

# OPOZORILO!

AGES  
8+

- Ni primerno za otroke, mlađe od 8 let.
- Majhni delci. Nevarnost zadušitve.
- Potreben je nadzor odrasle osebe.
- Vsebuje kemikalije, ki so lahko zdravju škodljive.
- Pred začetkom preberite navodila in jih shranite za kasnejšo uporabo.
- Penečih bombic ne shranjujte v neprepustnih posodah. Preveč pritiska lahko povzroči poškodbe.
- Pazite, da kemikalije ne pridejo v stik s telesom, zlasti z očmi in usti.
- Poskuse izvajajte izven dosega majhnih otrok in živali.
- Barvilo lahko pušča madeže. Kompleta ne uporabljajte na tkaninah ali pohištvu ali v njihovi bližini.
- Komplet hranite izven dosega otrok, mlajših od 8 let.

# UPOZORENJE!

- Nije prikladno za djecu mlađu od 8 godina.
- Sitni deljovi. Opasnost od gušenja.
- Za upotrebu pod nadzorom odraslih.
- Sadrži kemikalije koje su opasne za zdravlje.
- Prije upotrebe pročitajte upute, sljedite ih i zadržite za referencu.
- Ne pohranjujte kupke u hermetički zatvorene posude. Tlak u posudi može izazvati ozljede.
- Sprječiti da kemikalije dođu u dodir s bio kojim dijelom tijela, posebno s ustima i očima.
- Držite malu djecu i životinje dalje od eksperimenta.
- Od bojanja mogu stati mrlje. Ne koristiti na tekstilu ili primjenljivati na njemu, kao i na prozrim površinama.
- Eksperimentalni set držati podalje od djece mlađe od 8 godina.

## SINGA

Singa d.o.o.  
Slovenčeva ulica 24, 1000 Ljubljana  
t: +386 590 444 60

e: [info@singa.si](mailto:info@singa.si)

Shranite naše kontakte za kasnejšo uporabo.  
Shranite naše kontakte za budućnost.

WILD! Science® NA SPLETU

Za novosti in informacije o izdelkih WILD! Science, obiščite: [www.wildscience.net](http://www.wildscience.net)

Singa H d.o.o.  
Petrovinska 4, Petrovina  
Turopoljska, 10410 Velika Gorica

t: 01 6260 331

e: [info@singa-h.hr](mailto:info@singa-h.hr)

WILD! Science® NA MREŽI

Za najnovije vijesti i informacije o proizvodima WILD! Science, posjetite: [www.wildscience.net](http://www.wildscience.net)

Poreklo/ Porjekló: Tajvan



Proizvedeno po licenci/ Proizvedeno na temelju licence:  
Tree Toys Corporation 8th Floor, No. 16, Lane 120, Section 1,  
Neihu Road, Taipei, Taiwan.  
Tel: +886 2 2797 8086

[www.treetoys.com](http://www.treetoys.com)  
Kinlea Holdings Pty Ltd. je licenčnik WILD! Science®. Tree Toys® in vsi avtorski pravici povezanih z izdelkom, navodili in embalažo / Kinlea Holdings Pty Ltd. posjeduje WILD! Science®, Tree Toys® i sva avtorska prava oko proizvoda, uputa i ambalaže.  
SG WES124LL V1.0 03.23 M0560

# WILD ENVIRONMENTAL SCIENCE™

Designed to have great play value, while exploring fascinating scientific principles!  
Zagotavlja veliko igre ob spoznavanju vznemirljivih znanstvenih načel!  
Uživajte u igri i otkrijte fascinantna znanstvena načela!

## ZABAVNA ZNANOST

Naučite se pravih laboratorijskih veščin in si oglejte neverjetne reakcije.

## ZABAVNA ZNANOST

Naučite prave laboratorijske veščine i pogledajte neverjetne reakcije.



## NAVODILA / UPUTE

## VARNOSTNE INFORMACIJE

Pred začetkom preberite ta navodila in jih shranite za kasnejšo uporabo. Majhnim otrokom in živalim preprečite dostop do mesta, kjer izvajate eksperimente. Komplet hranite izven dosega otrok, mlajših od 8 let. Po uporabi pripomočke sperite. Po uporabi posodice tesno zaprite in ustrezno shranite. Poskrbite za ustrezno odstranjevanje praznih posodic in embalaže, ki je ni mogoče ponovno zapreti. Po koncu dejavnosti si umijte roke. Ne uporabljajte pripomočkov, ki niso priloženi kompletu ali priporočeni v navodilih za uporabo. Na mestu, kjer izvajate eksperimente, ne jejte in ne pijte. Pazite, da kemikalije ne pridejo v stik z očmi in usti. Sestavine lahko pustijo madeže na tkanini. Pred začetkom zaščitite in prekrijte delovno površino. Kozmetike ne izpostavljajte soncu ali visokim temperaturam.

## NAPOTKI ZA ODRASLE OSEBE, KI SPREMLJAJO EKSPERIMENTE

Pred začetkom preberite ta navodila, varnostne informacije in informacije za prvo pomoč in jih shranite za kasnejšo uporabo. Neustrezna raba kemikalij lahko povzroči poškodbe ali škoduje zdravju. Izvajajte le eksperimente, ki so navedeni v navodilih. Komplet je primeren za otroke, starejše od 8 let. Vsi otroci nimajo enakih sposobnosti. Celo znotraj iste starostne skupine mora odrasla oseba, ki spremlja eksperiment, predvideti, kateri eksperimenti so zanje primerni. Za presojo primernosti so lahko v pomoč navodila za posamezne eksperimente. Pred začetkom se z otrokom oz. otroki pogovorite o opozorilih in varnostnih napotkih za posamezen eksperiment. Posebno pozornost posvetite varnemu ravnanju s kislina, alkalijami in vnetljivimi tekočinami. Delovna površina naj bo pospravljena in oddaljena od krajev, kjer shranjujete hrano. Površina naj bo dobro osvetljena in v bližini vodnega vira.

## SESTAVINE



**Citronska kislina** CAS št. 5949-29-1  
**POZOR: POVZROČA DRAŽENJE KOŽE.** Povzroča hudo draženje oči. Hraniti izven dosega otrok. V primeru stika s kožo material temeljito sperite s kožo. V primeru stika z očmi temeljito sperite s čisto vodo. Odstranjevanje: gospodinjski odpadki. Ne izpirajte v umivalnik. NE JEJTE.

### OPOZORILO

**Soda bikarbona** CAS št. 144-55-8  
**Koruzni škrob** CAS št. 9005-25-8  
**Kristali natrijevega poliakrilata** CAS št. 9003-04-7  
**Prah rdečega zelja**  
**Rdeča barva** Voda, butilen glikol, fenoksietanol, klorfenezin, CI 16035  
**Modra barva** Voda, butilen glikol, fenoksietanol, klorfenezin, CI 42090  
**Rumena barva** Voda, butilen glikol, fenoksietanol, klorfenezin, CI 19140

## PRVA POMOČ

V primeri stika z očmi: sperite z večjo količino vode, ob tem pa po potrebi držite oko odprto. Posvetujte se z zdravnikom. V primeru zaužitja: usta sperite z vodo in popijte nekaj sveže vode. Posvetujte se z zdravnikom. V primeru vdihavanja: osebo odpeljite na svež zrak. V primeru stika s kožo in opeklin: prizadeto mesto spirajte z večjo količino vode 10 minut. V primeru dvoma se posvetujte z zdravnikom in snov skupaj z embalažo odnesite v ambulanto. V primeru poškodb vedno poiščite zdravniško pomoč.

## ODSTRANJEVANJE

Zavržite med gospodinjske odpadke. Ne mečite v stranišče.

V primeru zastupitve se obrnite ali pokličite:

UNIVERZITETNI KLINIČNI CENTER LJUBLJANA  
 CENTER ZA ZASTRUPITVE  
 Zaloška 7, Ljubljana  
 (01) 522 52 83  
 Stalna 24 ura pripravljenost GSM: (041) 635 500

## VAŽNE SIGURNOSNE INFORMACIJE

Pročitajte ove upute prije upotrebe, slijedite ih i zadržite za referencu. Držite malu djecu i životinje podalje od mjesta gdje izvodite pokuse. Spremite ovaj set izvan dohvata djece mlađe od 8 godina. Očistite svu opremu nakon upotrebe. Uvjerite se da su svi prazni spremnici potpuno zatvoreni i prikladno odloženi nakon korištenja. Pravilno odložite sve prazne spremnike i/ili ambalažu koja se ne može ponovno zatvoriti. Operite ruke nakon izvođenja pokusa. Nemojte koristiti nikakvu opremu koja nije isporučena uz set ili preporučena u uputama za uporabu. Nemojte jesti ni piti u području u kojem izvodite pokuse. Nemojte dopustiti kemikalijama da dođu u kontakt s očima ili ustima. Može zamrljati neke tkanine. Potrebno zaštititi i prekriti to područje prije upotrebe. Kozmetička sredstva ne ostavljajte na suncu ili na vrlo vrućim mjestima.

