

Exclusive to

Hamleys®
EST. LONDON 1760

The Finest Toy Shop in the World



Super Lab Crystals

VAROVÁNÍ

Nevhodné pro děti mladší 8 let. Při používání je nutný dohled dospělé osoby. Obsahuje některé chemické látky, které představují riziko pro zdraví. Obsahuje malé části, které by mohly být požitý, a také ostré hrany. Manipulujte opatrně. Před použitím si přečtete pokyny, postupujte podle nich a uchovejte je pro referenci. Zabraňte tomu, aby chemikálie přišly do styku s jakoukoli částí těla, zejména s ústy a očima. Udržujte malé děti a zvířata v dostatečné vzdálenosti od pokusů. Udržujte pokusnou sadu mimo dosah dětí mladších 8 let. Ochrana očí pro dohlížející dospělou osobu není součástí balení. Tento obrázek má pouze ilustrační účel, některé části nebo barvy se mohou lišit. Uchovejte tyto informace pro budoucí použití.





Index

Pokusy	2
Pokus 1. Krystalická zahrada	2
Pokus 2. Umělecké krystaly	3
Pokus 3. Vytvořte si vlastní geodu	5
Pokus 4. Sněhová vločka	7



Science4you

1. vydání, Science4you Ltd.

Londýn, Velká Británie

Autorka: Flávia Leitãová

Spoluautorka: Flávia Leitãová

Vědecká redakce: Ana Garciaová a Flávia Leitãová

Revize: Flávia Leitãová a Nereide Ribeirová

Rízení projektu: Ana Garciaová

Vývoj produktu: Flávia Leitãová

Rízení designu: Daniela Silvaová

Design: Joana Gravataová, Marcos Rebelo a Telma Leitãová

a Sofia Teixeira

Ilustrace: Joana Gravataová

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena v jakémkoliv formě nebo jakýmkoli prostředky, ať už elektronicky, mechanicky, kopírováním, nahráváním či jinak, bez předchozího písemného souhlasu Science4You Ltd., v případech, kdy to výslovně umožňuje zákon, nebo na základě podmínek dohodnutých s příslušnou organizací pro reprografická práva. Jakékoli neoprávněné použití této knihy nebo jakékoli porušení práv s ní spojených zakládá z právního hlediska nárok Science4You Ltd. na spravedlivou kompenzaci a nevylučuje trestní odpovědnost těch, kteří mají taková porušení na svědomí.

Pokusy

✦ Materiál je součástí soupravy.

Vědci, před provedením pokusu si vždy nasadte ochranné rukavice a brýle.



Pokus 1 Krystalická zahrada



Co budete potřebovat:

- Velkou odměrku ✨
- Malou odměrku ✨
- Vodu
- Křemičitan sodný ✨
- Plastovou špachtli ✨
- Síran hořečnatý ✨
- Síran měďnatý ✨
- Dřevěnou špachtli ✨

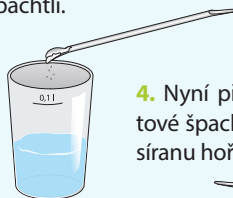
Postup:

1. Začněte tím, že v malé odměrce odměříte 50 ml vody a poté ji přelijete do velké odměrky. K tomu je třeba odměřit dvě dávky po 25 ml.

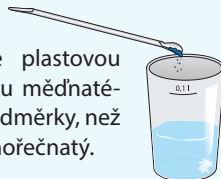
2. V malé odměrce odměřte 10 ml křemičitanu sodného a přidejte ho do vody.



3. K promíchání směsi použijte dřevěnou špachtli.



4. Nyní přidejte pomocí plastové špachtle opatrně 1 lžičku síranu hořečnatého.



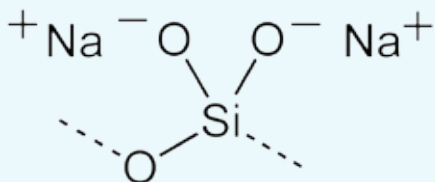
5. Nakonec přidejte plastovou špachtli 1 lžičku síranu měďnatého na druhou stranu odměrky, než kam jste přidali síran hořečnatý.



6. Počkejte několik hodin a pozorujte výsledky!

Vysvětlení:

křemičitan sodný je stejně jako ostatní silikáty tvořen křemíkem (Si) a kyslíkem (O). Kromě toho obsahuje sodík (Na^+), alkalický kov.



Obrázek 1. Chemická struktura křemičitanu sodného.

