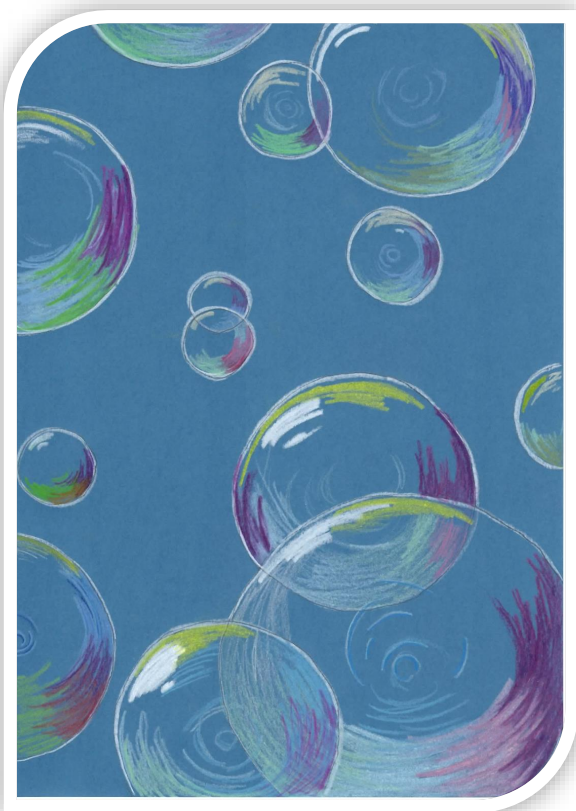


KEMIJSKI POSKUSI

# MEHURČKI



**Gimnazija Moste**

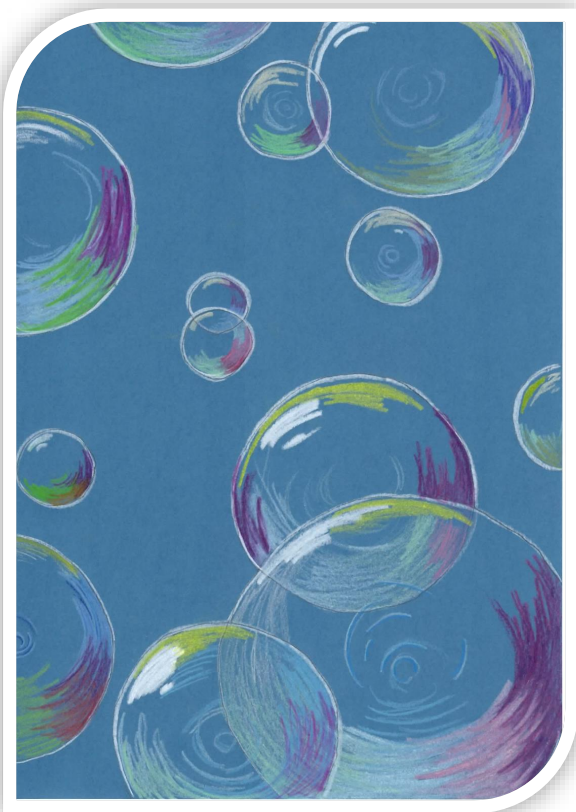
Ljubljana, 11. 11. 2014





KEMIJSKI POSKUSI

# MEHURČKI



Ljubljana, 11. 11. 2014

**Uredila, priredila in strokovno pregledala:**

mag. Mojca Orel, prof. kemije

**Jezikovni pregled:**

Marjana Jus, prof. slovenščine

**Grafična obdelava:**

Dušan Weiss

**Tisk:**

ST-ART d. o. o.

**Strokovna komisija:**

Renata Filipič, OŠ Valentina Vodnika,

dr. Andrej Godec, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljani,

Marko Jeran, Institut Jožef Stefan in Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljani,

dr. Dušan Krnel, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani,

dr. Nina Lah, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljani,

Anita Poberžnik, Zavod RS za šolstvo.

**Organizatorke dogodka:**

mag. Mojca Orel, prof. kemije

Alenka Perko Bašelj, prof. biologije

Ljudmila Vrhovnik, inž. kemijske tehnologije

**Naslovna slika:**

Nina Vesel, dijakinja Gimnazije Moste



## Kazalo vsebine

UVODNIK .....	7
ZA POPOTNICO MLADIM KEMIKOM .....	8
ALI JE OGLJIKOV DIOKSID VEDNO GASILEC? .....	9
ALI RAZMERJE REAKTANTOV VPLIVA NA KOLIČINO PRODUKTA? .....	11
BARVNA KAČA .....	15
BOŽIČNA LAVA LUČKA .....	17
BRUHAJOČA BUČA .....	18
BRUHAJOČI VULKAN .....	20
CO <sub>2</sub> IN MORJE; DOBRA IN SLABA NOVICA .....	22
ČAROBNI PLIN .....	27
DOMAČA RAZKUŽILA IN ČISTILA KOT SUROVINE ZA PRIDOBIVANJE PLINOV .....	29
FARAONOVE KAČE .....	34
KAKO NAREDITI MEHURČKE BREZ PIHANJA .....	36
KEMIJSKA GLASBA .....	38
MEHURČKI, OLJE IN VODA .....	39
MEHURČKI POTUJEJO .....	41
MEHURČKI S SUHIM LEDOM .....	42
MEHURČKI ZAŽIGAJO .....	43
NEKAJ JE V ZRAKU .....	45
NORI MEHURČKI .....	46
OD SREDSTVA PROTI GLIVICAM DO VŽIGA PARAFINA .....	48
PENEČI IZBRUH .....	52
PLES BARV (MALO DRUGAČNO »KOSILO«) .....	55
PLEŠOČI ŠPAGETI IN ROZINI .....	58
POKAJOČI MEHURČKI .....	60
POSKOČNA JAJČKA .....	62
POZOR, METANOL! .....	64

SINTEZA NAJLONA .....	66
SKRITO OROŽJE SVETLOLASK .....	67
SLADKORNI MEHURČKI.....	69
SLONOVA ZOBNA PASTA .....	70
SLONOVA ZOBNA PASTA IZ KISI KOVIH MEHURČKOV .....	73
TEŽKI MEHURČKI .....	76
UJETI OGENJ .....	77
VEČPLASTNI MEHURČKI.....	78
VELIKI POK.....	79
VELIKI POK.....	80
VPLIV OBLIKE POSODE NA POTEK POSKUSA .....	82
VRAŽJI BLONDINKI .....	84
VŽIG VODIKOVIH MEHURČKOV NA ROKI .....	86
ZABAVNI MILNI MEHURČKI .....	87

## UVODNIK

*Najvišja umetnost učitelja je prebuditi veselje do ustvarjalnega izražanja in znanja.  
(Albert Einstein)*

Na Gimnaziji Moste že tretjič organiziramo tekmovanje iz kemijskih poskusov za osnovne šole. Zaradi mnogih pozitivnih povratnih informacij udeležence tekmovanja iz ljubljanske regije, ki smo ga organizirali v prejšnjih letih, smo se odločili, da bomo tekmovanje razširili na državno raven. Na letošnje tekmovanje z naslovom Mehurčki se je prijavilo več kot 100 učencev.

Glavni namen tekmovanja iz kemijskih poskusov je spodbujanje kakovosti, ki je v učencih samih, poleg tega pa razvijanje in širjenje novih idej med učenci in mentorji. Bistveno je, da v mladih prebudimo veselje do ustvarjanja in prižgemo iskro vedoželjnega duha, ki jih bo v življenju vodila skozi izzive. Prav tekmovanje iz kemijskih poskusov je prava priložnost za to, da mladi predstavijo svoje ideje in izmenjajo izkušnje z drugimi.