## SAVJETI ZA NADZOR ODRASLIH

Pročitajte i slijedite ove upute, sigurnosna pravila i informacije o prvoj pomoći i zadržite ih za referencu. Nepravilna upotreba kemikalija može prouzročiti ozljede i štetu za zdravlje. Izvodite samo one pokuse koji su navedeni u uputama. Ovaj set pokusa namijenjen je samo djeci starijoj od 8 godina. Budući da se dječje sposobnosti toliko razlikuju, čak i unutar dobnih skupina, odrasli koji nadgledaju trebali bi diskretno odabrati koji su pokusi prikladni i sigurni za njih. Upute trebaju omogućiti osobama koje nadgledaju da procijene svaki pokus kako bi utvrdili njegovu prikladnost za određeno dijete. Osoba koja nadgleda trebala bi prije početka pokusa s djetetom ili djecom razgovarati o upozorenjima i sigurnosnim informacijama. Posebnu pozornost treba obratiti na sigurno rukovanje kiselinama, lužinama i zapaljivim tekućinama. Područje pokusa držite podalje od prepreka i od mjesta gdje se drži hrana. Trebalo bi biti dobro osvijetljeno, prozračno i u blizini izvora vode.

## SASTOJCI



**Limunska kiselina** CAS Br. 5949-29-1  
**UPOZORENJE: NADRAŽUJE KOŽU.** Uzrokuje jako nadraživanje oka.. Čuvati izvan dohvata djece. U slučaju kontakta s kožom temeljito isperite materijal s kože. U slučaju kontakta s očima temeljito isprati čistom vodom. Odlaganje: kućni otpad. Ne ispirajte u sudoper. NEMOJTE JESTI.

### UPOZORENJE

**Natrijev bikarbonat** CAS Br. 144-55-8  
**Kukuruzni škrob** CAS Br. 9005-25-8  
**Kristali natrijevog poliakrilata** CAS Br. 9003-04-7  
**Prah crvenog kupusa**  
**Crvena boja** Voda, butilen glikol, fenoksietanol, klorfenezin, CI 16035  
**Plava boja** Voda, butilen glikol, fenoksietanol, klorfenezin, CI 42090  
**Žuta boja** Voda, butilen glikol, fenoksietanol, klorfenezin, CI 19140

## PRVA POMOĆ

In case of eye contact: Wash out eye with plenty of water, holding eye open if necessary. Seek immediate medical advice.  
 If swallowed: Wash out mouth with water, drink some fresh water. Do not induce vomiting. Seek immediate medical advice.  
 In case of inhalation: Remove person to fresh air.  
 In case of skin contact and burns: Wash affected area with plenty of water for at least 10 minutes.  
 In case of doubt, seek medical advice without delay. Take the chemical and its container with you. In case of injury always seek medical advice.

## SAVJETI ZA ODLAGANJE

Odložite u kućni otpad. Ne ispuštajte niz sudoper.

U slučaju trovanja obratite se ili pozovite:

INSTITUT ZA MEDICINSKA ISTRAŽIVANJA I MEDICINU RADA  
 Centar za kontrolu otrovanja  
 Ksaverska cesta 2, Zagreb  
 (01) 23 48 342  
 Hitni poziv 112

## NE POZABITE

1. Pred začetkom preberite varnostne informacije.
2. Posodice naj bodo zaprte, kadar jih ne uporabljate.
3. Poskrbite za čisto in urejeno delovno površino. Eksperimente izvajajte na starem časopisnem papirju ali pladnju.
4. Odpadke odvrzite v smeti, ne v korito.
5. Po koncu dejavnosti si umijte roke.
6. Komplet in izdelke hranite izven dosega majhnih otrok.

## UVOD

Ta komplet je namenjen malim znanstvenikom od 8. leta starosti dalje in njihovim družinam. Bralna starost je 10 let. Ker se sposobnosti posameznih otrok pri tej starosti močno razlikujejo, bodite ves čas v bližini in sami presodite, ali otroku priskočiti na pomoč ali pustiti, da se potruzi dejavnost izvesti sam. Večino eksperimentov lahko večkrat ponovite. Idealni so za razvoj samozavesti in različnih veščin. Otroke spodbujajte, naj čim večkrat poskusijo in morda uprizorijo pravo znanstveno predstavo. Všeč jim bo!

## VARNOSTNE INFORMACIJE

Ta komplet je varen, če se ga uporablja skladno z navodili. Kot večina dejavnosti pa je ob neprimerni uporabi lahko nevaren. Pred začetkom preberite priložene varnostne informacije. Shranite jih za morebitno kasnejšo uporabo.

## VAŠ LABORATORIJ JE KORITO!

Svetujemo vam, da eksperimente izvajate v bližini pipe in korita. Še boljše pa je, da jih izvajate na pladnju na odcejalni površini.

## VSEBINA KOMPLETA:

- soda bikarbena
- koruzni škrob
- citronska kislina
- kristali natrijevega poliakrilata
- steklenička z indikatorjem + prah rdečega zelja
- palčke za ušesa
- modra barva
- rdeča barva
- rumena barva
- žlica in merilna žlička
- večja in manjša merica
- krožnik z dvema prekatoma
- kalup
- pipeta in mešalna palčka
- tri epruvete z držalom



## PRIPRAVA INDIKATORSKE RAZTOPINE

Za znanstvenike, kot ste vi ... in mi, so izredno pomembni indikatorji, ki omogočajo, da vidimo stvari, ki so sicer nevidne. Obstaja na stotine indikatorjev. Eden takih je na primer kompas, ki prikazuje nevidna magnetna polja. V našem primeru pa uporabljamo prav poseben kemijski indikator – sok rdečega zelja.

1. Steklenička vsebuje dragocen indikatorski prah rdečega zelja. S stekleničko nekajkrat udarite ob trdno podlago, da se ves prah usede na dno.



2. Odvijte pokrovček. Stekleničko počasi napolnite z vodo skoraj do vrha.



3. Pokrovček tesno privijte nazaj in stekleničko stresajte 30 sekund.



4. Odrežite konec dulca in ga pokrijte s pokrovčkom. Pozor – lahko malo kaplja.

### POMOČ ODRASLEGA



Prilagojeno za uporabo

### SHRANJEVANJE

Kadar raztopine ne uporabljate, jo hranite v hladilniku. Porabite jo v tednu dni. Če spremeni barvo ali zasmrdi, jo zavržite.



### O rdečem zelju

Sok rdečega zelja vsebuje povsem varno naravno kemikalijo, imenovano flavin, ki spreminja barvo glede na kislost raztopine. Enako naravno barvilo najdemo v slivah in črnem grozdlju.



**POSKUSITE:**  
Poskusite še z grozdnim sokom!

## ČEMU SLUŽIJO INDIKATORJI?

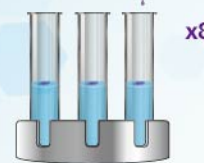
Čaka nas nekaj zabavnih in spektakularnih eksperimentov! (psst! ... malo se bo tudi penilo). Eksperimente izvajajte v koritu ali na odcejalni površini. Vse sestavine in dejavnosti so varne, na koncu pa ne pozabite sprati epruvet in držala.

1. V eno epruveto vsujete eno merilno žličko sode bikarbene, v drugo pa pol žličke citronske kisline. Srednjo epruveto pustite prazno.
2. V večjo merico natočite vodo in z njo napolnite VSE epruvete do polovice.
3. Epruveti s prahom previdno stresajte, da se prah v njima raztopi.
4. Vse epruvete so videti enako, kajne?

### POMOČ ODRASLEGA



5. Sedaj pa v vsako epruveto kapnite 8 kapljic indikatorja.
6. Noro! Epruvete se sedaj povsem razlikujejo med seboj. Indikator se v raztopini sode bikarbene obarva modro, v vodi vijolično, v raztopini citronske kisline pa rdeče.
7. Previdno prelijte raztopino sode bikarbene v epruveto z raztopino citronske kisline.
8. Kaj se je zgodilo?



9. Na koncu vse skupaj zlijte v korito in epruvete sperite.



## KAKO DELUJE?

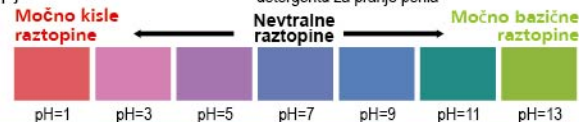
Kislone nevtralizirajo baze. In obratno. Razlike med kislino, bazo in nevtralno snovjo najprej ne morete videti. Pokaže se šele, ko dodamo indikator.

