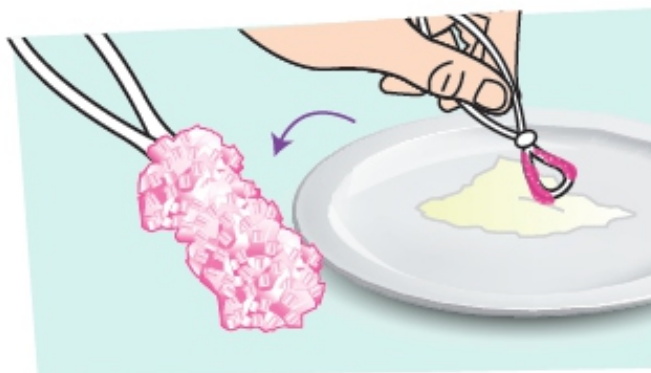
11

Pomocou štipcov na bielizeň umiestnite špajle rovno hore nohami do pohárov tak, aby cukrový koniec špajle bol v cukrovom sirupe. Uistite sa, že sa konce špajlí nedotýkajú dna pohárov.



SKÚSTE TO...

Ak chcete skúsiť iný spôsob výroby kandizovaného cukru, pripravte si cukrový sirup podľa krokov 1 až 7, ale namiesto bambusových špajlí použite kuchynský povrázok. Podľa kroku 2 na strane 19 urobte na kuchynskom povrázku uzol a koniec s týmto uzlom namočte do cukrového sirupu a potom obalte suchým cukrom, rovnako ako konce špajlí.



ĎALŠIE KRYŠTÁLY A VEDA

Podľa pokynov v tomto návode si môžete vyrobiť päť rôznych kryštálov, ale okolo nás existuje oveľa viac kryštálov, ktoré sa vyskytujú prirodzene, či už ako jemné snehové vločky, alebo ako vzácne diamanty.

KRYŠTÁLY VODY – SNEHOVÉ VLOČKY!

Snehové vločky sa utvoria, keď je teplota vysoko v atmosfére dostatočne nízka, aby voda zmrzla a na malom kúsku prachu sa premenila na kryštál ľadu. Ako ľadový kúsok prachu padá k zemi, nabalia sa naň molekuly vody zo vzduchu. Voda tvorí kryštály so šesťuholníkovou kryštalickou mriežkou, ale presné tvary ramien a vetvenie vločky záležia na rôznej teplote vzduchu. Hovorí sa, že žiadne dve snehové vločky nie sú rovnaké, pretože počet možných tvarov snehových vločiek je neuveriteľne vysoký.



KRYŠTÁLY UHLÍKOV – DIAMANTY!

Diamanty sú tvorené atómami uhlíka usporiadanými v kryštalickej mriežke. Na obrázku vidíte surový neopracovaný diamant. Surové diamanty sa lámu na menšie kusy, režu na rôzne tvary a leštia. Diamanty sú extrémne tvrdé, a teda na rezanie diamantov sa používajú iné diamanty!

Uhlík je dobrým príkladom toho, ako usporiadanie atómov určuje vlastnosti látok, ako napríklad ich farbu alebo tvrdosť. Diamanty nie sú jedinou formou čistého uhlíka. Forma, ktorú poznáme najlepšie, je **grafit**. Tuha, teda mäkký sivý stred obyčajnej ceruzky, je zmesou grafitu a ilu.

Iná forma uhlíka sa nazýva **buckminsterfulleren**, v ktorom sú atómy uhlíka usporiadané do tvarov podobných futbalovej lopte, pričom v každom je 60 atómov uhlíka.