Iskrena hvala vsem, ki ste pripomogli, da je dogodek ugledal luč sveta.

*mag. Mojca Orel,  
Gimnazija Moste*

Na Gimnaziji Moste cenimo vedoželjnost, ustvarjalnost in inovativnost. Vse našete lastnosti, ki so prisotne pri mladih eksperimentatorjih, so glavni razlog za to, da se z velikim veseljem odločamo za organizacijo državnega tekmovanja iz kemijskih poskusov na naši šoli.

Opazujemo lahko različne poskuse, ki so nastali kot plod združitve ustvarjalnosti in veselja do eksperimentiranja.

Za to priložnost se zahvaljujemo vsem mladim znanstvenikom, njihovim mentorjem, zunanjim sodelavcem, strokovnjakom s področja kemije in organizatorkam.

*Špela Škof Urh,  
ravnateljica Gimnazije Moste*



## ZA POPOTNICO MLADIM KEMIKOM

Kemija je svet snovi, svet barv, vonjev, iskric, plamenov in pokov. Kemija »zaživi« pri vsakem poskusu. In zato smo eksperimentirali, eksperimentiramo in bomo eksperimentirali ... Letošnje, že 3. tekmovanje iz kemijskega poskusaza osnovne šole, ki ga (tokrat za vso Slovenijo) organizira Gimnazija Moste, je posvečeno mehurčkom. Torej bomo 11. 11. 2014 »mehurčili« (v Slovarju slovenskega knjižnega jezika je omenjen glagol razložen kot delati, povzročati mehurje, mehurčke). Mehurček ni nič drugega kot manjšalnica od mehur (v SSKJ npr. zračni mehurčki se dvigajo iz vode; milni mehurčki / testo je mehko in v njem se delajo mehurčki ...) ali starinsko mehúrec.

V kemiji poznamo veliko zanimivih in nenavadnih mehurčkov, ki nam jih boste pričarali in predstavili vi mladi, nadebudni eksperimentatorji. Naj vaši mehurčki zaživijo v vsej svoji pestrosti!

*mag. Andreja Bačnik in Anita Poberžnik,  
višji svetovalki za kemijo na ZRSŠ*

Kemija je osrednja znanstvena veda. Z njo se srečujemo na vsakem koraku, tudi v vsakdanjem življenju. Izsledke kemijskih raziskav za svoja preučevanja uporabljajo tudi druge znanstvene vede. Pa vendar kemija ni samo znanost. Je veliko več! Je umetnost. In tako se danes prepustimo predstavi, ki ste jo pripravili za nas. Verjamem, da ste med pripravo vsaj tako uživali, kot mi ob ogledu.

In ne pozabite: do velikih odkritij so največkrat privedla naključja. Zato bodite radovedni. Čudite se in opazujte poskuse, ki jih v laboratoriju Sveta vsak dan izvaja Narava.

*dr. Nina Lah, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo,  
Univerza v Ljubljani*

Kemija nas uči pestrosti življenja, včasih tudi trpljenja.

Včasih se počutim kot kuhar, pek ali celo avtomehanik, a nič ne de, to je kemikov vsakdanjik.

Spoznavam pline, tekočine in trdne snovi, preizkušam pa tudi, če kaj zagori. Pogledam oznake in vsa varnostna opozorila, saj v kemiji je stvar hujša od pranja perila.

V laboratoriju se po modnih smernicah ravnam, vedno haljo nase dam. Morda potrebujem še rokavice in očala, da na roko ali v oči ne pride kakšna slana šala.

Največji užitek pri delu je uspeh, ko kaj počni in iz čaše ven skoči. Privlačijo me efekti, akcije in mnoge reakcije, če tega ni, to vse skupaj »bolano« se mi zdi.

Zdaj pa dovolj je besed, prebili smo led in eksperimentirajmo spet.

Juhuhu.

*Marko Jeran, Institut „Jožef Stefan“ in Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo,  
Univerza v Ljubljani*

Od nekdaj lepe so vede slovele,

al lepši od kemije bilo ni nobene,

nobene očem bilo bolj zaželene

ob času nje cvetja znanosti cele.

In vse to, po zaslugi čarobnih eksperimentov!

Kaj ni res, eksperimentatorji?

Pa brez zamere, dragi Prešeren.

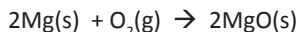
*Renata Filipič, OŠ Valentina Vodnika*

## ALI JE OGLJIKOV DIOKSID VEDNO GASILEC?

### Teoretske osnove

Večina ljudi misli, da v ogljikovem dioksidu snovi ne morejo goreti, saj je vendar sredstvo za gašenje. V poskusu bova dokazala, da ni vedno tako.

Magnezij je zelo reaktivna zemljoalkalijska kovina. Na zraku zgori v bel magnezijev oksid, pri čemer oddaja močno belo svetlobo.



Magnezij je tako močan reducent, da lahko odvzame kisik celo ogljikovemu dioksidu, pri čemer nastane elementarni ogljik, ki se izloči v obliki črnih delcev – saj.

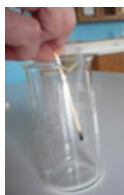


### Potrebščine:

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– magnezij v traku</li><li>– 4 žličke jedilne sode (soda bikarbona)</li><li>– 3 žličke citronske kisline</li><li>– voda</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– lij</li><li>– čaša</li><li>– erlenmajerica</li><li>– žlička</li><li>– balon</li><li>– kuhinjski vžigalnik</li><li>– vžigalica</li></ul>

### Opis dela

V balon sva s pomočjo lij stresla 4 žličke sode bikarbone. Nato sva to stresla v erlenmajerico, v kateri je vodna raztopina treh žličk citronske kisline in vode. Prišlo je do kemijske reakcije med vodno raztopino citronske kisline in sode bikarbone, kjer je nastal ogljikov dioksid, ki je napihnil balon. Ogljikov dioksid v balonu smo nato spustili v čašo. V čašo, polno ogljikovega dioksida, sva dala gorečo vžigalico, ki je v hipu ugasnila. Potem sva prižgala magnezij in ga dala v čašo. Magnezij je še naprej gorel. Na steni posode so bile opazne sledi ogljika.



### Razlaga poskusa

Pri reakciji med kislino in sodo bikarbono nastane ogljikov dioksid, ki zavira gorenje. Magnezij je dovolj močan, da ogljikovemu dioksidu »ukrade« kisik in lahko tako še nekaj časa gori. Na steni čaše pa je viden ogljik, ki je nastal iz ogljikovega dioksida.

## **Viri**

Idejo za reakcijo magnezija z ogljikovim dioksidom sva našla na spletni strani Gimnazije Vič. Poskus sva nadgradila tako, da sva sama pridobila ogljikov dioksid.

## **Posnetek poskusa**

[https://www.youtube.com/watch?v=5M\\_afOeGIYM&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=5M_afOeGIYM&feature=youtu.be)

*Tilen Jurčević in Vid Rozman  
Mentorica: Marija Premrl  
OŠ Brezovica pri Ljubljani*

## ALI RAZMERJE REAKTANTOV VPLIVA NA KOLIČINO PRODUKTA?

### Teoretske osnove

Preučevali sva reakcijo med kisom za vlaganje in sodo bikarbono. Pri reakciji je nastajal plin ogljikov dioksid, ki sva ga lovili v balončke in iz obsega balončkov sklepali na količino nastalega produkta.

### Zapis reakcije:

Kis za vlaganje + soda bikarbona → natrijev acetat + voda + ogljikov dioksid



### Opis snovi



Kis je 9-odstotna raztopina oetne kisline in brezbarvna tekočina z močnim vonjem, ki jo pridobivajo s fermentacijo alkoholnih tekočin. Topi vodni kamen in ima tudi dezinfekcijski učinek. Prav tako lajša opeklino, pomaga pri pikih žuželk, krčih ...