**Zakaj se peni?**

Ko citronska kislina nevtralizira sodo bikarbono, nastanejo natrijev citrat in mehurčki ogljikovega dioksida. Tako kot v gaziranih pijačah.

**Kaj je pH vrednost?**

Znanstvena razlaga bi bila preveč zapletena ... dovolj bo, če povemo, da gre za merilo kislosti. Nizek pH pomeni močno kislost, visok pH pa močno bazičnost oz. alkalijo.



### POSKUSITE:

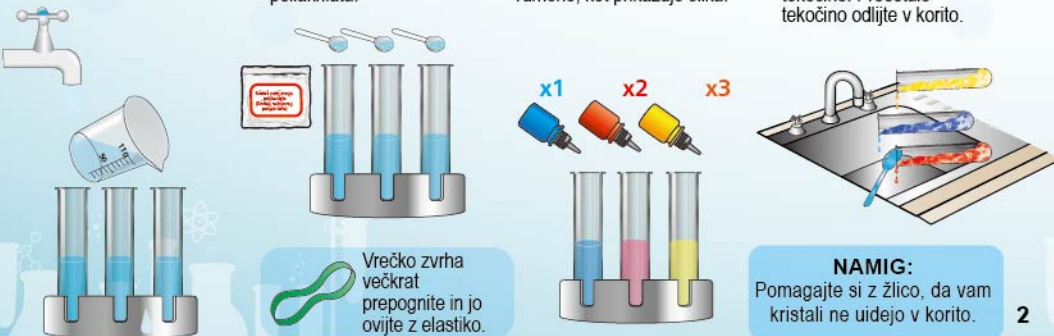
Napovejte, kaj se bo zgodilo, nato pa dodajte nekaj kapljic indikatorja:

- rezini jabolka
- belemu kislu
- belemu milu
- limoninemu soku
- detergentu za pranje perila

## MAVRIČNI KRISTALI

Prilagodite se na pisane spremembe s pomočjo osmoze in difuzije!

1. Epruvete napolnite z vodo do ene tretjine.
2. V vsako epruveto dodajte polovico merilne žličke poliakrilata.
3. Dodajte 1 kapljico modre, 2 kapljici rdeče in 3 kapljice rumene, kot prikazuje slika:
4. Počakajte približno 15 minut, da kristali vsrkajo tekočino. Preostalo tekočino odlijte v korito.



Vrečko zvrha večkrat prepognite in jo ovijte z elastiko.

**NAMIG:**  
Pomagajte si z žlico, da vam kristali ne uidejo v korito.

- 5 Rumene kristale vsujete čez modre, na vrh rumenih pa vsujete rdeče kristale. Kaj mislite, da se bo zgodilo? Počakajte in opazujte!



30 min

- 6 Počakajte, dokler ne začnejo nastajati nove barve. Nato epruveto do vrha napolnite z navadno vodo. Kaj pa mislite, da se bo zgodilo zdaj?



- 7 Ko končate, vodo odlijte, kristale pa odvrzite v smeti.

## KAKO DELUJE?

Kristali natrijevega poliakrilata so 'žejni'. V procesu, ki ga imenujemo osmoza, lahko vsrkajo tolikšno količino vode ali druge tekočine, ki za 200x presega njihovo prvotno težo. Na enak način so vsrkali tudi barve. Takšne kristale najdemo na primer v otroških pleninah. Ko so povsem napolnjeni, pa tekočini pustijo, da izteče – temu rečemo difuzija oz. obratna osmoza. Zato se barva enih kristalov počasi pomeša z barvo drugih. Če jih pustimo stati dovolj dolgo, dobimo nekaj podobnega mavrici!

## AKCIJA – REFRAKCIJA!

S tem eksperimentom spoznavamo pot svetlobe skozi trdne snovi, tekočine in zrak. Rezultati so neverjetni! Na sliki vidimo tudi Isaca Newtona, morda največjega znanstvenika vseh časov, ki je živel okoli leta 1700. Newton je svetlobo razstavil v spekter, dognal pa je še mnogo drugih stvari. Bil je tudi malo prismuknjen, zato ga imamo še raje. Brez njega Pink Floydji ne bi mogli izdati plošče z najboljšo naslovnico nasvetu – kar vprašajte svojega dedka!

- 1 V epruveto polno vode dodajte polovico merilne žličke poliakrilata.



1/2 žličke

- 2 Počakajte, da se epruveta skoraj do konca napolni s kristali.



- 3 Preostalo vodo odlijte v korito.



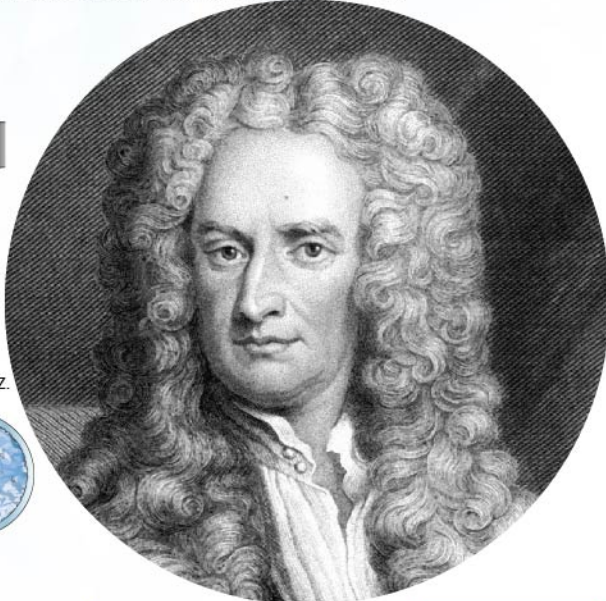
- 4 Kristale pretresite v oba prekata krožnika, toliko da prekrijete dno.



- 5 S krožnikom podrsajte čez Newtonov obraz. Kaj vidite?



- 6 Nato en prekat napolnite z vodo. Krožnik še enkrat podrsajte čez Newtonov obraz. Kaj pa vidite zdaj?



## ČAROBNE VITICE

Naše barve so žive – v ustreznih pogojih se hitro širijo in prepletajo, in to celo brez mešanja. Ko jim na pot postavimo oviro, na primer kristale, pa vse skupaj postane še bolj zanimivo.

Potrebujete tudi navaden prozoren kozarec.



- 1 Prozoren kozarec napolnite z vodo in vanj iz vrečke s kristali vsujete pol merilne žličke kristalov.



1/2 žličke

- 2 Dodajte tudi želirane kristale iz prejšnjega eksperimenta.

- 3 Počakajte, da kristali toliko zrastejo, da dosežejo površje vode.



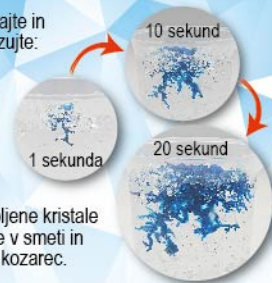
Če segajo čez površje, dodajte še malo vode.

- 4 V sredino kozarca kapnite 1 kapljico modre.



**POZOR**  
modra barva je zelo močna. A če se umažete, brez skrbi – ne bo je težko sprati.

- 5 Čakajte in opazujte:



- 6 Uporabljene kristale odvrzite v smeti in sperite kozarec.

## MINI KRAKATAV

Izbruh Krakatava leta 1883 je bil eden največjih zabeleženih izbruhov na svetu. Ta še vedno delujoči vulkan leži v morju severno od Avstralije med indonezijskimi otoki. V naslednjem eksperimentu bomo poustvarili nekaj manjših vulkanov v vijoličnem morju. To ne bo ravno velik izbruh, a tudi manjši bodo prav živahni!

- 1 V manjšo merico stresite 12 merilnih žličk sode bikarbone.



x12

- 2 Dodajte 20 kapljic indikatorja in mešajte s palčko, dokler ne nastane zmes.



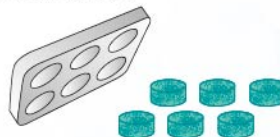
x20



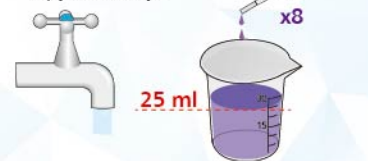
- 4 Zmes vtisnite v kalupe.



- 5 Počakajte 1 minuto in tablete iztisnite iz kalupov. Če se zdrobijo, jih dajte nazaj v lonček in dodajte nekaj kapljic vode. Ponovno mešajte.



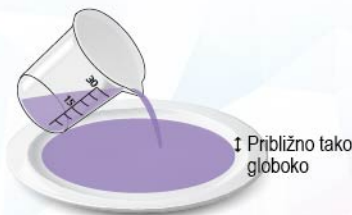
- 6 V manjšo merico natočite približno 25 ml vode in dodajte 8 kapljic indikatorja.



25 ml

x8

- 7 Tekočino z indikatorjem zlijte na krožnik – a ne preveč, vaše 'morje' naj bo plitvo!



