PASIGAMINKITE KRISTALŲ

SCIENCE MUSEUM APPROVED

ĮSPĖJIMAS.

- Įspėjimas. Netinka vaikams iki 8 metų. Naudoti prižiūrint suaugusiesiems.
- Sudėtyje yra sveikatai pavojingų cheminių medžiagų.
- Prieš naudojimą perskaitykite šią instrukciją, jos laikykitės ir saugokite, kad turėtumėte prireikus.
- Pasirūpinkite, kad cheminių medžiagų nepatektų ant kūno, ypač į burną ir akis.
- Pasirūpinkite, kad atliekant eksperimentus šalia nebūtų mažų vaikų ir gyvūnų.
- Eksperimentams skirtą rinkinį laikykite saugioje vietoje, kurios nepasiektų jaunesni nei 8 metų vaikai.

Perskaitykite ir saugokite šią instrukciją, kad turėtumėte prireikus.

PADALINYS JK: CLEMENTONI UK LTD
Unit 10 - Brook Business Centre - Cowley Mill Road - UXBRIDGE - UB8 2FX
Tel. +44 203 383 2020 -
uk@clementoni.com

GAMINTOJAS: Clementoni S.p.A.
Zona Industriale Fontenoce s.n.c.
62019 Recanati (MC), Italija
Tel. +39 071 75811 -
www.clementoni.com

Clementoni®

45677

SAUGOS TAISYKLĖS

- Prieš naudojimą perskaitykite šią instrukciją, jos laikykitės ir saugokite, kad turėtumėte prireikus.
- Pasirūpinkite, kad eksperimentų atlikimo vietoje nebūtų mažų vaikų iki nurodyto amžiaus ir gyvūnų.
- Eksperimentams skirtą rinkinį ir pagamintus kristalus laikykite saugioje vietoje, kurios nepasiektų jaunesni nei 8 metų vaikai.
- Baigę naudoti išplaukite visas priemones.
- Pasirūpinkite, kad visi tušti indai ir (arba) sandariai nebeuždaromos pakuotės būtų tinkamai pašalinti.
- Baigę eksperimentus, nusiplaukite rankas.
- Eksperimentų atlikimo vietoje nevalgykite negerkite ir nerūkykite.
- Pasirūpinkite, kad cheminių medžiagų nepatektų į akis ar burną.
- Jokių medžiagų ar tirpalų nepilkite ir netepkite ant odos.
- Kristalų neauginkite maisto ir gėrimų laikymo ar ruošos vietose, taip pat miegamajame.
- Naudokite tik rinkinyje esančias arba naudojimo instrukcijoje rekomenduojamas priemones.
- Atsargiai elkitės su karštu vandeniu ir karštais tirpalais.
- Pasirūpinkite, kad auginant kristalus indo su skysčiu nepasiektų jaunesni nei 8 metų vaikai.
- Jokių medžiagų ir priemonių nekiškite į burną.
- Saugokitės, kad neįkvėptumėte dulkių ar miltelių.
- Netepkite ant kūno.

BENDROJI PIRMOSIOS PAGALBOS INFORMACIJA

- Medžiagai patekus į akis: plauti akis dideliu kiekiu vandens, laikant jas atmerktas, jei reikia. Nedelsiant kreiptis į gydytoją.
- Medžiagos nurijus: praskalauti burną vandeniu; atsigerti šiek tiek švaraus vandens. Neskatinti vėmimo. Nedelsiant kreiptis į gydytoją.
- Medžiagos įkvėpus: nukentėjusįjį išvesti į gryną orą.
- Medžiagai patekus ant odos ir atsiradus odos nudegimams: paveiktą vietą bent 10 minučių plauti dideliu kiekiu vandens.
- Kilus abejonių, nedelsiant kreiptis į gydytoją. Kartu pasiimti indą su chemine medžiaga.
- Patyrus traumą kreiptis į gydytoją.

PASTABA. Informacijos apie pirmąją pagalbą galite rasti ir eksperimentų atlikimo instrukcijoje.

Toliau esančioje eilutėje įrašykite vietinio apsinuodijimų informacijos centro telefono numerį. Apsinuodijimo atveju šie specialistai gali suteikti informacijos apie priemones, kurių būtina imtis.