Soda bikarbona ali natrijev karbonat je bel prah, ki se uporablja pri peki za rahljanje testa. Pridobivamo ga iz kuhinjske soli. Z njim lahko očistimo ožgano posodo, vodni kamen, deluje pa tudi kot belilo. Njegovo delovanje je boljše pri višjih kot pri nižjih temperaturah.

Ogljikov dioksid je pri standardnih razmerah plin, v majhnih količinah pa je prisoten v Zemljinem ozračju (0,03 %), v katerem deluje kot toplogredni plin. Nastaja pri zgorevanju organskih snovi, je brez barve, in če ga vdihavamo preveč, lahko povzroči neprijetne občutke.

Prav tako nastane tudi natrijev acetat, ki je sol v kristalih. Uporablja se za tiskanje in barvanje v industriji, čiščenje in za mnoge kemične izdelke.

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– soda bikarbona</li> <li>– kis za vlaganje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 5 plastenk (0,5 L)</li> <li>– 5 balončkov</li> <li>– stekleni lij</li> <li>– 5 urnih stekel</li> <li>– merilni valj</li> <li>– žlička</li> <li>– vrvica (50 cm)</li> <li>– ravnilo (50 cm)</li> <li>– laboratorijska tehnica</li> <li>– flomaster</li> </ul>

## Potrebščine



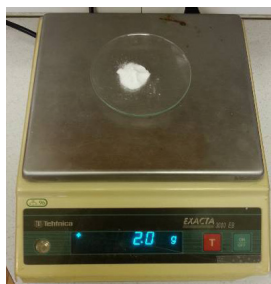
Potrebščine za delo

## Opis dela

Najprej sva z merilnim valjem odmerili 45 mL kisa za vlaganje in ga prelili v prvo plastenko. Nato sva postopek ponovili še 4-krat. Ko so bile plastenke pripravljene, sva na laboratorijsko tehnico s pomočjo žličke natehtali najprej 2 g sode bikarbone, potem pa še 4, 6, 8 in 10 g. Nato sva označili vse balončke in plastenke ter v vsak balonček s pomočjo steklenega lija z urnega stekla stresli določeno količino sode bikarbone. V prvi balonček sva stresli najmanjšo količino, v petega pa največjo. Vsak balonček sva nato poveznili na vrh plastenke tako, da sva sodo bikarbono stresli v kis. Po končani reakciji sva izmerili obseg balončkov z vrvico, ki sva jo nato postavili ob ravnilo in odčitali njeno dolžino. Sledil je zapis rezultatov v tabelo.

## Opazanja

Ko sva sodo bikarbono stresli v kis za vlaganje, sva opazili penjenje in naraščanje snovi. To se je sčasom poleglo. Tekočina na dnu prve plastenke ni bila tako močno bela zaradi penjenja kot tekočina pri npr. peti plastenki, saj je bila tudi količina sode bikarbone manjša. Prav tako je bil obseg prvega balončka posledično manjši od obsega petega balončka.



Slika 1: Tehtanje sode bikarbone



Slika 2: Prvi balonček



Slika 3. Merjenje obsega balončka



Slika 4: Primerjava velikosti balončkov



Slika 5: Prvi in peti balonček

## Rezultati

Številka plastenke	Masa sode bikarbone	Obseg balončka
1	2 g	30 cm
2	4 g	37 cm
3	6 g	39 cm
4	8 g	42 cm
5	10 g	45 cm

## Diskusija

Z najinim poskusom sva želeli dokazati, da razmerje reaktantov vpliva na količino produkta. Opazili sva, da večja količina sode bikarbone povzroči nastanek večje količine ogljikovega dioksida, zato se balončki tudi bolj napihnejo, vendar samo do neke količine. Potem soda bikarbena ostaja nezreagirana v plastenki, pa tudi balončki so vsi približno enako veliki. Razlike v obsegu balonov nastanejo zaradi napake pri meritvi in ker baloni niso pravilne krogle.

Iz poteka reakcije sklepava, da na začetku zreagira vsa soda bikarbena, kis pa ostaja. Pri večjih količinah dodane sode bikarbone pa ta ostane in se porabi ves kis. Pomembno je, v kakšnem razmerju mešamo reaktante.

## **Viri**

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Kis>

[http://www.sodabikarbona.si/alkoholni\\_kis.html](http://www.sodabikarbona.si/alkoholni_kis.html)

[http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/929/OS\\_Kemija\\_Kis\\_in\\_soda\\_bikarbona.pdf](http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/929/OS_Kemija_Kis_in_soda_bikarbona.pdf)

[http://sl.wikipedia.org/wiki/Ogljikov\\_dioksid](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ogljikov_dioksid)

Kemija danes 2. 2012. Ljubljana: DZS. (Raziskovalec 9).

## **Slike**

Vse slike so avtorske.

## **Posnetek poskusa**

<https://www.youtube.com/watch?v=YnAzlMGpAeM>

*Nika Teran in Karmen Jošt  
Mentorica: Nataša Černilec  
Osnovna šola Naklo*

# BARVNA KAČA

## Teoretske osnove

Idejo za poskus sva dobila pri raziskovanju in ogledu video spletnih strani s kemijskimi poskusi. Pri poskusu bova uporabila le snovi, ki jih najdemo tudi doma.

Voda predstavlja eno izmed najosnovnejših prvin na Zemlji. S kemijskega stališča je voda polarno topilo, en del vodne molekule je nabit pozitivno, drugi pa negativno. V vodi se raztapljajo polarne snovi, nepolarne pa ne. Pomembna je tudi v vsakdanjem življenju, saj z njo vzdržujemo higieno, pripravljamo hrano, čistimo stanovanja... Pomembna pa je tudi pri odstranjevanju madežev, toda kot polarno topilo ni sposobna odstraniti madežev, narejenih s snovmi z nepolarnimi lastnostmi. Zato pa se uporabljajo mila in detergenti, ki v vodni raztopini lahko odstranijo tudi take madeže. Mila so natrijeve in kalijeve soli višjih maščobnih kislin, detergenti pa soli sulfonskih kislin. Njihova skupna značilnost je, da imajo polarno glavo (na katero se vežejo polarne snovi, na primer voda) in dolg nepolarni rep (na katerega se vežejo nepolarne snovi). Mila in detergenti izničijo oziroma prekinejo kompaktnost molekulskih vezi med molekulami vode na gladini (zmanjšajo površinsko napetost vode) in prav zaradi tega je iz milnice lažje oblikovati mehurčke in peno.

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>- voda</li><li>- detergent</li><li>- pecilni prašek</li><li>- barvni tuši ali barvila za živila</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- čaša (1 L)</li><li>- 100-mililitrski merilni valj</li><li>- žlica</li><li>- pladenj</li><li>- platenke z zamaški</li><li>- nogavice</li><li>- kapalke</li></ul>

## Opis dela



Slika 1

V čašo nalijemo 500 mL vode, dodamo 50 mL običajnega detergenta in nato vmešamo še žlico pecilnega praška. Tako nastane milnica. Vsebino nato prelijemo na pladenj. Za nastanek »pihalne« naprave platenkam odrežemo dno in v zamaške zvrtno luknje za namestitev cevke za pihanje. Nato jih zlepimo skupaj in čez platenke namestimo nogavice. Potem napravo potopimo v milnico in nanjo s kapalko dodamo barvni tuš ali barvila za živila (na vsako nogavico na platenki svojo barvo). Nato začnemo pihati v cevke.