Približno tako globoko

- 8 V manjšo merico stresite 1 merilno žličko kisline in dodajte 3 kapljice detergenta in 25 ml vode.



x1

25 ml

- 9 Previdno premešajte s pipeto. Nato v pipeto zajemite čim več raztopine.



## KAKO DELUJE?

POMOČ ODRASLEGA

Ko kristal poliakrilata vsrka vodo, se spremeni v mehko večstransko prizmo. Prizme, ki so običajno izdelane iz stekla in imajo trikotno obliko, lomijo (refrakcija), odsevajo in celo razstavljajo svetlobo v barvne spektre. Naše mehke prizme v zraku lomijo svetlobo v različne naključne smeri. V koraku št. 4 tako razstavijo Newtonovo sliko. A naše prizme so sestavljene iz 99 odstotkov vode. Če vse zračne žepke med kristali napolnimo z vodo (korak št. 6), ne delujejo več kot prizma in se združijo v eno samo plast – kot nekakšno okno. In takrat vidimo bolj jasno sliko.

### POSKUSITE:

Vzemite tanek list črnega papirja.

V zatemnjeni sobi usmerite soj manjše svetilke skozi črni papir v kristal, ki ste ga položili na bel papir. Opazujte, kaj se zgodi!



**10** V sredino 'morja' previdno postavite tableto. Nič hudega, če se zdrobi.



**11** Napovejte, kaj se bo zgodilo, nato na tableto kapnite raztopino kisline. Lahko pojasnite, kaj se dogaja?



**12** Nadaljujte še z ostalimi tabletami.

## ČAROVNIJA Z BARVNIMI FILTRI

Naslednji eksperiment združuje fiziko in biologijo. Gre za pravo čarovnijo!

**1** Epruvete do polovice napolnite z vodo in dodajte barve, kot prikazuje slika.

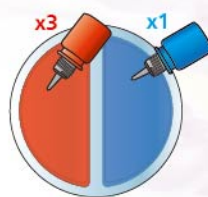


**2** Po dve epruveti skupaj držite pred lučjo ali oknom. Ali vidite, kako se primarne barve mešajo in ustvarjajo sekundarne barve?



**3** Vzemite krožnik z dvema prekatoma in vsak prekat napolnite z vodo. Dodajte barve, kot prikazuje slika.

Ali vidite oranžno, zeleno in vijolično?



Epruvete sperite z vodo.

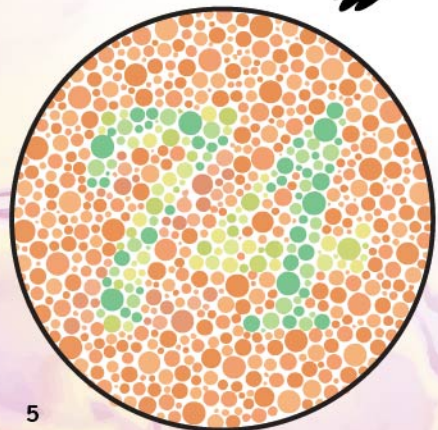
**4** Pazite, da ne polijete ... Previdno polžite s krožnikom sem in tja po tej strani priložnika v smereh, prikazanih nad ptico in človekom s kladivom.



Ali opazite gibanje?

## BARVNI TEST

Približno eden na 15 dečkov je do neke mere barvno slep za rdečo in zeleno barvo. Ali vidite številko v krogu? Poiščite koga (dečka), ki številke ne vidi. Nato mu številko pokažite še skozi moder in rdeč 'barvni filter'. Lahko pojasnite?



## KAKO DELUJE?

Rdeči filter ne zaznava rdečih podrobnosti, vidi pa modro krilo ptice ali modro kladivo, in sicer kot nekaj temnejšega. Modri filter ne zaznava modre barve, vidi pa rdečo kot temnejšo. Če ju dovolj hitro in dovolj dolgo premikamo sem in tja, možgani uravnajo sliko in jo vidijo kot gibanje. Zdi se, da spremembe barve v ozadju sploh ne zaznajo.

**POSKUSITE:** če imate barvne flomastre, lahko ustvarite čisto svoje rdeče-modre animacije...



## KAKO DELUJE?

Izdelali ste nekakšen starodavni gasilni aparat. Kislina reagira s sodo bikarbono in nastane plin, imenovan ogljikov dioksid. Detergent ujame plin v mehurčke ali peno. Z ogljikovim dioksidom ali mokro peno lahko pogasimo večino požarov. Težava s kovinskimi gasilnimi aparati v preteklosti je bila ta, da so imeli v notranjosti ogromno sode bikarbono in steklenico izredno močne žveplene kisline, ki je bila izdelana iz zelo tankega stekla. Le kaj bi šlo lahko narobe?



## PODvodni IZBRUH

Ta eksperiment bo vseh tudi vašim staršem, saj rezultat spominja na namizno svetilko z učinkom pretakanja lave. Pa ne samo to – izdelali boste tudi pečeč bombe za svoje pečeče kopeli!

**1** V večji merici zmešajte 4 merilne žličke citronske kisline in 8 merilnih žličk sode bikarbonate.



**2** Dodajte 3 kapljice vode. Začelo se bo peniti in to je v redu. Mešajte, dokler zmes ne postane bolj trdna in se začne drobiti.



**3** Zmes vtisnite v kalupe.



**4** Počakajte 1 minuto, nato pa pečeč bombe iztisnite iz kalupa.



**5** Če se drobijo, zmes stresite nazaj v merico in dodajte še 1 ali 2 kapljici vode. Premešajte in poskusite znova.



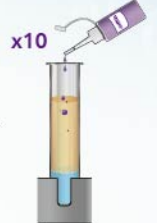
**6** V epruveto nalijete vodo do ene četrtine.



**7** Dodajte jedilno olje, da bo epruveta polna nekje do treh četrtin.



**8** Dodajte 10 kapljic indikatorja... UAU!



**9** Napovejte, kaj se bo zgodilo, nato pa v epruveto spustite pečeč bombico. Ko reakcija preneha, dodajte še eno bombico. Lahko pojasnite?



**10** Vsaj DVE pečeči bombici si prihranite za naslednji eksperiment!

**ALI STE VEDELI?** Če pustite, da se bombice posušijo, postanejo precej trde. Natrjevit citrat s škrobom deluje kot naravno lepilo – in pomaga pri izdelovanju pečečih bombic.

## KAKO DELUJE?

Pečeč bombe se rahlo penijo že med izdelavo, ker voda omogoča manjšo reakcijo. Voda namreč služi kot katalizator, saj suhe sestavine med seboj ne reagirajo. V olju ni vode – je pa bolj viskozno in manj gosto od vode in se z vodo ne meša. Zato bombica počasi tone skozi olje. Ko pride do vode, pa se začne reakcija. Mehurčki ogljikovega dioksida s seboj skozi oljno plast ponesejo tudi vodne kapljice. Ko se mehurčki plina na površju razpočijo, je voda spet težja (gostejša) od olja in kapljice spet potonejo. In tako znova in znova.

## 11 OLJE SHRANITE!

Previdno ga prelijte v star kozarec, da ga boste lahko uporabili za naslednje eksperimente. Olja nikar ne zlivajte v korito!



MASTNO EPRUVETO SPERITE Z DETERGENTOM ZA POMIVANJE POSODE

## PISANI GEJZIR

Ta eksperiment nujno izvajajte blizu korita ali na odcejalni površini. Kapljice detergenta naredijo učinek še bolj spektakularen.



**1** Večjo merico skoraj do vrha napolnite z vodo. Dodajte 5 kapljic detergenta.



**2** Dodajte 5 kapljic rumene in 1 kapljico modre in narahlo premešajte.



**3** V SUHO epruveto spustite dve pečeči bombici.



**4** Napovejte, kaj se bo zgodilo, nato pa dodajte vodo z detergentom. UAU!



## POSKUSITE:

Naredite jih še nekaj, a v koraku št. 2 (Podvodni izbruh) uporabite 5 kapljic rdeče ali rumene in 5 kapljic vode. Ali 1 kapljico modre in 9 kapljic vode.



# ČAROBNI UBLEK

Ta zmes je idealna za čarovniške trike pred občinstvom. Triki bodo bolj uspeli, če predstavo nekajkrat ponovite postopek od koraka št. 3 dalje.

- 1 V merico stresite koruzni škrob do polovice in dodajte 3 kapljice rumene in 1 kapljico modre barve.
- 2 Po kapljicah dodajate mrzlo vodo in obenem mešate.



- 3 Če postane preveč tekoča, dodajte škrob. Če mešate ZELO POČASI, zmes zlahka mešate. Če mešate HITRO, pa žlico komajda premaknete. Tej zmesi rečemo ublek.