APSINUODIJIMŲ INFORMACIJOS CENTRAS LIETUVOJE

Valstybinė vaistų kontrolės tarnyba prie Sveikatos apsaugos ministerijos

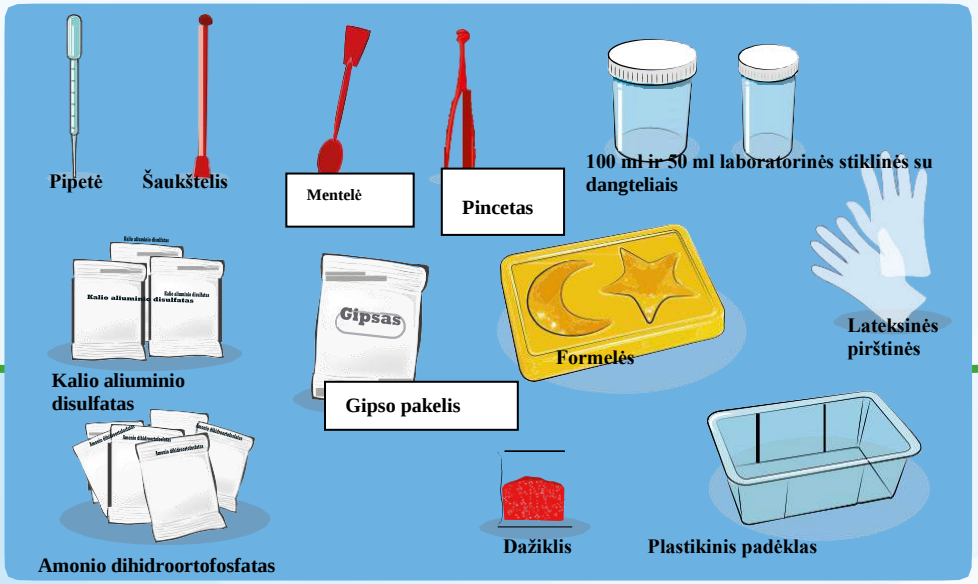
Apsinuodijimų informacijos biuras

Tel. (8 5) 236 2052, http://www.apsinuodijau.lt/

PATARIMAI PRIŽIŪRINTIEMS SUAUGUSIESIEMS

- Šis cheminis žaislas netinka vaikams iki 8 metų. Naudoti prižiūrint suaugusiesiems. Šį cheminį žaislą laikykite saugioje vietoje, kurios nepasiektų jaunesni nei 8 metų vaikai.
- Perskaitykite šią instrukciją ir laikykitės pateiktų nurodymų, saugos taisyklių ir pirmosios pagalbos informacijos. Saugokite šią instrukciją, kad turėtumėte prireikus.
- Netinkamai naudojant chemines medžiagas, galima patirti traumų arba gali kilti pavojus sveikatai. Atlikite tik instrukcijoje nurodytus eksperimentus.
- Šį eksperimentams skirtą rinkinį gali naudoti tik vaikai nuo 8 metų amžiaus.
- Atsižvelgdami į skirtingus to paties amžiaus grupės vaikų gebėjimus, juos prižiūrintys suaugusieji turi nuspręsti, kurie eksperimentai vaikams tinkami ir saugūs. Šioje instrukcijoje pateikti aprašymai turi padėti prižiūrintiems asmenims įvertinti eksperimentus ir nuspręsti, ar tam tikras eksperimentas tinka konkrečiam vaikui.
- Prieš pradedant eksperimentus, prižiūrintis asmuo turi aptarti su vaiku ar vaikais visą įspėjamąją ir saugos informaciją. Ypač atsargiai reikia elgtis su rūgštimis, šarmais ir degiais skysčiais.
- Pasirūpinkite, kad eksperimento atlikimo vietoje nebūtų jokių kliūčių ir arti nebūtų laikoma jokių maisto produktų. Vieta turi būti gerai apšviesta ir vėdinama, be to, šalia turi būti vandens čiaupas. Stalas, ant kurio atliekamas eksperimentas, turi būti tvirtas ir su karščiui atspariu paviršiumi.
- Medžiagas, laikomas sandariai nebeuždaromoje pakuotėje, reikia visiškai sunaudoti per vieną eksperimentą, t. y. atidarius pakuotę.
- Atlikus užduotį reikia nedelsiant sutvarkyti darbo vietą.

RINKINIO SUDĖTIS



ĮSPĖJIMAS! Kai kurios rinkinio dalys aštrios ar su aštriais kraštais. Pavojus susižeisti! Kristalams paimti visada naudokite pincetą.