## Razlaga poskusa

Milni mehurček je opna milnice, ki vsebuje zrak. Opna je raztegljiva, zato jo lahko napihujemo v milne mehurčke. Z napihovanjem se opna razteguje, in sicer podobno, kot se razteguje balon, kadar ga napihujemo. Značilnost molekul milnice je, da imajo dva dela. En je hidrofilen, kar

pomeni, da je glava molekule detergenta obrnjena navznoter proti vodi. Drugi pa je hidrofoben, kar pomeni, da je rep molekule milnice obrnjen navzven, stran od vode. Ravno ta značilnost stabilizira milne mehurčke in jih naredi obstojnejše dalj časa.

Posamezni mehurčki so vedno okrogli. To je zato, ker se milna opna vedno skrči na najmanjšo možno površino. Kadar se dva milna mehurčka združita, še naprej vzdržujeta najmanjšo površino, zato med mehurčkoma lahko vidimo stene.

Na žalost mehurčki niso večni. Počijo, ker voda, iz katere so narejeni, počasi izpari. Ko voda izpareva, opna postaja vse tanjša in tanjša, dokler ne počí.

### **Viri**

<http://www.knjiznica-celje.si/raziskovalne/4201104251.pdf>

<http://www.stevespanglerscience.com/lab/experiments/bubble-snakes>

<http://www.singa.si/uploads/450049.pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=qr8AmWEpKAO>

### **Posnetek poskusa**

<https://docs.google.com/file/d/0B5vsQKW8naEmMIFLZWppcUgzenc/edit?pli=1>

*Andraž Krivic, Žiga Sešek  
Mentorica: Dominika Mesojedec  
OŠ Sostro*

## BOŽIČNA LAVA LUČKA

### Teoretske osnove

Šumeče tablete vsebujejo magnezijev karbonat, citronske kisline ... Posledica reakcije med magnezijevim karbonatom in vodo je nastanek ogljikovega dioksida, ki se v obliki mehurčkov dviguje proti površini bučke. Voda in olje se ne mešata. Olje ima manjšo gostoto in zato plava na vodi. Ogljikov dioksid se v mehurčkih dviguje proti površini in s seboj nosi barvilo.

### Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– jedilno olje</li><li>– voda</li><li>– magnezijeve šumeče tablete</li><li>– barvila za hrano</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– steklene bučke</li><li>– stojalo za bučke</li></ul>

### Opis dela

V bučke, ki sva jih vpela v stojalo, sva nalila malo obarvane vode. Dodala sva olje, ki je v tem poskusu zavzemalo največ prostora. V bučke sva dodala še šumeče tablete. Reakcija se je takoj začela in je potekala, dokler se šumeča tableta ni raztopila. Postopek z dodajanjem šumečih tablet sva še nekajkrat ponovila in v eksperimentiranju uživala daljši čas. Malo smo prehiteli čas in se že veselili v prazničnem vzdušju.

### Skica ali fotografija poskusa



### Razlaga poskusa

Voda in olje se ne mešata. To sva dokazala tudi v tem poskusu. Olje ima manjšo gostoto in zato plava na vodi. Barvilo za živila se meša z vodo, ne prispeva ničesar h kemijski reakciji. Uporabila sva ga samo za večjo razliko v barvi vode in olja. Na koncu sva dodala šumeče tablete, ki vsebujejo magnezijev karbonat. Voda in magnezijev karbonat sta reagirala, kar smo videli, ko so nastajali mehurčki.

### Posnetek poskusa

[https://www.youtube.com/watch?v=OX9yvpRYCRs&list=UUUrpCvp84PS4vg5ZjpKSL\\_2w](https://www.youtube.com/watch?v=OX9yvpRYCRs&list=UUUrpCvp84PS4vg5ZjpKSL_2w)

*Tilen Ilek in Nik Kar Klobučarič  
Mentorica: Rahela Selan  
OŠ Hinka Smrekarja*

## BRUHAJOČA BUČA

Večini osnovnošolcev zelo znan poskus smo aktualizirali in ga izvedli v duhu noči čarovnic oz. halloween.


### Teoretske osnove

Gre za preprost poskus razpada vodikovega peroksida.

Pri razpadu vodikovega peroksida nastane poleg vode tudi elementarni kisik. Razpad vodikovega peroksida je pri sobni temperaturi počasen, lahko pa ga pospešimo z dodatkom različnih katalizatorjev.



### Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– 30-odstotna raztopina <math>H_2O_2</math></li><li>– nasičena raztopina KI</li><li>– tekoči detergent</li><li>– barvilo</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>– izdolbena buča</li><li>– erlenmajerica</li><li>– čaša (200 mL)</li><li>– čaša (50 mL)</li><li>– steklene palčke, žličke</li></ul>

### Zaščita pri delu

Uporabimo zaščitne rokavice in očala.



### Opis dela

1. Pripravimo bučo. Na spodnji strani naredimo odprtino, ki naj bo malo večja kot posoda, v kateri bomo izvedli poskus.
2. V erlenmajerico (velikost prilagodimo buči) nalijemo 50 mL 30-odstotne raztopine vodikovega peroksida, dodamo zeleno barvilo in nekaj mL tekočega detergenta.
3. V manjši čaši pripravimo 10 ml nasičene vodne raztopine KI.
4. Podlago, na kateri bomo izvedli poskus, zaščitimo s plastično folijo.
5. Prvi učenec prime pripravljeno bučo v roke, drugi učenec pa zlije nasičeno raztopino KI v erlenmajerico s peroksidom. Prvi učenec reakcijsko zmes čim hitreje pokrije z bučo. Priporočamo, da malo vadi s prazno erlenmajerico.



## Razlaga poskusa

Vodikov peroksid ob dodatku vodne raztopine KI razpade na vodno paro in plin kisik. Vodna raztopina KI deluje kot katalizator, ki sicer pri sobnih razmerah počasno reakcijo zelo pospeši. Hitro nastali kisik speni detergent, ki v obliki goste pene izbruhne iz buče.

Barva pene je odvisna od uporabljenega katalizatorja in barvila, hitrost sproščanja pa predvsem od koncentracije vodikovega peroksida in tudi koncentracije katalizatorja.

## Viri

[http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/925/SS\\_Kemija\\_Ples\\_mavricne\\_pene.pdf](http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/925/SS_Kemija_Ples_mavricne_pene.pdf)

<http://www.youtube.com/watch?v=608OIFWYnto>

## Posnetek poskusa

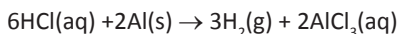
<https://www.youtube.com/watch?v=QPPuOJ5kSlw>

*Živa Bračič in Borut Mohorko  
Mentorica: Sonja Zager  
OŠ Šalek Velenje*

# BRUHAJOČI VULKAN

## Teoretske osnove

Vodna raztopina klorovodikove kisline in aluminij reagirata, pri kemijski reakciji nastajata vodna raztopina aluminijevega klorida in plinast vodik, ki ga vodimo prek cevi v milnico. Nastanejo mehurčki. Ko mehurčke zažgemo, vodik počí (pokalni plin).



## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– aluminijasta folija</li><li>– vodna raztopina klorovodikove kisline (razredčena ali koncentrirana – 36 %)</li><li>– šampon za avto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– presesalna erlenmajerica</li><li>– model vulkana</li><li>– gumijasta cev</li><li>– čaša (900 mL)</li><li>– metrska trska</li><li>– vžigalnik</li></ul>



## Opis dela

### IZDELAVA VULKANA

5-litrski okrogli platenki izrežemo grlo platenke in platenko prerežemo na polovico. Vanjo vstavimo 900-mililitrsko čašo. Obe polovici platenke zalepimo skupaj tako, da se vrh čaše tesno prilega vrhu platenke. Med vrhom čaše in platenke naredimo luknjo za gumijasto cev. V čašo damo 600 mL šampon za avto in 300 mL vode.