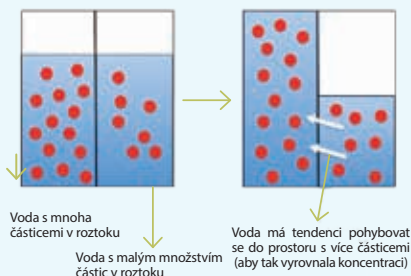
V tomto pokusu byly do roztoku křemičitanu sodného přidány dvě soli: síran hořečnatý a síran měďnatý.

Pokud jsou tyto soli přidány do roztoku křemičitanu sodného, vznikají následkem vytvoření polopropustné membrány kolem soli uvnitř horní membrány nerozpustné křemičitany.

Tím se voda dostane do membrány, aby se na tomto místě snížila koncentrace soli.

Tento proces se nazývá **osmóza**.

Tento jev lze definovat jako průchod vody z méně koncentrovaného prostředí do koncentrovanějšího. Síla, která na vodu působí, se nazývá **osmotický tlak**.



Obrázek 2. Osmóza.



Pokus 2

Umělecké krystaly



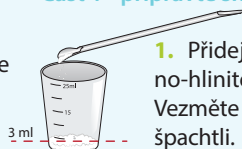
Co budete potřebovat:

- Sádro ✨
- Formu ve tvar šneka ✨
- Síran draselno-hlinitý ✨
- Vodu
- Potravinářské barvivo ✨
- Porcelánový hrnek
- 2 velké odměrky ✨
- 2 malé odměrky ✨
- Dřevěnou špachtli ✨
- Plastovou špachtli ✨
- Plastovou nádobu s víčkem ✨
- Savý papír (kuchyňský papír nebo ubrousky)
- Talíř
- Pasteurovu pipetu ✨

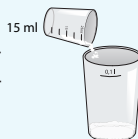
Postup:

Část 1 - připravte šneka!

1. Přidejte 3 ml síranu draselno-hlinitého do malé odměrky. Vezměte si na pomoc plastovou špachtli. Poté jej přelijte do velké odměrky.



2. Nyní odměřte v malé odměrce 15 ml (10 g) sádry. Přemístěte ji do velké odměrky.



3. Poté odměřte v malé odměrce 6 ml vody.

4. Chcete-li sádro obarvit, přidejte do vody 2 kapky barviva vlastní volby pomocí Pasteurovy pipety.



POZOR: kroky 5 a 7 budete muset provést velice rychle, aby sádra v odměrce neztuhla. Ujistěte se, že formu ve tvaru šneka máte při ruce.

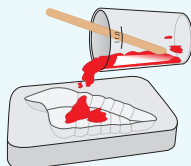


5. Přelije vodu do velké odměrky, v níž se nachází směs sádry a síranu draselného-hlinitého.

6. Dobře míchejte dřevěnou špachtlí, dokud nezískáte jednobarevnou, homogenní směs. Pokud na stranách odměrky zůstane nalepená sádra, použijte k jejímu odstranění špachtli. Ztuhla-li sádra velice rychle, přidejte pár kapek vody pomocí Pasteurovy pipety.

7. Přelijte směs do formy ve tvaru šneka.

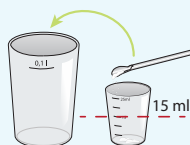
8. Nechte sádrovku schnout po dobu asi 2 hodin.



Návrh: po 1 hodině a 30 minutách můžete začít připravovat další kroky.

Část 2 - Dokončete umělecké dílo!

POZOR: požádejte o pomoc dospělého.



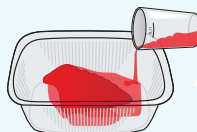
9. Pomocí plastové špachtle přidejte 15 ml síranu draselného-hlinitého do malé odměrky a poté jej přemístěte do velké odměrky.

10. Požádejte dospělého, aby v porcelánovém hrnku ohřál vodu. Vzhledem k tomu, že nemusí vřít, můžete ji ohřát v mikrovlnné troubě nebo použít horkou vodu z kohoutku.

11. V malé odměrce odměřte 35 ml vody a dejte přitom pozor, abyste se nespálili. Musíte odměřit dvě dávky, například jednu 10 ml a druhou 25 ml. Přelijte vodu do velké odměrky.

12. Dobře míchejte dřevěnou špachtlí, dokud se síran draselný-hlinitý nerozpustí. Poté přidejte pomocí Pasteurovy pipety 2 kapky potravinářského barviva ve stejné barvě jako šnek.