ĮSPĖJIMAS! Atlikdami eksperimentus su cheminėmis medžiagomis, mūvėkite pirštines. Rinkinyje esančios apsauginės pirštinės pagamintos iš natūraliojo kaučiuko latekso, kuris gali sukelti alerginę reakciją.

CHEMINIŲ MEDŽIAGŲ SAUGOS INFORMACIJA

Kalcio sulfatas (gipsas) [EINECS: 231-900-3]

- Medžiagos nekiškite į burną.
- Saugokitės, kad neįkvėptumėte dulkių ar miltelių.
- Netepkite ant kūno.
- Pakelius atidarykite tik žirklėmis.
- Nebandykite atidaryti dantimis.

Kalio aliuminio disulfatas (alūnas)

$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ [EINECS 233-141-3] 10 g

Kiekvienam eksperimentui sunaudokite visą pakelį.

- Pakelius atidarykite tik žirklėmis.
- Nebandykite atidaryti dantimis.

Amonio dihidroortofosfatas $NH_4H_2PO_4$ [CAS: 7722-76-1] 25 g

Kiekvienam eksperimentui sunaudokite visą pakelį.

- Pakelius atidarykite tik žirklėmis.
- Nebandykite atidaryti dantimis.

ĮSPĖJIMAS!
Pakelius atidarykite tik žirklėmis.
Nebandykite atidaryti dantimis.
Dirbdami su medžiagomis mūvėkite pirštines.
KIEKVIENAM EKSPERIMENTUI SUNAUDOKITE VIENĄ PAKELĮ.

TURINYS

Saugos taisyklės 2
Bendroji pirmosios pagalbos informacija .. 2
Apsinuodijimų informacijos centras Lietuvoje 3
Patarimai prižiūrintiems suaugusiesiems ... 3
Rinkinio sudėtis 4
Cheminių medžiagų saugos informacija 4
Naudotų cheminių medžiagų šalinimas 5
Naudinga įspėjamoji informacija 5
Kas yra kristalas? 6
Kristalų forma priklauso nuo sandaros 7
Kaip susidaro kristalas? 8
Kaip pagaminti prisotintą tirpalą..... 9
Kaip druskos tirpimas priklauso nuo temperatūros..... 9
Pasigaminkite pirmųjų kristalų 10
Pasigaminkite spalvotų kristalų 11
Jūros žvaigždė ir žibantis mėnulis 14
Užrašai 15

NAUDOTŲ CHEMINIŲ MEDŽIAGŲ ŠALINIMAS

Šalinant chemines medžiagas, būtina laikytis valstybinių ir (arba) vietinių taisyklių bei rekomendacijų. Cheminių medžiagų neišmeskite kartu su buitinėmis atliekomis ir nepilkite į kanalizaciją. Prireikus išmesti gipsą (kalcio sulfatą), nepilkite miltelių ar tirpalo į kriauklę, nes gali užkimšti vamzdžius. Dėl išsamesnės informacijos kreipkitės į kompetentingas institucijas. Pakuotes nuneškite į tam skirtus surinkimo punktus. Tinkamai pagaminus kristalus neturi likti jokių medžiagų. Susidarius kristalams, cheminės medžiagos išlieka tokios pačios kaip prieš susidarant kristalams, todėl kristalus galima ištirpinti ir naudoti dar kartą kaip ir bet kokį likusį druskos tirpalą. Prireikus išmesti kalio aliuminio disulfatą (alūną), laikykitės valstybinių arba vietinių cheminių medžiagų šalinimo taisyklių.

NAUDINGI PATARIMAI

Kristalų susidarymas – tai natūralus procesas, kuriam įtakos turi daug įvairių veiksnių. Taigi nenusiminkite, jei nepavyko užauginti kristalų iš pirmo karto. Eksperimentą pakartokite atidžiai laikydamiesi visų jo etapų.

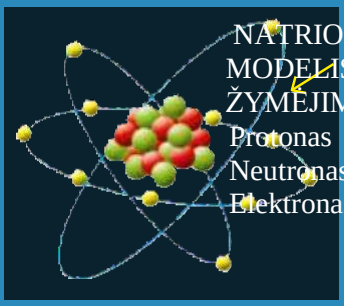
- Paruoštą vandens ir druskos tirpalą palikite kuriam laikui uždaroje, saugioje vietoje.
- Palikto tirpalo nemaišykite, nekratykite ir saugokite, kad į indą neįkristų jokių pašalinių dalelių, dėl kurių gali pradėti formuotis daug mažų kristalų.
- Jei po 10–12 valandų matysite, kad kristalų nesusidarė ir jie nepradėjo formuotis net atsargiai pakračius indą, tirpalas nebuvo pakankamai prisotintas. Galbūt pripylėte per daug vandens ir per mažai druskos. Eksperimentą pakartokite.
- Jei tirpale susidarė daug mažų kristalų ir jie formuojasi greitai, galbūt tirpalas persotintas (tirpale yra per daug druskos: daugiau nei vanduo gali išlaikyti tam tikromis sąlygomis).
- Jei susidarė keli dideli kristalai (gal tokio rezultato ir norėjote), veikiausiai tirpalas buvo šiek tiek persotintas.