V presesalno erlenmajerico damo 10 mL vodne raztopine klorovodikove kisline in tri za oreh velike kepe aluminija. Presesalno erlenmajerico zapremo s plutovinastim zamaškom. En konec cevi je povezan v presesalno erlenmajerico, drugi pa v milnico v vulkanu. Ko vulkan izbruha mehurčke, vzamemo gumijasto cev iz vulkana, erlenmajerico umaknemo, prižgemo trsko in z njo previdno prižgemo mehurčke. Ves čas uporabljamo zaščitno opremo (očala, rokavice in zaščitno obleko), le pri delu z ognjem ne uporabljamo rokavic.



## **Razlaga poskusa**

V erlenmajerici nastaja vodik, ki se ujame v milnico, nastanejo mehurčki. Ko vodik v mehurčkih zagori, počí, vodik imenujemo tudi pokalni plin.

## **Viri**

pouk kemije

Pri izdelavi posnetka sta nam pomagala prijatelja Tina Škrinjar in Aleksander Vuković.

## **Posnetek poskusa**

<http://youtu.be/rxJkfHY5Eis>

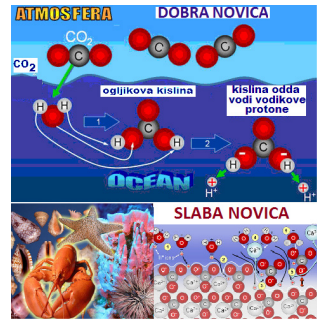
*Gašper Ružič in Valentin Nemanič  
Mentorica: Ana Logar  
OŠ Metlika*

# CO<sub>2</sub> IN MORJE; DOBRA IN SLABA NOVICA

## Teoretične osnove

Idejo za poskus sva dobila ob prebiranju članka *CO<sub>2</sub> na rekordni ravni*, ki opozarja na porast koncentracije ogljikovega dioksida v ozračju in na posledice, kot je zakisanost oceanov [1]. Članek se sklicuje na letošnje poročilo Svetovne meteorološke organizacije, ki prvič vsebuje tudi poglavje o zakisanosti morja. Glede na to, da oceani absorbirajo kar četrtno izpustov antropogenega ogljikovega dioksida, so doslej blažili njegov porast v ozračju (*dobra novica*). Toda ogljikov dioksid se v vodi topi in spreminja v šibko ogljikovo kislino, ki uničuje kalcijev karbonat – gradbeni material skeleta in lupin nekaterih morskih organizmov (*slaba novica*). Poročilo navaja, da oceani v zadnjih 300 letih še nikdar niso bili tako zakisani kot doslej.

Slika 1



Slika 2

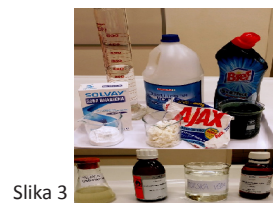


S poskusom želiva ponazoriti vpliv povečane koncentracije ogljikovega dioksida v ozračju na zakisanost morske vode. Ogljikov dioksid sva pridobila s pomočjo reakcije med sodo bikarbono in čistilom za sanitarije, ki vsebuje klorovodikovo kislino. Nastali plin sva iz reakcijske posode prečrpala v sifon z morskovo vodo, ki sva ji predhodno dodala indikator fenolftalein. Barva indikatorja se med uvajanjem plina v morskovo vodo spreminja iz vijolične v brezbarvno, ker ogljikov dioksid tvori z vodo šibko ogljikovo kislino, ki spremeni pH raztopine. Za nazornejšo ponazoritev poskusa sva oblikovala preprosto reakcijsko posodo s črpalko in sifonom, ki omogoča pridobivanje večje količine ogljikovega dioksida in uspešnejši pretok plina skozi morskovo vodo.

## Potrebščine

### Snovi:

- Bref (čistilo s klorovodikovo kislino 250 mL)
- soda bikarbena (NaHCO<sub>3</sub>, 50 g)
- destilirana voda (300 mL)
- morska voda (200 mL)
- milo za pranje perila (50 g)
- raztopina fenolftaleina
- raztopina univerzalnega indikatorja



Slika 3



Slika 4

## Pribor:

- 2 čaši (300 mL)
- merilni valji (500 mL)
- kovinska žlica in 2 Pasteurjevi pipeti (3 mL)
- trska in vžigalnik
- manjša plastična posoda (*izrezana polovica plastenke*)
- večja plastična posoda (*balon za vodo*) s pokrovom (*del plastične posode za hrano*)
- črpalka s sifonom (*narejena iz ročne tlačilke za napihovanje balonov*,
- *plastične cevke in vrhnjega dela večje plastične posode*)
- stojalo z dvema prižemama in lesen podstavek (ali kocka)

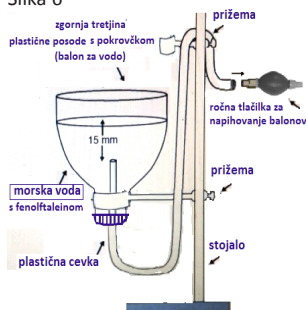


Slika 5

## Opis dela

### 1. Priprava aparature in reagentov za varno izvedbo poskusa

Slika 6



#### 1.1 Aparatura

**Reakcijsko posodo** za pridobivanje večje količine plina ogljikovega dioksida sva pripravila tako, da sva večji plastični posodi za vodo (balonu za vodo) odrezala vrh posede in v zgornji tretjini izrezala izvrtino s premerom 12 mm. V izvrtino sva vstavila ročno tlačilko za napihovanje balonov, jo povezala s plastično cevko (premer 10 mm) in jo speljala **v sifon**, narejen iz odrezanega vrha večje plastične posode (glej skico na Sliki 6). Vse reže sva dobro zatesnila s pištolo za vroče lepljenje. Posodo sva postavila na leseno kocko, da sva ustvarila tlačno razliko za lažji pretok plina iz reakcijske posode v sifon z morskovo vodo.

**Manjšo plastično posodo** sva pripravila iz litrske plastenke za vodo, ki sva ji odrezala zgornjo polovico.

#### 1.2 Varnost pri delu

##### Upoštevanje navodil varnega eksperimentiranja

Pred pripravo reagentov in izvedbo poskusa sva se zaščitila s haljo, z varnostnimi očali in rokavicami. Pri delu z gorečo trsko sva rokavice odstranila.

##### Pravilno odstranjevanje in ločevanje odpadkov

Zmesi, ki je po reakciji ostala v veliki plastični posodi, sva dodala večjo količino vode in jo zlila v straniščno školjko, saj je v zmesi še vedno nekaj čistila za sanitarije.

#### 1.3 Priprava reagentov

**Zmes sode bikarbone, mila, destilirane vode in naravnega indikatorja** sva pripravila tako, da sva v čašo s 300 mL destilirane vode postopoma dodajala 50 gramov sode bikarbone (natrijevega hidrogenkarbonata) in 50 gramov naribanega mila za pranje perila. Zmesi, ki sva jo dodobra premešala s kovinsko žlico, sva dodala še raztopino univerzalnega indikatorja do intenzivno zeleno-modrega obarvanja.

Čistilo Bref, ki vsebuje klorovodikovo kislino, sva pripravila tako, da sva v 300 mL čašo nalila 250 mL čistila.

200 mL **morske vode**, ki sva ji dodala raztopino indikatorja fenolftaleina (do rožnato vijoličnega obarvanja), sva nalila v sifon aparature.