- 4 Počasi zlijte žličko zmesi v merico.
- 5 Sedaj na hitro obrnite merico navzdol in takoj spet nazaj navzgor. Zmes bi morala ostati v merici.



- 6 Zmes počasi zlijte na krožnik. Med zlivanjem merico tresite sem in tja in nastali bodo nenavadni liki.



Potrebujete tudi dobro kovinsko čajno žličko.

## NAMIG

Ko končate, zmes shranite v hladilnik. Ko se razbarva, jo odvrzite v smeti, ne v korito.



Recite: Ta ublek je trd kot kamen ...

... vanj poskušajte na hitro zariti prst, da bodo vsi videli, kako trd je ...



... a jaz imam moč, da ga omeščam ...

prst čisto počasi zarinite v zmes



... in imam moč, da ga premikam samo s prstom!

Na hitro potegnite roko navzgor.



## KAKO DELUJE?

Delci koruznega škroba so zelo drobni. Ko jih zmešamo z vodo, se v njej ne raztopijo, ampak ohranijo obliko delcev. Zanimivo pri tem je, da se pod nenadnim pritiskom stisnejo skupaj, pod počasnim pritiskom pa se gibljejo eden okoli drugega.

To vsekakor ni tisto, kar smo pričakovali. Gre za redki pojav, imenovan dilatacija.

Tako bi lahko na primer stekli čez bazen, poln ubleka, in se sploh ne bi potopili. Neverjetno, kajne?

Če ublek stresemo v poseben krožnik in ga postavimo na zvočnik, bo poskakoval in plesal kot nekakšne male pošasti.

Zvočnik mora biti nastavljen na zelo glasno, na 40 do 60 Hz. Če ubleku dodamo jedilne barve, bo videti kot na sliki desno.



# SKRIVNA PISAVA

Vohuni in kriminalci danes uporabljajo šifrirano elektronsko komunikacijo, nekoč pa so se posluževali nešteti zapletenih načinov za prikrivanje svojih sporočil. V tem eksperimentu bomo sporočila prikrivali in razkrivali s pomočjo kemije, ne elektronike. Potrebujete list belega papirja.

## PRIPRAVA »ČRNILA«

- 1 Manjšo merico do polovice napolnite z vodo in vanjo vmešajte žlico sode bikarbone. Verjetno se ne bo vsa raztopila, in to je v redu.



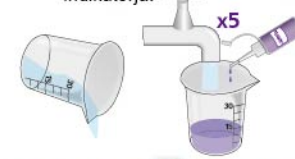
## NAPIŠITE SKRIVNO SPOROČILO

- 2 Palčko za ušesa pomočite v raztopino sode bikarbone in »napišite« svoje sporočilo.



## RAZKRITJE SPOROČILA

- 6 Raztopino sode bikarbone zavrzite in merico sperite. Napolnite jo z vodo do ene tretjine in dodajte 5 kapljic indikatorja.



- 7 Napovejte, kaj se bo zgodilo: bo indikatorska raztopina razkrila sporočilo? Poskusimo. Vzemite še eno palčko za ušesa in jo pomočite v indikatorsko raztopino. Z mokro palčko narahlo podrgnite po vidnem sporočilu, da razmočite papir.



- 3 Počakajte, da se popolnoma posuši. Ko se posuši, sporočilo izgine.

- 4 Ko je papir suh, ga obrnite na drugo stran.

- 5 Sedaj s svinčnikom, nalivnikom ali barvico (uporabite vodoodporno barvo) napišite še eno sporočilo, s katerim boste zavedli nasprotnika. Samo VI veste, da je na tem listu papirja tudi skrivno sporočilo.



- 8 Ko je papir moker, ga spet obrnite na drugo stran in počakajte. Uau ... sporočilo se počasi prikaže. Lahko pojasnite?



Ko je papir moker, ga spet obrnite.

# MAVRIČNE NEVIHTE

To je čudovit in ZABAVEN prikaz sicer zelo zapletene kombinacije fizike in kemije. Ta eksperiment izvajajte v bližini kuhinjskega korita. Potrebujete tudi bel krožnik, nekaj detergenta za pomivanje posode in nekaj mleka. Izberite polnomastno ali srednje mastno mleko, saj s posnetim mlekom eksperiment ne bo tako uspel.

- 1 Dno krožnika prekrijte z mlekom.



- 2 V pokrovček plastenke mleka iztisnite nekaj detergenta.



- 3 Nekaj kapljic vsake barve iztisnite na rob krožnika, kot prikazuje slika: 4 kapljice rumene, 3 kapljice rdeče, 2 kapljici modre.



- 4 V detergent pomočite palčko za ušesa in se samo dotaknite kapljic barve ... najprej rumene, nato rdeče ... in na koncu še modre.



Počakajte in opazujte. Morda se bo »nevihta« upočasnila, nato pa se bo razbesnela znova in znova.

## KAKO DELUJE?

Večina mleka vsebuje maščobo (smetano). Morda je ne vidite, a običajno plava na vrhu mleka. Ta maščoba barvam na vodni osnovi preprečuje, da bi se preveč razlezle. Detergent pa se veže z maščobo, olji IN vodo (zato lahko barve prebijajo maščobno oviro). Detergent barve ponese s seboj skozi maščobo. Katere barve pa se najbolj premikajo? Zakaj?

## KAJ SLEDI?

Če imate na voljo še več sestavin, si izmislite svoje osupljive predstave za družino in prijatelje. Potrebne veščine in znanje že imate, prav tako vso potrebno opremo. Pogumno se lotite novih eksperimentov in predvsem ... zabavajte se!



## MOLIMO, ZAPAMTITE

1. Pročitajte sigurnosne upute prije bilo kakvih aktivnosti.
2. Držite spremnike zatvorenima kada se ne koriste.
3. Stvorite čisto i uredno radno okruženje. Radite na starim novinama ili na pladnju.
4. Otpad odložite u kantu za smeće, nemojte ga sipati u sudoper.
5. Operite ruke nakon aktivnosti.
6. Spremite set i aktivnosti izvan dosega male djece.

## UVOD

Ovaj set je dizajniran kako bi zabavio mlade znanstvenike od njihove osme godine i više, kao i njihove roditelje! Djeca nauče čitati oko desete godine. Budući da se dječje sposobnosti u ovoj dobi uvelike razlikuju, budite u pripravnosti cijelo vrijeme dok je dijete zaposleno i koristite svoju prosudbu kada mu treba pomoć i zaštita. Većina aktivnosti se može raditi nekoliko puta. Idealno je za razvijanje samopouzdanja i vještina. Ohrabrite svoje dijete da bude stručnjak pa čak i da organizira vlastite emisije. Ona ili on će ovo obožavati.

## SIGURNOSNE UPUTE

Ovaj set je siguran kada se koristi prema uputama. Ali, kao i većina aktivnosti, može postati i opasan ako se koristi na pogrešan način. Prije početka aktivnosti pročitajte sigurnosne upute u priloženom sigurnosnom uputstvu. Čuvajte upute za referentne svrhe.

## VAŠ LABORATORIJ JE SUDOPER!

Najbolje je biti u blizini slavine i sudopera. Još je bolje ako radite na pladnju na radnoj površini sudopera.

## ŠTO SE NALAZI U SETU?

- natrijev bikarbonat
- limunska kiselina
- kukuruzni škrob
- kristali natrijeva poliakrilata
- boca indikatora + prah crvenog kupusa
- pamučni štapići
- crvena boja
- plava boja
- žuta boja
- mala mjerica i žlica
- velika i mala posuda za mjerenje
- posuda za odvajanje kalup
- pipeta i štapić za miješanje
- tri epruvete i držač



## PRIPREMITE SVOJU OTOPINU INDIKATORA

Za znanstvenike poput vas...i nas, 'indikator' su vrlo korisni jer mogu pokazati stvari koje su inače nevidljive. Postoji stotinu znanstvenih indikatora, na primjer kompas pokazuje nevidljiva magnetska polja. Naš sok od crvenog kupusa je nešto drugo i to je čarobni kemijski indikator.

1. Ova bočica sadrži vrijedan i neuređan indikator praha crvenog kupusa. Kucnite bocom nekoliko puta po tvrdoj površini da sav prah dospije na dno.



2. Odvrnite mlaznicu. Pustite da voda lagano kaplje u bočicu dok ne bude gotovo puna.



3. Čvrsto zavrnite mlaznicu i tresite oko 30 sekundi.

30 sekundi



4. Izrežite vrh mlaznice i zatvorite poklopcem mlaznice. Pažljivo – malo bi moglo iskapati.

### POMOĆ ODRASLIH



Spremno za korištenje

### SKLADIŠTENJE

Kada otopinu više ne budete koristili, čuvajte je u hladnjaku. Najbolje je iskoristiti u roku tjedan dana od izrade. Ako promijeni boju ili postane smrdljiva, bacite je.