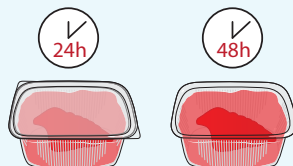
13. Nechte vychladnout po dobu 10 minut. Nyní už musí být sádra suchá a můžete ji tak vytáhnout z formy. Nakonec ji umístěte do plastové nádoby čelem dolů.



14. Nalijte do nádoby síran draselný-hlinitý tak, aby šneka zakryl.

15. Zakryjte nádobu víčkem a nechte svůj pokus asi 24 hodin odležet.

16. Po 24 hodinách odstraňte víčko a nechte odležet dalších 24 hodin.



17. Po uplynutí této doby zkontrolujte, zda se váš šnek leskne! Pokud ano, umístěte ho na talíř se savým papírem, který pohltí přebytečnou vodu. Pokud ne, nechte ho ještě chvíli v roztoku.

Schovejte si zbylý roztok, který se nevypařil, v lahvi pro použití v dalších pokusech.

POZOR: uchovejte tuto kapalinu mimo dosah malých dětí, zvířat, potravin a také nápojů.

18. Když je šnek suchý, můžete se ho dotýkat a manipulovat s ním, jak uznáte za vhodné! Nechte se oslnit zářím fantastických krystalů síranu draselného-hlinitého.



Vysvětlení:

Když ohřejeme vodu a rozpustíme síran draselno-hlinitý, vytvoříme přesycený roztok.

S tím, jak rozpustnost síranu draselno-hlinitého v důsledku snižující se teploty velmi rychle klesá, začne krystalizovat.

V tomto pokusu mají krystaly síranu draselno-hlinitého povrch, na němž může dojít ke krystalizaci.

Tímto způsobem se molekuly rozpuštěné látky seskupí v molekulární struktury nad povrchem sádry a vznikne tak krásný, třpytivý, krystalický šnek.



Pokus 3

Vytvořte si vlastní geodu

Co budete potřebovat:

- Sádro 
- Formu na geodu 
- Síran draselno-hlinitý 
- Vodu
- Potravinářské barvivo 
- Porcelánový hrnek
- 2 velké odměrky 
- 2 malé odměrky 
- Dřevěnou špachtli 
- Plastovou špachtli 
- Pasteurovu pipetu 
- Noviny
- Šálek
- Štětce a kvaše



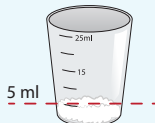
Postup:

Část 1 - Připravte formu na sádro

1. Připravte si pracovní prostor se vším, co potřebujete. Začněte tím, že na stůl umístíte noviny, které ochrání jeho povrch.

2. Odměřte v malé odměrce 5 ml síranu draselno-hlinitého.

Přemístěte ji do velké odměrky.



3. Nyní přidejte do velké odměrky 40 ml sádry. Pro tento účel použijte malou odměrku a odměřte dvě dávky po 20 ml.

4. Nyní nalijte 20 ml vody do malé odměrky.

POZOR: kroky 7 až 9 musíte provést opravdu rychle, aby sádra v odměrce neztuhla. Ujistěte se, že formu na geodu máte při ruce.

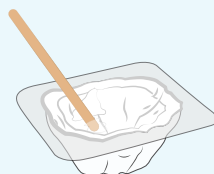
5. Přelijte vodu do velké odměrky, v níž se nachází směs sádry a síranu draselno-hlinitého.

6. Dobře míchejte dřevěnou špachtlí, dokud nezískáte homogenní směs. Pomocí špachtle odstraňte zbytky sádry, které se přilepily ke stěnám odměrky.

7. Přelijte veškerý obsah odměrky do formy na geodu. Ztuhla-li sádra velice rychle, přidejte pár kapek vody pomocí Pasteurovy pipety.



8. Teď, vědci, musíte být velice stateční! Pomocí dřevěné špachtle potřete sádrou stěny formy. Jedině tak si můžete být jisti, že forma je pokryta sádrou a má uprostřed mezeru, ve které bude vznikat krystal.





Ujistěte se, že stěny formy nejsou příliš tenké, aby geoda nebyla příliš křehká a nerozlomila se při vyndávání z formy.

Můžete si všimnout, že při roztírání začíná sádra tuhnout. Doporučujeme vám však provést druhou část tohoto experimentu až druhý den.

9. Když budete s roztíráním sádry hotovi, posypte vnitřek geody polovinou lžičky síranu draselno-hlinitého. Vezměte si na pomoc plastovou špachtli.



Část 2 - Tvorba geody.

POZOR: požádejte o pomoc dospělého!