KAS YRA KRISTALAS?

Kietosios medžiagos atomams arba jonams susigrupavus į taisyklingą trimatėje erdvėje vis pasikartojančią struktūrą, gaunamas kietasis kūnas, vadinamas kristalu.

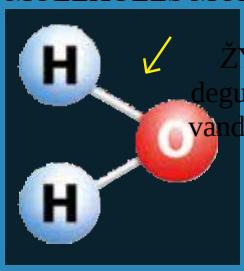
Taigi kristalas – tai kieta struktūra, sudaryta iš tvarkingai susigrupavusių atomų, molekulių ar jonų. Toks tvarkingas dalelių išsidėstymas vadinamas kristaline gardele, arba Bravė gardele.

Atomas:
atomą sudaro branduolys, kuriame yra protonai ir neutronai, ir aplink branduolį besisukantys elektronai. Atomo protonų ir elektronų skaičius vienodas.



Branduolys

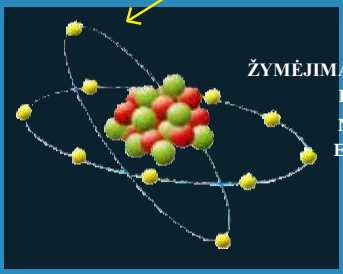
VANDENS MOLEKULĖS MODELIS



ŽYMĖJIMAS
deguonies atomas
vandenilio atomas

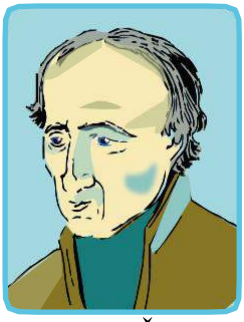
Molekulė:
tai mažiausia iš dviejų ar daugiau atomų sudaryta medžiagos dalelė, kuriai būdingos tos medžiagos cheminės savybės.

TEIGIAMO NATRIO JONO MODELIS



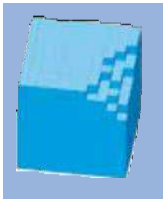
Jonas:
atomas, netekęs elektrono (neigiamo krūvio), tampa teigiamą krūvį turinčiu jonu, o atomas, prie kurio prisijungė elektronas, tampa neigiamą krūvį turinčiu jonu.

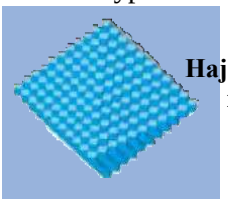
KRISTALŲ FORMA PRIKLAUSO NUO SANDAROS



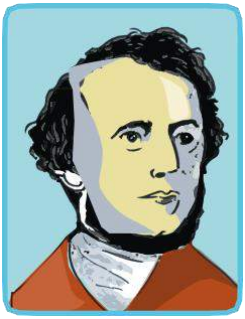
R. Ž. Hajuji

1800 metais abatas R. Ž. Hajuji (R. J. Haüy) iškėlė hipotezę, kad kristalus sudaro vienodos „mikroskopinės“ plytelės (dalelės), kurios yra visiškai prigludusios viena prie kitos ir kartojasi įvairiomis trimatės erdvės kryptimis.

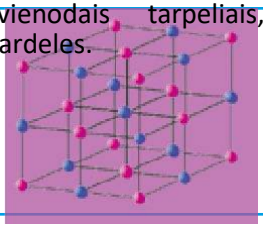




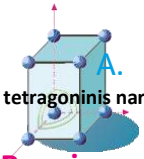
Hajuji pasiūlyti modeliai



1850 metais profesorius A. Bravė (A. Bravais, 1811–1863) pirmą kartą patvirtino, kad kristalus sudaro eilėmis išsidėsčiusios dalelės, kurios tiesiogiai nesiliečia viena prie kitos, o yra atskirtos vienodais tarpeliais, ir sudaro kristalines gardeles.