### O indikatoru od crvenog kupusa

Sok od crvenog kupusa sadrži sigurnu prirodnu kemikaliju koja mijenja boje ovisno o kiselosti otopine. Ova kemikalija se naziva flavin. To je ista prirodna boja koja se može naći u šljivama i crnom grožđu. POKUŠAJTE I OVO: Pokušajte testirati i sa sokom od grožđa!



### DRUGE STVARI KOJE SU POTREBNE

- malo mlijeka
- deterdžent za pranje
- ulje za kuhanje ili salatu
- jaka metalna žličica
- škare
- olovka ili bojica
- bijeli tanjur ili posuda
- prozirna staklena čaša za piće
- gumica

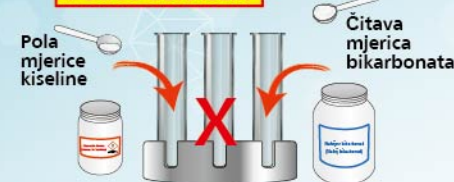


## ZAŠTO KORISTIMO INDIKATORE?

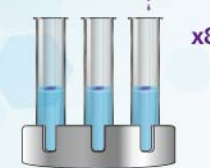
Ovo je zabavno i spektakularno. (Ali psst...postat će i pjenušavo). Napravite to u sudoperu ili na radnoj površini sudopera. Sve je sigurno, ali nakon toga ćete trebati isprati cijevi i držače.

1. U jednu epruvetu stavite jednu mjericu natrijevog bikarbonata, a u drugu epruvetu pola mjerice limunske kiseline. Srednju epruvetu ostavite praznu.
2. Koristite veliku posudu za mjerenje kako biste SVE epruvete do pola napunili vodom.
3. Pažljivo protresite kemikalije u epruveti dok se većina ne otopi.
4. Možete li vidjeti kako svaka epruveta izgleda isto?

### POMOĆ ODRASLIH



5. Sada dodajte 8 kapi indikatora u svaku epruvetu.
6. Wow...sve epruvete izgledaju drugačije! Indikator postaje plav u otopini bikarbonata, ljubičast u vodi i crven u otopini kiseline.
7. Pažljivo izlijte otopinu bikarbonata u otopinu kiseline.
8. Što se sada događa?



9. Sve to izlijte u sudoper i isperite epruvete.

## KAKO RADI?

Zanimljiva činjenica je da će kiseline neutralizirati baze. I obrnuto. Čak i ako ne možete vidjeti razliku između kiseline i baze ili neutralnog, indikator kupusa će vam pokazati razliku.

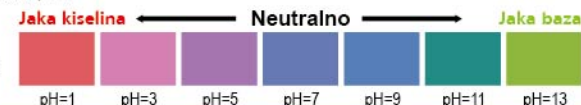
### Što čini pjenušanje?

Kada limunska kiselina neutralizira natrijev bikarbonat – stvara natrijev citrat i mješavinu plina ugljikovog dioksida. To je isti plin kao u gaziranom piću.

### Što je pH?

Komplicirano za objasniti – ali to je obrnuta znanstvena mjera kiselosti. Nizak pH=jaka kiselina, visok pH=jaka baza ili lužina

### POMOĆ ODRASLIH



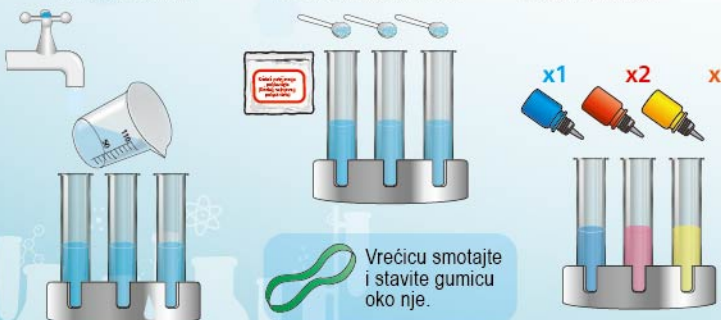
**POKUŠAJTE I OVO** Pokušajte predviđjeti: zatim dodajte nekoliko kapi indikatora na:

- krišku jabuke
- "bijeli" ocat
- bijeli sapun
- limunov sok
- prah ili tekućinu za pranje

## DUGINI KRISTALI

Sada slijedi šarolika promjena: fizika osmoze i difuzije!

1. Napunite jednu tečninu svake epruvete vodom.
2. U svaku epruvetu dodajte POLA MALE MJERICE poliakrilata.
3. Zatim dodajte 1 kap plave, 2 kapi crvene i 3 kapi žute boje.
4. Kada se kristali napune vodom (oko 15 min), ispraznite preostalu tekućinu.



Vrećicu smotajte i stavite gumicu oko nje.



**SAVJET** Koristite žlicu kako kristali ne bi pali u sudoper.

- 5 Žute kristale izlijte na plave. Zatim na vrh stavite crvene. Što bi se sad moglo dogoditi? Pričekajte i vidite!



30 min

- 6 Pričekajte dok ne ugledate nove boje. Zatim u epruvetu dolijte običnu vodu. Što mislite da bi se sad moglo dogoditi?



- 7 Kada budete spremni, ocijedite vodu i odložite kristale u smeće.



## KAKO RADI?

Kristali natrijevog poliakrilata su 'žedni'. Osmozom (apsorpcijom) usisavaju do 200 puta veću količinu vode ili tekućine od svoje prvobitne težine. Također će upiti i vašu boju. Naći ćete ih u pelenama. Kada se napune, omogućuju tekućini da se rasprši (vrsta obrnute apsorpcije), tako da se boja iz jednog seta kristala može polako stopiti i s bojom u susjednim kristalima. Ostavite ih dovoljno dugo i uskoro ćete dobiti dugine boje.

## REFRAKCIJA

Ovaj pokus istražuje fiziku – kako svjetlost putuje kroz krute tvari, tekuće i zrak s nevjerojatnim rezultatima. Predstavljamo gospodina Isaaca Newtona s njegovom sjajnom frizurom iz 1700. godine. Bio je vjerojatno najveći znanstvenik koji je ikad živio. Podijelio je svjetlost na spektar i učinio još puno drugih stvari. Bio je i poprilično lud, stoga smo ga voljeli. Bez njega – najbolja naslovnica na svijetu ploče Pink Floyd-a ne bi postojala. Pitajte djeda.

- 1 Stavite POLA mjerice poliakrilata u epruvetu punu vode.



1/2 mjerice

- 2 Pričekajte dok se cijev gotovo ne napuni kristalima.



- 3 Iscijedite svu vodu.



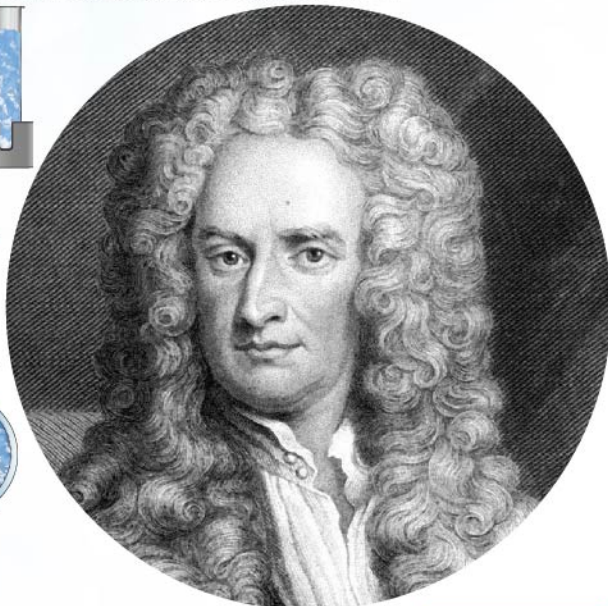
- 4 Prekrijte obje strane posude za odvajanje kristalima duboko otprilike 1 sloj.



- 5 Povucite posudu preko Isaacova lica. Što možete vidjeti?



- 6 Zatim jednu stranu dopunite vodom. Ponovno povucite preko Isaacova lica. Što sada vidite?



## DUBOKE PLAVE VITICE

Naše su boje vrlo pokretne. To znači da se u pravim uvjetima brzo šire čak i bez miješanja. Kada im na put stavite prepreku, poput zapakiranih gel kristala, stvari postaju zanimljive.

Trebat će vam i obična čaša za piće.

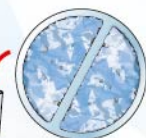


- 1 Stavite 1/2 mjerice novih kristala poliakrilata u glatku i bistru čašu vode.



1/2 mjerice

- 2 Također dodajte i kristale želea iz posljednjeg pokusa.