10. Do malé odměrky přidejte pomocí plastové špachtle 10 ml síranu draselno-hlinitého a pak jej přesuňte do velké odměrky.



11. Požádejte dospělého, aby vám v porcelánovém hrnku ohřál vodu. Vzhledem k tomu, že nemusí vřít, můžete ji ohřát v mikrovlnné troubě nebo použít horkou vodu z kohoutku.

12. V malé odměrce odměřte 20 ml vody a dejte přitom pozor, abyste se nespálili. Přemístěte ji do velké odměrky.

13. Dobře roztok promíchejte dřevěnou špachtlí, dokud se síran draselno-hlinitý úplně nerozpustí. Nyní pomocí Pasteurovy pipety přidejte 2 kapky potravinářského barviva, které se vám líbí.



14. Nechte směs po dobu několika minut schnout. Sádra už musí být suchá. Umístěte formu na geodu na bezpečné místo, odkud nespadne. Můžete ji umístit do šálku, jak je znázorněno na obrázku.



15. Nalijte roztok síranu draselno-hlinitého do formy obsahující sádrovou strukturu.

16. Ujistěte se, že pokus je uložen na klidném místě, a počkejte asi 24 hodin. Po uplynutí této doby byste měli být schopni pozorovat růst krystalů. Pokud chcete, můžete počkat, dokud se všechna voda nevypaří.

17. Pokud si myslíte, že jsou vaše krystaly dost velké, ale ve formě je ještě roztok, můžete zbytek přelít do jiné nádoby.

18. Po odstranění přebytečného roztoku (nebo poté, co se zcela odpaří), počkejte ještě jeden den, aby bylo jisté, že sádra zcela vyschla.

19. Po uplynutí této doby ji můžete odebrat z formy.

Tento krok proveďte velmi pečlivě a s pomocí dospělého, aby nedošlo k porušení sádrové struktury.



20. Aby byla vaše geoda ještě mimořádnější, ozdobte ji podle libosti pomocí štětečků a kvaší!

Vysvětlení:

V tomto pokusu se sádra použila k vytvoření umělé geody, jejíž vznik je simulován pouze v několika málo dnech!

Geody jsou horniny, které po otevření ukazují dutinu plnou krystalů.



Obrázek 3. Geoda s krystaly křemene.



Pokus 4 **Sněhová vločka**

Co budete potřebovat:

- Modelovací kovový drát
- Nůžky
- Vlněnou přízi
- Porcelánový hrnek (vhodný do mikrovlnné trouby)
- Vodu
- Mořskou sůl
- 2 velké odměrky
- Malou odměrku
- Tužku
- Dřevěnou špachtli
- Plastovou špachtli



POZOR: požádejte o pomoc dospělého.

Postup:

1. Požádejte dospělého, aby vám pomohl se stříháním drátku na tři stejné části.

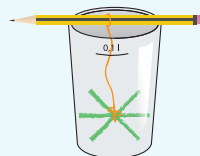


2. Nyní je připojte k sobě, aby se spojily tři části a vznikla šesticípá hvězda.



3. Ustříhněte kousek vlněné příze a připojte ho k hvězdě tak, aby bylo možné ji zavěsit. Druhý konec vlněné příze připojte k tužce. Vložte hvězdu do velké odměrky, jak vidíte znázorněné na obrázku.

Ujistěte se, že zůstane ve vodorovné poloze.



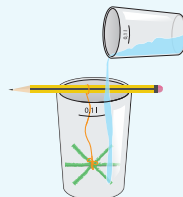
4. Nyní připravte roztok mořské soli.

5. Požádejte dospělého, aby vám v porcelánovém hrnku ohřál trochu vody, nebo použijte horkou vodu z kohoutku.

6. V malé odměrce odměřte 100 ml vody (4 dávky po 25 ml). Přemístěte ji do velké odměrky.

7. V malé odměrce odměřte s pomocí plastové špachtle 50 ml mořské soli a přidejte ji do vody (2 dávky po 25 ml).

8. Roztok dobře promíchejte dřevěnou špachtlí.



9. Nyní nalijte roztok do odměrky, v níž je umístěná hvězda.

10. Nakonec buďte trpěliví a počkejte, než se krystaly zformují.

POZOR: Po dokončení pokusu zahodte všechny použité potravinářské výrobky.

Vysvětlení:

V tomto pokusu rostou krystaly kolem drátěné hvězdy (pomáhají při procesu nukleace).



Obrázek 4. Sněhová vločka.

Exclusive to

Hamleys®
EST. LONDON 1760

The Finest Toy Shop in the World



Super Lab Crystals