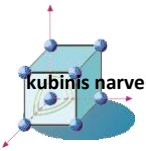
Bravė pasiūlyti modeliai



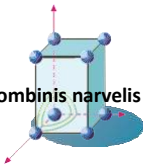
tetragoninis narvelis

trigoninis narvelis

heksagoninis narvelis



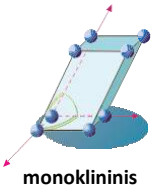
kubinis narvelis



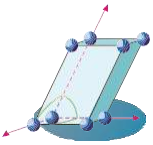
rombinis narvelis

Bravė gardelės

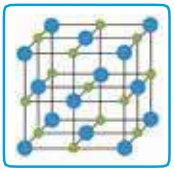
Visas erdvines gardeles galima įsivaizduoti kaip struktūras, sudarytas iš besikartojančių mažų pagrindinių vienetų, vadinamų elementariaisiais narveliais (tai mažos „plytelės“).



monoklininis narvelis



triklininis narvelis



Valgomosios druskos kristalinė gardelė

Na CL

KAIP SUSIDARO KRISTALAS?

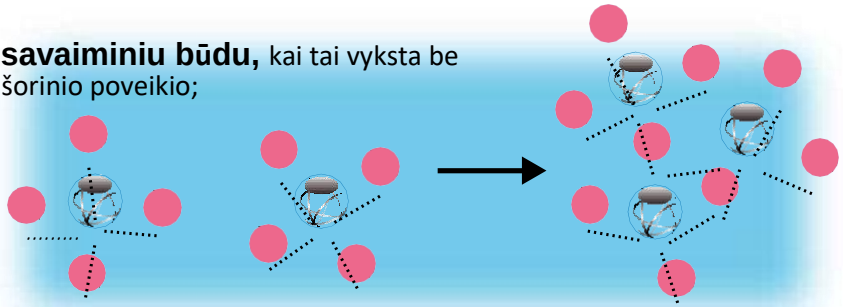
Norint užauginti kristalą, reikia paruošti prisotintą tirpalą. Tirpalas – tai skystis, kuriame yra ištirpusios druskos.
TIRPALAS = tirpiklis (vanduo) + tirpinys (druska)

PRISOTINTAS TIRPALAS. Į tirpiklį (pavyzdžiui, į vandenį) vis įdedant daugiau tirpinio (pavyzdžiui, druskos), esant tam tikrai tirpalo temperatūrai, tirpinio koncentracija pasiekia ribą, kai ji nebedidėja, kad ir kiek būtų dedama tirpinio. Pasiekus tokią ribą, druska nebetirpsta ir likę kristalai nusėda ant indo dugno. Tai reiškia, kad buvo pasiekta didžiausia tirpinio (druskos) koncentracija tirpale ir toks tirpalas vadinamas prisotintu.

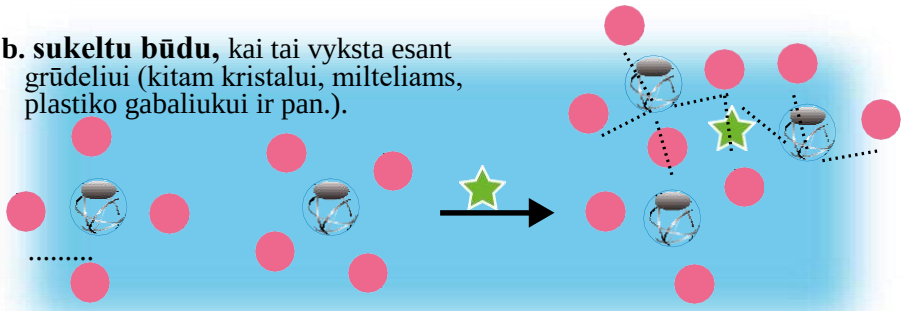
Kristalizacija – tai dviejų vienu metu vykstančių procesų rezultatas:
1. susidaro kristalo branduolys (kristalo „grūdelis“);
2. kristalas auga („grūdelis“ traukia druską ir didėja).

Kristalo branduolys susidaro šiais būdais:

a. **savaiminiu būdu,** kai tai vyksta be išorinio poveikio;



b. **sukeltu būdu,** kai tai vyksta esant grūdeliui (kitam kristalui, milteliams, plastiko gabaliukui ir pan.).