## KAKO RADI?

### POMOĆ ODRASLIH

Kada su kristali poliakrilata puni vode, postaju mekane višestruke prizme. Prizme, obično trostrane i izrađene od stakla, savijaju se (lome se), reflektiraju i čak dijele svjetlost u spektre u boji. U zraku, naše mekane prizme savijaju svjetlost koja prolazi kroz njih u svim vrstama slučajnih smjerova. U koraku 4. razbijaju Isaacovu sliku. Ali, naše su prizme sačinjene od preko 99% vode. Ako ispunimo sve zračne prostore vodom (korak 6.), prestat će biti prizme i postati jedan sloj – svojevrsni prozor, tako da možete jasnije vidjeti.

**POKUŠAJTE OVO...** Izrežite vrlo tanak prorez na komadu crnog papira.

U mračnoj sobi malom baterijskom lampom osvijetlite kroz prorez u jedan polikristal koji je postavljen na bijelom papiru. Pogledajte što će se dogoditi!

3

- 3 Pričekajte dok kristali toliko ne narastu da tek dodiruju vrh vode.



If they are sticking out - just add a little more water.

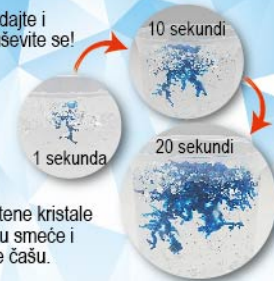
- 4 Dodajte samo jednu kap plave boje u sredinu čaše.



### UPOZORENJE!

Plava je boja vrlo jaka. Ako se zaprijače – ne brinite. Isprati će se prilično brzo.

- 5 Gledajte i oduševite se!



- 6 Iskorištene kristale bacite u smeće i isperite čašu.

## MINI KRAKATOA

Krakatoa je proizveo najveću eksploziju u svijetu. To je još uvijek živi vulkan u moru sjeverno od Australije među Indonezijskim otocjem. Samo iz zabave ćemo stvoriti mele kemijske vulkane u ljubičastom moru. Ne, nece erupirati – ali će definitivno biti živi.

- 1 Stavite 12 mjerica natrijevog bikarbonata u MALU posudu za mjerenje.



x12

- 2 Dodajte 20 malih kapi indikatora i miješajte štapićem dok se ne pođe mrviti.



x20

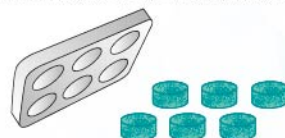
- 3 Ako ga možete pritisnuti tako da ostane u grudi – to je savršeno.



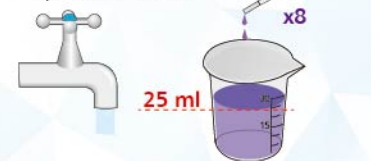
- 4 Izdvadite smjesu i utisnite je u kalup.



- 5 Pričekajte 1 minutu i zatim izvadite Krakatoa tablete. Ako se raspadnu – stavite smjesu natrag u posudu i dodajte nekoliko kapi vode i ponovno promiješajte.

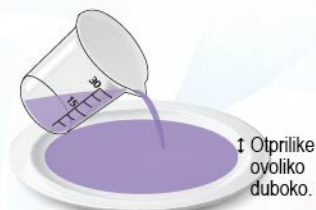


- 6 U malu posudu za mjerenje stavite 8 kapi indikatora u otprilike 25 ml vode.



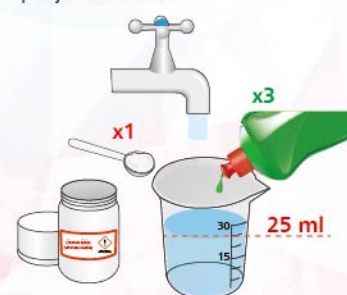
25 ml

- 7 U bijelu posudu ili tanjur ulijte vrlo plitko more indikatorske vode otprilike ovoliko duboko.



1 Otprilike ovoliko duboko.

- 8 U malu posudu za mjerenje stavite 1 mjericu kiseline, 3 kapi deterdženta za pranje i 25 ml vode.



x1

25 ml

- 9 Lagano promiješajte pipetom. Zatim izvadite pipetu punu otopine kiseline.



4



- 10 Nježno stavite tabletu nasred mora. U redu je ako se raspadne!



- 11 Pokušajte predvidjeti – zatim nakapajte otopinu kiseline na Krakatoa tabletu. Možete li objasniti što se događa?



- 12 Možete nastaviti s drugim tabletama.

## ČAROBNA KOMBINACIJA BOJA

Ovi pokusi kombiniraju fiziku svjetlosti s biologijom vida! I to je magija!

- 1 Dodajte kapi boje u epruvete koje su do pola napunjene vodom kao što je prikazano.

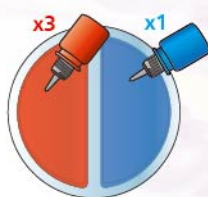
- 2 Sada ih držite u parovima prema svjetlu ili prozoru. Pogledajte kako možete miješati osnovne boje kako biste napravili sekundarne. I ponovno ih vratite.

- 3 Posudu za odvajanje do pola napunite vodom. Dodajte vode kao što je prikazano.



Možete li vidjeti narančastu, zelenu, ljubičastu?

Sada isperite epruvete.



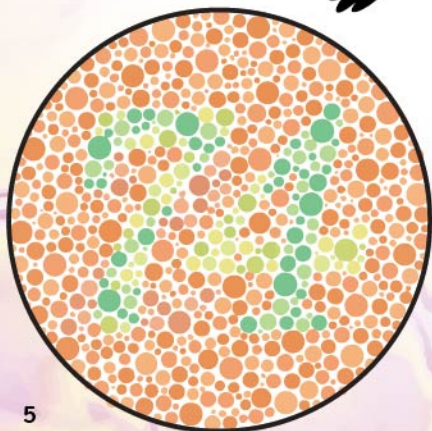
- 4 POKUŠAJTE NE PROLITI TEKUĆINU... LAGANO gurnite posudu, naprijed-nazad, opet i opet na ovoj strani, u smjeru prikazanom iznad ptice i čovjeka s čekićem.

## KAKO HAKIRATI 'TEST'?

Otprilike 1 od 15 dječaka u određenoj mjeri ne može vidjeti crvenu ili zelenu boju. Možete li vi vidjeti broj u ovome testu sljepoće za boje? Pokušajte pronaći nekoga (dječaka) koji ne može vidjeti broj. Zatim ga testirajte tako da gleda kroz plavi, s zatim kroz crveni filter. Možete li objasniti?



Vidite li 'pokret'?



## KAKO RADI?

Crveni filter ne može dobro izdvojiti crvene detalje. Ali plavo krilo ili plavi čekić vidi tamnije. Plavi filter ne vidi plavu boju najbolje, ali crvenu čini tamnijom. Ako ih dovoljno brzo pomičete naprijed-natrag, vaš mozak 'izgladuje slike' kako bi izgledalo kao pravo kretanje. Čini se da mozak ignorira promjenu pozadinske boje.

**POKUŠAJTE OVO...**  
Ako imate markere u boji, možete izmisliti vlastite crveno-plave pokretne animacije.



## KAKO RADI?

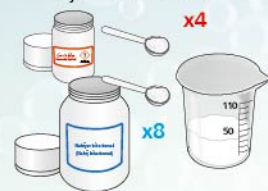
Ono što ste napravili je svojevrsni starinski aparat za gašenje požara. Kiselina reagira s bikarbonatom i stvara pjenušanje ugljičnog dioksida. (Škrob samo drži tabletu zajedno.) Deterdžent pomaže zarobiti plin u mjehuriće ili pjenu. Problem sa starijim metalnim aparatom za gašenje požara je bio taj što su u sebi imali gomilu bikarbonata i tanku staklenu bocu sulfatne kiseline. Možete li sada zamisliti što bi moglo poći po zlu?



## PODvodna ERUPCIJA

Vaši bi roditelji mogli uživati gledajući ovo jer izgleda kao mini lava-svjetiljka. I ne samo to – napravili ste male bombe za kupanje.

- 1 U velikoj posudi za mjerenje pomiješajte 4 mjerice kiseline s 8 mjerica bikarbonata.



- 2 Dodajte samo 3 kapi vode. Da – počeo će se pjenušati i to je u redu. Miješajte i miješajte dok se smjesa ne počne lijepiti i raditi mrvice.



- 3 Istisnite smjesu u kalupe.



- 4 Pričekajte 1 minutu, a zatim izbacite svoje šumeće bombe.

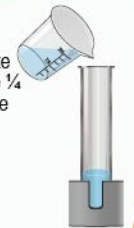


60 sekundi

- 5 Ako se mrve, vratite smjesu natrag u posudu i dodajte kap ili dvije vode. Pomiješajte i pokušajte opet.



- 6 Napunite otprilike 1/4 epruvete vodom.



- 7 Dodajte ulje za kuhanje ili salatu na vrh vode do otprilike 3/4.