## 2. Potek poskusa

### 2.1 Razvijanje plina ogljikovega dioksida

Slika 7



2.1.1 Zmes sode bikarbone, mila, destilirane vode in univerzalnega indikatorja iz čaše prelijemo v manjšo plastično posodo, ki jo postavimo na sredino reakcijske posode.

2.1.2 Čistilo Bref nato hitro, a previdno zlijemo na zmes. Reakcijsko posodo, v kateri nastaja veliko pene (ki med reakcijo spreminja barvo), pokrijemo s pokrovom.

2.1.3 Z rok odstranimo rokavice in z vžigalnikom prižgemo trsko. Odstranimo pokrov in ustju posode približamo gorečo trsko. Če nastane dovolj plina ogljikovega dioksida, goreča trska ugasne, ker plin zavira

gorenje. Plin ima tudi večjo gostoto od zraka, zato iz posode ne uide.

### 2.2 Uvajanje plina ogljikovega dioksida v morskovo vodo

Slika 8



2.2.1 Večjo plastično posodo tesno zapremo s pokrovom in s pomočjo tlačilke za napihovanje balonov začnemo s prečrpavanjem plina ogljikovega dioksida iz plastične posode skozi cevko v morskovo vodo. Postopek izvajamo toliko časa, da se vijolična barva indikatorja v morskovi vodi spremeni v brezbarvno.

## Razlaga poskusa

Predstavljen poskus je zasnovan na podlagi naravoslovnih pojmov: **kisle in bazične vodne raztopine, indikatorji, nevtralizacija karbonatov s kislino.**

Kemijsko reakcijo med **kislino in bazično vodno raztopino** imenujemo **nevtralizacija**.

Vodna raztopina sode bikarbone oz. natrijevega hidrogenkarbonata je bazična raztopina in reagira s kislino vodno raztopino klorovodikove kisline v čistilu. Poteče reakcija nevtralizacije, pri kateri nastajajo vodna raztopina natrijevega klorida (natrijev klorid in voda) in ogljikov dioksid:

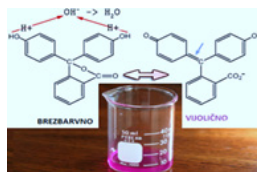


Ogljikov dioksid, ki pri reakciji pospešeno nastaja, je ujet v številne milne mehurčke.

**Univerzalni indikator**, ki je zmes barvil, med reakcijo spreminja barvo (obarvana pena). Vsako barvilo spremeni barvo v različnem pH območju. Ker barva čistila za sanitarije moti natančno določanje pH - vrednosti z barvno lestvico univerzalnega indikatorja, lahko določamo le pH vrednost neobarvane vodne raztopine [2] sode bikarbone.



Slika 10



**Indikator fenolftalein** v kislinski in nevtralnici vodni raztopini barve ne spremeni (je brezbarven), v bazični vodni raztopini se obarva vijoličasto. Ker je pH morske vode 8, se fenolftalein v morski vodi obarva vijolično. Med uvajanjem plina  $\text{CO}_2$  se pH vrednost morske vode zniža; ogljikov dioksid tvori z vodo šibko ogljikovo kislino in nevtralizira bazično raztopino, vijolična barva indikatorja izgine.

### Uvajanje $\text{CO}_2$ v morsko vodo:

Nastanek šibke ogljikove kisline  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (aq):



Slika 11

Kislina nevtralizira bazično raztopino morske vode:



## Diskusija

Slika 12



Ker poskus na izviren način predstavi ogljikov dioksid kot toplogredni plin, ki vpliva tudi na zakisanost oceanov, ga lahko pri pouku kemije vključimo v ekološke vsebine 8. razreda *Vpliv ogljikovodikov in njihovih derivatov na okolje*. Primeren je tudi za obravnavo vsebinskega sklopa 9. razreda *Kislina, baze in soli* (kisle in bazične raztopine, reakcija nevtralizacije, pomen indikatorjev, priprava raztopin). Pri izbirnem predmetu *Poskusi v kemiji* ga lahko vključimo v vsebini *Pojavi pri kemijskih reakcijah* (razvijanje plinov, sprememba barve) in *Elementi načrtovanja poskusa*. Ker spodbuja radovednost za učenje naravoslovja, je primeren tudi za eksperimentalne vaje z raziskovalnim pristopom pri izbirnem predmetu *Okoljska vzgoja*.

### Viri

[1] <http://www.dnevnik.si/svet/co2-na-rekordni-ravni>

[2] <http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/file.php/1/output/indikatorji2/>

3 <http://en.wikipedia.org/wiki/Phenolphthalein>

4 <https://elearning.flinnsci.com/secure/Library.aspx?product=EL9032>

- 5 <https://elearning.flinnsci.com/secure/documents.aspx?pdfFile=91618.pdf>  
6 <https://elearning.flinnsci.com/secure/Library.aspx?product=EL9100>  
7 <https://elearning.flinnsci.com/secure/documents.aspx?pdfFile=91544.pdf>  
8 Poberžnik, A., Skvarč, M. (2006): Kemija skozi okolje [zbornik seminarja, Veniše. VPLIV GLOBALNEGA SEGREVANJA OZRAČJA NA OCEANE].  
9 Glažar, S. A., Godec, A., Vrtačnik, M., Wissiak Grm, K. (2005): Moja prva kemija , delovni zvezek. Ljubljana: Založba Modrijan. 13.  
10 Stefanovik, V., Kampos, T. (2013): Morje zmanjšuje efekt tople grede, delavno gradivo učencev OŠ Franceta Bevka Ljubljana in OŠ Venclja Perka Domžale za raziskovalno delo na terenu in v »zasilnem lab.« na tridnevnem raziskovalnem taboru v ČŠOD Burja. Seča pri Portorožu.

### Slike

- Slika 1: Prirejeno po: [http://www.chemistryland.com/CHM107Lab/Exp05\\_CO2/Lab/Exp5\\_CO2.html](http://www.chemistryland.com/CHM107Lab/Exp05_CO2/Lab/Exp5_CO2.html)  
Slika 2: Priprava sladkornega sirupa,  
Slika 3: Priprava aparatura za CO<sub>2</sub>, Violeta Stefanovik  
Slika 4: Potrebščine – snovi, Violeta Stefanovik  
Slika 5: Potrebščine – pripomočki, Violeta Stefanovik  
Slika 6: Prirejeno po <https://elearning.flinnsci.com/secure/documents.aspx?pdfFile=91544.pdf>  
Slika 7: Nevtralizacija karbonata s klorovodikovo kislino, Violeta Stefanovik  
Slika 8: Uvajanje plina ogljikovega dioksida v morsk vodo, Violeta Stefanovik  
Slika 9: [http://www.ki3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/file.php/1/output/ph\\_levstivca/](http://www.ki3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/file.php/1/output/ph_levstivca/)  
Slika10: [http://www.chemistryland.com/CHM107Lab/Exp05\\_CO2/Lab/PhenolphthaleinDual.jpg](http://www.chemistryland.com/CHM107Lab/Exp05_CO2/Lab/PhenolphthaleinDual.jpg)  
Slika11: Morska voda pred in po uvajanju CO<sub>2</sub>, Violeta Stefanovik  
Slika12: Matic in Luka po uspešno izvedenem poskusu, Violeta Stefanovik

### Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=XTB9e-bJfIY&feature=youtu.be>

*Matic Klopčič In Luka Banovič  
Mentorica: Violeta Stefanovik  
Osnovna Šola Franceta Bevka Ljubljana*

# ČAROBNI PLIN

## Teoretske osnove

Indikatorji so snovi, ki jih uporabljamo za določevanje kislih in bazičnih raztopin. V raztopinah kislin in baz se indikatorji različno obarvajo. Univerzalni indikator se v kislih raztopinah obarva rdeče, v bazičnih pa modro, v nevtralni raztopini je barva univerzalnega indikatorja rumena. S pomočjo indikatorja lahko spremljamo tudi reakcijo nevtralizacije, to je reakcija med kislino in bazo, pri kateri nastaneta sol in voda.



## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– univerzalni indikator</li><li>– šumeče tablete</li><li>– soda bikarbona (<math>\text{NaHCO}_3</math>)</li><li>– voda</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– čaša (1000 mL)</li><li>– merilni valj (500 mL)</li><li>– žlička</li><li>– palčka za mešanje</li><li>– utež</li><li>– gaza</li></ul>

## Opis dela

V čašo nalijemo 500 mL vode, v vodo damo 5 žličk sode bikarbone in dobro premešamo, da se soda raztopi.

V merilni valj damo 2–3 mL univerzalnega indikatorja in vanj nalijemo raztopino sode bikarbone. Raztopina se obarva zeleno modro.

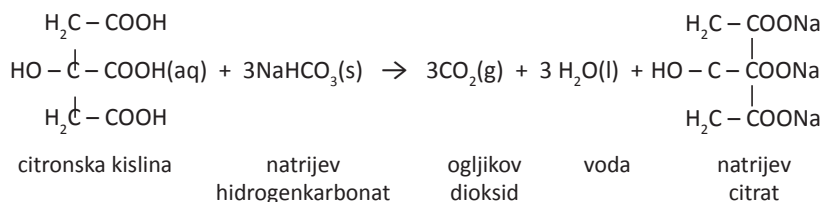
V gazo zavijemo 4 šumeče tablete in utež.

Šumeče tablete spustimo v merilni valj. Zaradi uteži se tablete spustijo na dno. Pojavi se penjenje, barva raztopine se spremeni iz zelene v rumeno in na koncu v rdeče roza obarvanje.

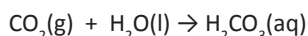
## Razlaga poskusa

Raztopina sode bikarbone je bazična, zato se univerzalni indikator obarva zeleno modro.

Šumeča tableta se v vodi začne raztapljati, pride do reakcije med natrijevim hidrogenkarbonatom in citrnsko kislino, ki sta v tableti v trdnem agregatnem stanju. Pri reakciji nastane ogljikov dioksid.



Manjši del ogljikovega dioksida reagira z vodo in nastane šibka ogljikova kislina.



Ogljikova kislina burno reagira s sodo bikarbono, pride do reakcije nevtralizacije, pri kateri se sprošča plin ogljikov dioksid. Nastaneta tudi voda in sol.

Pri poskusu se vodna raztopina obarva v različne barve, saj se med reakcijo pH vrednost raztopine spreminja: od bazične raztopine (modro zeleno obarvanje), do nevtralne raztopine (rumeno obarvanje) in na koncu postane raztopina kislina (rdeče obarvanje).

### **Viri**

Gabrič, A. (2003): Kemija danes 2, učbenik za 9. razred OŠ. Ljubljana: DZS.

[http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%A0ume%C4%8Da\\_tableta](http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%A0ume%C4%8Da_tableta)

<http://www.dnatube.com/video/6170/Dry-ice-in-water>

### **Posnetek poskusa**

<https://www.youtube.com/watch?v=MTZD11bO4k&feature=youtu.be>

*Blaž Kelvišar, Žan Rekič Zupančič  
Mentorica: Petra Košir  
OŠ Franca Rozmana - Staneta Ljubljana*

# DOMAČA RAZKUŽILA IN ČISTILA KOT SUROVINE ZA PRIDOBIVANJE PLINOV

## Teoretične osnove

Idejo za poskus sva dobila ob preverjanju sestave nekaterih domačih čistil in razkužil. Zasedila sva, da nekatera čistila za steklo vsebujejo amonijak. To je brezbarven plin neprijetnega vonja, ki draži oči in povzroča glavobol. Ima manjšo gostoto od zraka in je dobro topen v vodi, v kateri tvori šibko bazo amonijev hidroksid. Svoje ime je dobil po oazi Amonij (danes Oaza Siva) v severni Afriki, saj so ga pridobivali najprej iz živalskih (kameljih) iztrebkov. Iz amonijaka se pri izparevanju sprošča veliko toplote, zato je uporaben v hladilni tehniki. Uporablja pa se predvsem v proizvodnji [umetnih gnojil](#), barv, [eksplozivov](#), [dušikove kisline](#), [polimerov](#) in je tudi sestavina nekaterih gospodinjskih čistil. [1]



Slika 1

Slika 2





S poskusom želiva na varnejši način predstaviti nekatere lastnosti plina amonijaka, kot so gostota, topnost v vodi in bazične lastnosti vodne raztopine plina amonijaka. Plin amonijak sva pridobivala iz čistila za steklo in ga uvajala v ta namen pripravljeno posodo, opremljeno z indikatorjem kurkume. Pridobljeni amonijak sva raztopila v destilirani vodi z dodatkom fenolftaleina. V vodno raztopino amonijaka sva nato vpihovala ogljikov dioksid, ki

spremeni pH raztopine, kar vpliva na spremembo barve indikatorja. Vodni raztopini amonijaka sva dodala tudi milnico in z vpihovanjem zraka oblikovala peno, v kateri se je barva mehurčkov spreminjala iz vijolične v brezbarvno.

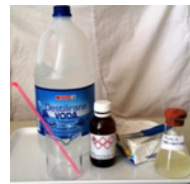
## Potrebščine

### Snovi:

- Ajax (čistilo za steklo z amonijakom 150 mL) 
- destilirana voda (150 mL)
- etanol (40 mL)
- kurkuma (2 veliki žlici)
- milnica (iz dest. vode in mila za pranje perila, 5 mL)
- raztopina fenolftaleina 



Slika 3



Slika 4

## Pribor

- 2 merilna valja (200 mL) in 2 erlenmajerici (250 mL)
- stekleni lij, filtrirni papir in steklena palička
- posoda z izrezanim pokrovom in luknjo v sredini boka
- filtrirni papir prepojen z alkoholno raztopino kurkume in 2 pinceti ter čajna žlica
- 2 slamici, povezani z gumijasto cevko
- 2 čaši (250 mL)
- kovinska skodelica in električni grelnik vode
- 2 plastenki za jogurt z zamaškom
- stojalo s prižemo in pladenj, pištola za vroče lepljenje



Slika 5

## Opis dela

### 1. Priprava aparature in reagentov za varno izvedbo poskusa

#### Priprava indikatorja kurkume na filtrirnem papirju

V merilnem valju izmerimo 30 mL etanola, v drugem pa 80 mL destilirane vode. V čašo damo 3 čajne žličke kurkume in dolijemo vodno raztopino alkohola etanola. Nato s pomočjo filtrirnega papirja, lija in steklene palčke dvakrat filtriramo zmes. Zmes prelijemo v pladenj za namakanje. S pomočjo pincete vanjo namočimo filtrirni papir in ga pustimo v zmesi 10 minut. Pripravljen kurkumin indikator nato sušimo nekaj ur ali čez noč.

#### Priprava posode za zbiranje plina amonijaka

V pokrov posode izrežemo luknjo v obliki pripravljenega indikatorja kurkume nekoliko manjše velikosti. Na papir s pomočjo pištrole za vroče lepljenje (ali voska ali lepilnega traku) napišemo želeno besedilo v nasprotni smeri. Papir prilepimo na pokrov. V bočno stran posode zarišemo in izrežemo luknjo v velikosti ustja stekleničke za jogurt in vanjo vstavimo odrezani vrh stekleničke za jogurt z navoji.