KAIP PARUOŠTI PRISOTINTĄ TIRPALĄ

1 Apie 36 g valgomosios druskos (nėra rinkinyje) suberkite į 100 ml karšto vandens (kai aplinkos temperatūra 20 °C) ir gerai išmaišykite mentele.
2 Prieš įdėdami daugiau druskos, patikrinkite, ar anksčiau įberta druska visiškai ištirpo.
3 Jei į prisotintą tirpalą įbersite daugiau druskos, ji nebetirps ir nusės ant indo dugno.

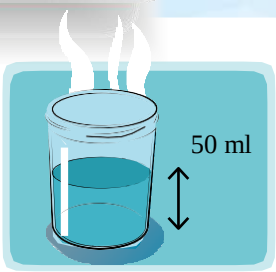
KAIP DRUSKOS TIRPIMAS PRIKLAUSO NUO TEMPERATŪROS

Viena šiame rinkinyje esančių druskų vadinama ALŪNU (kalio aliuminio disulfatu). Šiai druskai ištirpti reikalinga šiluma (druska tampa skaidri). Taigi ištirpusios druskos kiekis priklauso nuo vandens temperatūros: kuo temperatūra didesnė, tuo daugiau druskos ištirpsta tam tikrame kiekyje vandens.

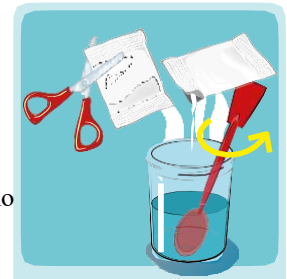
PAPRAŠYKITE SUAUGUSIOJO PAGALBOS.
Jei namuose vandens čiaupas be termostato, paprašykite suaugusiojo, kad pamatuotų vandens temperatūrą. Vanduo turi būti šiltesnis nei 60 °C.

PASIGAMINKITE PIRMŲJŲ KRISTALŲ IŠ KALIO ALIUMINIO DISULFATO

Į laboratorinę stiklinę įpilkite 50 ml labai karšto vandens. Prieš pradedant tirpinti alūno druską (kalio aliuminio disulfatą), vandens iš čiaupo temperatūra turi būti truputį didesnė nei 60 °C.
Atminkite: jei namuose vandens čiaupas be termostato, paprašykite suaugusiojo pamatuoti temperatūrą termometru arba ją nustatyti iš patirties.



Žirklėmis atidarykite **pakelį, kuriame yra 10 g alūno druskos** (kalio aliuminio disulfato). Pamažu suberkite visą pakelio turinį į 50 ml karšto vandens, nuolat maišydami didžiąja mentele.
Druska turi visiškai ištirpti. Jai tirpstant, vanduo vėsta, todėl reikia darbuotis gana greitai (maždaug per 3 minutes), kad vanduo liktų pakankamai šiltas (daugiau kaip 40 °C).
Maišydami tirpalą mentele atidžiai stebėkite, ar ant dugno neliko neištirpusių druskos granulių.



Įspėjimas! Nepavykus visiškai ištirpinti druskos per 3 minutes, pabandykite dar kartą, naudodami karšto vandens vonelę. Tokiu būdu galėsite palaikyti pakankamą tirpalo temperatūrą nekaitindami jo tiesiai ant liepsnos.

Į dubią plastikinę lėkštę įpilkite nedidelį kiekį labai karšto vandens iš čiaupo (gylis turi būti ne didesnis kaip per pirštą). Tada į vandenį įstatykite laboratorinę stiklinę su tirpalu.

Paruoškite etiketę, įrašydami tirpalo paruošimo datą ir laiką. Padėkite tirpalą saugioje, mažiems vaikams nepasiekiamoje vietoje ir palikite jį 10–12 valandų.

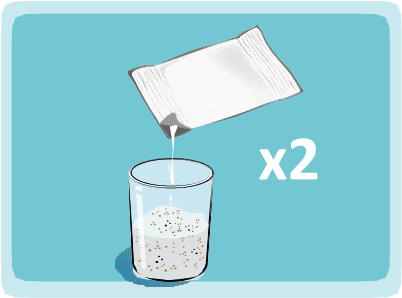
Tirpalui vėstant susidaro kristalai (maždaug po 10–12 valandų), tada ištraukite juos pincetu, sudėkite ant sausos laboratorinės stiklinės dugno ir palikite nudžiūti. Pasilikite tirpalą ir gautus kristalus.
Galėsite naudoti kitam eksperimentui.

ATMINKITE! Neimkite kristalų pirštais. Kristalams paimti naudokite pincetą.