- 8 Dodajte 10 kapi indikatora...WOW!



- 9 Pokušajte predvidjeti: Što mislite da će se dogoditi kada ubacite šumeću bombu? Sada ubacite bombu? Kada reakcija prestane, dodajte još jednu! Možete li objasniti?



- 10 Molimo sačuvajte barem dvije šumeće bombe za sljedeći pokus. **JESTE LI ZNALI?** Ako ih ostavite da se osuše, postaju poprilično tvrde. Natrijev citrat sa škrobom je također vrsta prirodnog ljepila što pomaže u izradi bombi za kupanje.

## KAKO RADI?

Šumeće bombe malo se pjenušaju dok ih izrađujete jer voda omogućuje malu reakciju. Voda je 'katalizator' koji pomaže u reakciji. Suhi sastojci ne reagiraju zajedno. U ulju nema vode – ali je viskoznije (deblje) i manje gusto (lakše) od vode i ne miješa se s vodom. Stoga šumeće bombe polako tonu kroz ulje. Kada dođu do vode – započinje reakcija. Mjehurići ugljikovog dioksida također povlače kapljice tekućine sa sobom kroz ulje. Kada mjehurići plina iskoče na vrh – tekućina postaje teža (gušća) od ulja i kapljice opet odlaze dolje. I tako u krug.

- 11 SAČUVAJTE ULJE!

Nježno ga ulijte (prelijte) u staru teglu ako želite kasnije eksperimentirati s njim. Molimo, ne izlijevajte ga u sudoper.



ISPERITE EPRUVETE OD ULJA TEKUĆINOM ZA PRANJE SUĐA.

## ŠIKLJANJE BOJA

Ovaj pokus se treba izvoditi u sudoperi ili na radnoj površini pored sudopera. Kapi tekućine za pranje suđa čine efekt još spektakularnijim.

- 1 Napunite svoju veliku posudu za mjerenje gotovo do kraja vodom. Dodajte 5 kapi deterdženta.



- 2 Dodajte 5 kapi žute i 1 kap plave te lagano promiješajte.



- 3 Stavite dvije šumeće bombe u SUHU epruvetu.



- 4 Pokušajte predvidjeti – zatim dodajte vodu s deterdžentom. WOW!!!



## POKUŠAJTE I OVO

Napravite još, ali u koraku 2, (Podvodna erupcija), upotrijebite 5 kapi crvene ili žute i 5 kapi vode. Ili 1 kap plave na 9 kapi vode.



# ČAROBNI GOOBLEK

Ovo je također ZABAVNO učiniti kao čarobni trik s publikom. Ako želite biti mađioničari, najbolje je vježbati sve poteze iz koraka 3 nekoliko puta prije predstave.

**1** Napunite posudu za mjerenje do pola kukuruznim škrobom i dodajte 3 kapi žute i 1 kap plave boje.



**2** Dok miješate, u posudu ukapajte hladnu vodu.



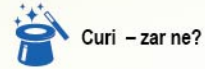
Vrlo brzo bi se trebalo ukočiti.

**3** Ako iznenada opet postane tekuće, dodajte još kukuruznog škroba. Miješajte VRLO POLAKO i trebalo bi se lako miješati. MIJEŠAJTE BRZO i trebalo bi postati teško za miješanje. Ovo je GOOBLEK.



Trebat će vam i čvrsta čajna žlica.

**4** Sada polako kapnite žlicom u posudu.



Curi – zar ne?



**5** Sada preokrenite posudu naopako i brzo je vratite u uspravan položaj. Ne bi trebalo kapati.



**6** Polako kapnite gooblek na tanjur. Dok klizi, protresite posudu i vidjet ćete kako kapljica silazi... u čudnim oblicima!!

Ako se usudite, preokrenite ga iznad nečije glave! Ako posudu protresete dok je okrećete naopako, trebalo bi ostati netaknuto. Wow!



## SAVJET

Kad završite s tim, spremite ga u hladnjak. Kad ostane bez boje, odložite ga u smeće, a ne u sudoper.



Recite: "Pogledaj ovaj gooblek koji je čvrst poput kamena..."



„Imam moć rastopiti ovu užasnu zelenu stijenju.“



„I mogu učiniti da levitira!“

Brzo izvadite prst.



...ubodite u njega svoj prst nekoliko puta da biste pokazali koliko je čvrst...

Lagano pritisnite...

## KAKO RADI?

Čestice kukuruznog škroba su fine. Kada se pomiješaju s vodom, ne otapaju se, ostaju kao čestice. Čudna stvar je da se pod nprasmim pritiskom zajedno skupe. Pod sporim pritiskom, kreću se jedne oko drugih.

Ovo NIJE ono što smo očekivali! Radi se o rijetkom fenomenu koji se naziva dilatantsko ponašanje. To znači da možete trčati bazenom koji je punjen Gooblekom!

JOŠ ČUDNIJE!

Ako stavite Gooblek u posebnu posudu i na zvučnik, može se podići kao sluzavo čudovište koje se vrpolti i pleše! Zvuk mora biti glasan i na frekvenciji od oko 40 do 60 herca. To znači vrlo glasnu nisku notu. S hranom za koju to izgleda kao fotografija s desne strane.



# TAJNO DOPISIVANJE

Špijuni i kriminalci nekad su koristili sve moguće metode kako bi sakrili napisane poruke. Ali sada koriste šifriranu elektroničku komunikaciju. Ova tehnika koristi kemiju, a ne elektroniku kako bi sakrila i otkrila poruku. Treba vam mali list običnog bijelog papira.

## PRIPREMITE 'TINTU'

**1** U malu posudu za mjerenje koja je do pola napunjena vodom dodajte jednu žlicu bikarbonata i promiješajte. Vjerojatno se neće sve otopiti i to je u redu.



## PIŠITE NEVIDLJIVE PORUKE

**2** Koristite pamučne štapiće da biste 'nacrtali' poruku na komadu bijelog papira koristeći otopinu bikarbonata kao tintu.



**3** Sada pustite da se u potpunosti osuši. Kako se suši, poruka bi trebala nestajati.

**4** Kada se osuši, PREOKRENITE PAPIR.

**5** Na papir napišite MAMAC poruku kemijskom, olovkom ili bojicom. Koristite bilo koju trajnu boju koja se ne može prati. Sada samo vi znate da ovaj komad papira skriva tajnu poruku.



## DEKODIRANJE PORUKE

**6** Izlijte otopinu bikarbonata. Isperite posudu. Napunite 1/3 vodom i dodajte 5 kapi indikatora.



**7** Pokušajmo predvidjeti: hoće li otopina indikatora otkriti poruku? Otkrijmo! Umočite još jedan pamučni štapić u otopinu indikatora tako da bude mokar, nježno njime prebrisite preko vidljive poruke da se papir namoči.



**8** Dok je papir mokar, preokrenite ga i pričekajte. Wow...poruka se polako pojavljuje. Možete li objasniti?



PREOKRENITE GA OPET dok je mokar.

# DUGINE OLUJE

Ovo je nevjerojatna demonstracija vrlo složene kombinacije fizike i kemije. ALI je ZABAVNA!!! Molimo, napravite ovaj pokus u blizini sudopera! Također će vam biti potreban i bijeli tanjur, malo tekućeg deterdženta i mlijeka. Punomasno mlijeko, lagano ili mlijeko srednje masnoće djeluje bolje od mlijeka bez masnoće.

**1** Dno tanjura prekrijte mlijekom.

Otprilike 5 mm ili ¼ inča je sasvim u redu.



**2** U čep bočice mlijeka ili u šalicu za jaja (ili nešto drugo) malo istisnite deterdženta.



**3** Pažljivo istisnite kapi boje u mlijeko, vrlo blizu ruba, kao što je i prikazano. Da, za svaku boju različita količina kapi! Ali, ako dodate više ili manje kapi, i to je U REDU.



**4** Umočite pamučni štapić u deterdžent, a zatim njime dodirnite kapljice boje, najprije žutu, crvenu drugu, a posljednju plavu.



Pričekajte i imat ćete što za vidjeti. Može se usporediti, a zatim ponovno pokrenuti!

## KAKO RADI?

Većina mlijeka sadrži mliječnu masnoću (vrhnje). Možda je ne možete vidjeti, ali obično pluta na površini. Ovaj masni film zaustavlja vodu – osnovne boje od prebrzog širenja. Deterdžent se miješa s mastima, uljem i vodom. Zbog toga se probijaju kroz masti. Deterdžent grabi boje i utruje se kroz masni film kojeg povlači s njima. Koje su boje najpokretljivije? Zašto?

## ŠTO DALJE?

Ako vam ostane sastojaka, zašto ne biste priredili i svoj Mind Boggling Science Show za obitelj i prijatelje? Imate vještine, znanje i opremu. Budite hrabri, učinite to i zabavite se!