PASIGAMINKITE SPALVOTŲ KRISTALŲ

Dabar, kai jau atlikote pirmąjį eksperimentą ir pasigaminote kristalų, galite pabandyti pasigaminti didesnių ir spalvotų kristalų! Šį kartą naudosite kitokią druską, t. y. amonio dihidroortofosfatą!

1 . Namuose raskite ne mažesnės kaip 150 ml tapos skaidrią stiklinę (nerekomenduojama naudoti stiklainių, skirtų, pavyzdžiui, uogienei ar medui laikyti) ir suberkite į ją **2 pilnus amonio dihidroortofosfato pakelius (50 g)**.

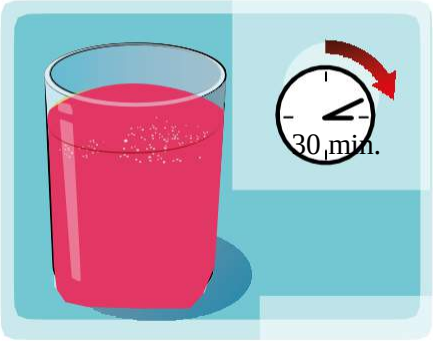


2 . Atidarykite dažų pakelį ir pasemkite ketvirtadalį šaukštelio dažų miltelių. Suberkite miltelius į stiklinę su **amonio dihidroortofosfatu** ir gerai išmaišykite.

Atminkite: norėdami gauti baltos spalvos kristalų, praleiskite antrą punktą ir nedėkite jokių dažų!

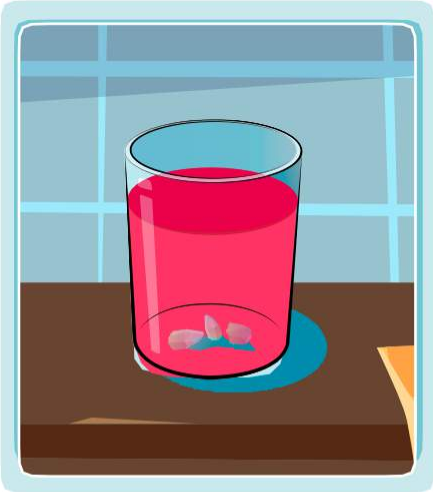
3 Į. 100 ml laboratorinę stiklinę įpilkite 100 ml vandens iš čiaupo, o tada vandenį supilkite į kitą indą, kurį galima kaitinti mikrobangų krosnelėje ar ant viryklės. Paprašykite suaugusiojo, kad užvirtų vandenį, ir supilkite jį į stiklinį indą su amonio dihidroortofosfatu. **Gerai išmaišykite, kol vandenyje ištirps visa druska.**

4 . Palikite tirpalą **bent 30 minučių** švarioje ir sausoje vietoje, kad atvėstų; tirpalo temperatūra turi sumažėti tiek, kad skystis būtų drungnas (maždaug 33–34°C). Norėdami patikrinti, ar jau galima pereiti prie kito punkto, palieskite stiklinio indo išorinę sienelę.



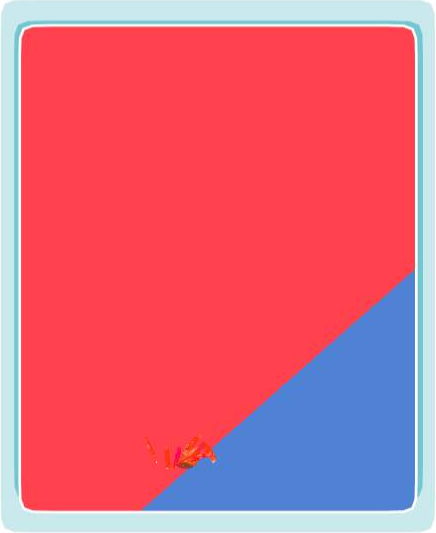
5 . Pincetu paimkite ankstesnio eksperimento metu gautus 4 ar 5 kalio aliuminio disulfato kristalus (žr. 10 psl.) ir įmeskite juos į amonio dihidroortofosfato tirpalą, **jo nemaišydami.**

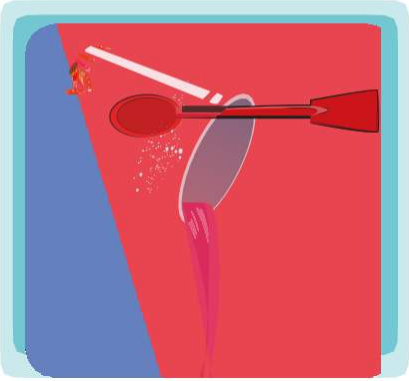
Norėdami gauti geriausią rezultatą, tirpalui laikyti parinkite švarią ir sausą vietą, kur būtų maždaug 20 °C temperatūra. Pasirūpinkite, kad indo niekas nejudintų ir į jį negalėtų patekti jokių nešvarumų.



ĮSPĖJIMAS! Tirpalą laikykite atokiau nuo maisto produktų ir gėrimų, kur jo nepasiektų jaunesni nei 8 metų vaikai.

Po 12–24 valandų matysite pradėjusius formuotis kristalus. Per savaitę jie gali užaugti iki 2 cm dydžio. Kristalų augimas ypač priklauso nuo aplinkos sąlygų; vėsioje ir drėgnoje aplinkoje kristalai gali susidaryti net iki savaitės vėliau. Kristalams formuojantis pastebėsite, kad dėl kapiliarumo maži kristalai susidaro ir ant stiklinės sienelių. Pastebėję tokį reiškinį, atsargiai pašalinkite šiuos kristalus, stengdamiesi kuo mažiau judinti tirpalą.

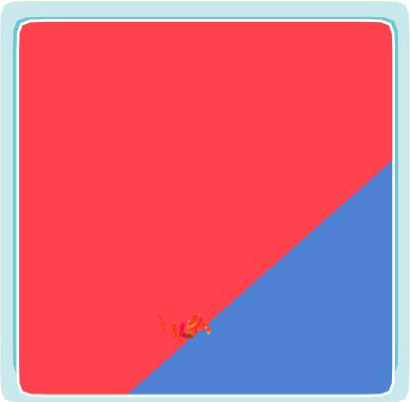




Kristalams užaugus iki anksčiau nurodyto dydžio, paverskite indą ir, šaukšteliu prilaikydami kristalą, nupilkite skystį.

ĮSPĖJIMAS! Kristalams baigus formuotis, tirpalą nedelsdami išpilkite, jo nepasilikite!

Kristalo nešluostykite popieriumi ir neplaukite karšto vandens srove.
Pasirūpinkite, kad inde neliktų skysčio. Palikite kristalą nudžiūti, tada uždarykite stiklinę, kad išsaugotumėte kristalą kuo ilgiau.



JŪROS ŽVAIGŽDĖ IR ŽIBANTIS MĖNULIS

1 . Į skaidrų plastikinį padėkliuką supilkite **50 ml stiklinę vandens.** Tada mažomis dozėmis suberkite kitas dvi **50 ml stiklines gipso (kalcio sulfato); stiklinės neturi būti pripildytos iki kraštų.** Gerai išmaišykite mentele, kol gausite vientisą mišinį.

2 . Supilkite gipsą į skaidrias formeles, prireikus naudokite mentelę. Pasirūpinkite, kad nebūtų oro burbuliukų ir kad gipsas užpildytų visus formelių kampus.

SVARBI PASTABA. Nepilkite gipso į kanalizacijos sistemą, nes gali užsikimšti vamzdžiai.

3 . Figūrėles palikite džiūti bent vienai dienai. Norėdami jas išimti, atsargiai apverskite formeles ant laikraščio. Atsargiai paspauskite ar patapšnokite formelių dugnus pirštais. Sudėkite figūrėles į skaidrų stačiakampio formos padėkliuką.

4 . Tada paruoškite **100 ml vandens ir 50 g amonio dihidroortofosfato** tirpalą (pakartokite 1, 2, 3 ir 4 punkte (11 psl.) aprašytus veiksmus, **bet nedėkite dažų**). Gautą tirpalą užpilkite ant skaidriame inde sudėtų figūrėlių.

Retkarčiais patikrinkite, kaip ant figūrėlių paviršiaus formuojasi kristalai. Figūrėlių paviršiui pasidengus kristalais, ištraukite jas iš tirpalo, stengdamiesi neliesti kristalų. Sudėkite figūrėles saugioje vietoje ir palikite nudžiūti. **Atminkite: nelieskite kristalų, kol figūrėlės visiškai nudžius.**

Norėdami nudažyti figūrėles, pasemkite ant mentelės galiuko dažų ir sumaišykite juos su trimis ar keturiais anksčiau paruošto tirpalo lašais (žr. 10 psl.). Figūrėles dažykite teptuku (kurį rasite namuose).

UŽRAŠAI

15

Clementoni®