#### Priprava stojala s čistilom za steklo, ki vsebuje amonijak

Na stojalo namestimo prižemo, ki drži stekleničko s čistilom za steklo. Pod njo namestimo kovinsko čašo, v katero nalijemo zelo vročo vodo. Na ustje stekleničke s čistilom za steklo privijemo posodo za zbiranje plina amonijaka.

### 2. Varnost pri delu

#### Upoštevanje navodil varnega eksperimentiranja

Pred pripravo reagentov in izvedbo poskusa sva se zaščitila s haljo, z varnostnimi očali in rokavicami. Ker plin amonijak draži dihala, sva si zaradi neposredne bližine reagentom in večje varnosti naredila tudi zaščitno masko.

#### Pravilno odstranjevanje in ločevanje odpadkov

Zmesi, ki je po reakciji še ostala v plastični posodi, sva dodala večjo količino vode in jo zlila v straniščno školjko, saj je v zmesi še vedno nekaj čistila za steklo.

### 3. Potek poskusa

Na pultu si pripravimo posodo s pokrovom, v katerem je vpet indikator kurkume, ter stojalo s stekleničko, v kateri je čistilo za steklo z amonijakom. Stekleničko vpnemo v prižemo, odpremo zamašek in čez hitro poveznemo posodo z indikatorjem. V kovinsko posodico pod plastično stekleničko s čistilom za steklo nalijemo vročo vodo. Rumeno oranžen indikatorski papir kurkume se obarva rdeče in do izraza pride povoskan napis. Indikator spreminja barvo od vrha pokrova proti dnu.

Slika 6



V posodo, v katero smo lovili plin amonijak (ki smo ga s pomočjo vroče vode izgnali iz čistila za steklo), nalijemo destilirano vodo s fenolftaleinom. Opazimo, da se barva indikatorja fenolftaleina v nastali raztopini spremeni iz brezbarvne v vijolično, ker se spremeni pH vrednost raztopine, ki je rahlo bazična.

Nastalo vodno raztopino amonijaka prelijemo v epruveto in vanjo po slamicici s cevko vpihujemo zrak z ogljikovim dioksidom. Ker ogljikov dioksid tvori z vodo šibko ogljikovo kislino, nevtralizira bazično vodno raztopino amonijaka in spremeni njeno pH vrednost. Barva indikatorja fenolftaleina se ponovno spremeni iz vijolične v brezbarvno. Postopek ponovimo še z vodno raztopino amonijaka, ki smo ji dodali milnico. Pri vpihovanju zraka z ogljikovim dioksidom nastajajo mehurčki, ki so sprva obarvani vijolično, kasneje pa postanejo brezbarvni.

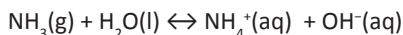
### Razlaga poskusa

Predstavljen poskus je zasnovan na podlagi naravoslovnih pojmov: **gostota, kisle in bazične vodne raztopine, indikatorji, nevtralizacija.**

Amonijak je plin, ki ima manjšo gostoto od zraka (relativna gostota plina (zrak = 1) : (amonijak = 0,6). Ker se v posodi z indikatorjem kurkumo najprej obarva zgornji del papirja, lahko sklepamo, da je amonijak zaradi manjše gostote od zraka potoval od vrha proti dnu posode.

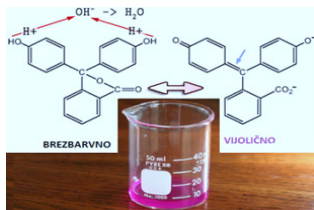
Amonijak je plin, zelo dobro topen v vodi, ki je polarno topilo. V vodni raztopini amonijaka molekule amonijaka sprejmejo protone od molekul vode. Nastanejo amonijevi in hidroksidni ioni. Le del molekul amonijaka reagira z vodo, v raztopini tako prevladujejo molekule amonijaka.

Vodna raztopina amonijaka je zato šibka baza.



V prisotnosti amonijaka spremeni barvo indikator kurkume iz rumeno oranžne v rdeče rjavo, raztopina fenolftaleina pa iz brezbarvne v vijolično.

slika 7



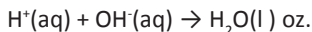
**Indikator fenolftalein** v kislinski in nevtralni vodni raztopini barve ne spremeni (je brezbarven), v bazični vodni raztopini se obarva vijoličasto. Ker je pH vodne raztopine amonijaka 8, se fenolftalein v njej obarva vijolično. Med uvajanjem zraka s plinom ogljikovim dioksidom v raztopino amonijaka se pH vrednost raztopine zniža; ogljikov dioksid tvori z vodo šibko ogljikovo kislino in nevtralizira vodno raztopino amonijaka, ki je šibka baza. Vijolična barva indikatorja izgine.

### Uvajanje CO<sub>2</sub> v vodno raztopino amonijaka:

Nastanek šibke ogljikove kisline H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (aq):



Kislina nevtralizira bazično raztopino amonijaka:



[H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq) + OH<sup>-</sup>(aq) → 2H<sub>2</sub>O(l)] H<sup>+</sup> oz. H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ioni ustvarijo okolje, v katerem barva fenolftaleina preide iz vijolične v brezbarvno.



Slika 8

### Diskusija

Ker s poskusom *Domača razkužila in čistila kot surovine za pridobivanje plinov* na varnejši način predstavimo lastnosti plina amonijaka, ga lahko vključimo v obravnavo vsebinskega sklopa 9. razreda *Kislina, baze in soli* (kisle in bazične raztopine, reakcija nevtralizacije, pomen indikatorjev, priprava raztopin). Primeren je tudi za eksperimentalne vaje pri izbirnem predmetu Poskusi



Slika 9

v kemiji, saj ga lahko uporabimo v vsebinah *Pojavi pri kemijskih reakcijah* (razvijanje plinov, sprememba barve), *Elementi načrtovanja poskusa* (izbor potrebščin, izvedba) in *Izbrane fizikalne lastnosti snovi* (gostota). V 8. razredu pa bi ga lahko predstavili tudi pri obravnavanju vpliva zgradbe snovi na topnost snovi (vsebinski sklop *Povezovanje delcev*).

### Viri

[1] <http://sl.wikipedia.org/wiki/Amonijak>

[2] [http://www.arso.gov.si/novice/datoteke/023257-DVP\\_Amoniak-jeklenke.pdf](http://www.arso.gov.si/novice/datoteke/023257-DVP_Amoniak-jeklenke.pdf)

3 <https://elearning.flinnsci.com/secure/Library.aspx?product=EL9000>

4 <http://en.wikipedia.org/wiki/Phenolphthalein>

5 <http://vedez.dzs.si/datoteke/mp-kem-ss-vz.pdf>

6 Glažar, S. A., Godec, A., Vrtačnik, M. (2005), Wissiak Grm, K.: Moja prva kemija 2, kemija za 9. razred osnovne šole. Ljubljana: Založba Modrijan. 19.

### Slike

Slika 1 Prirejeno po: <http://cleaningcommercialjanitorial.com/should-your-commercial-cleaning-company-use-ammonia-in-their-cleaning/>

Slika 2: Tina in Žak: Priprava na pridobivanje amonijaka, Violeta Stefanovik

Slika 3: Pripomočki za prvi del poskusa, Violeta Stefanovik

Slika 4: Pripomočki za drugi del poskusa, Violeta Stefanovik

Slika 5: Posoda s kurkumo za zbiranje hlapov amonijaka, Violeta Stefanovik

Slika 6: Tina in Žak med vpihovanjem CO<sub>2</sub> v vodno raztopino amonijaka, Violeta Stefanovik

Slika 7: [http://www.chemistryland.com/CHM107Lab/Exp05\\_CO2/Lab/PhenolphthaleinDual.jpg](http://www.chemistryland.com/CHM107Lab/Exp05_CO2/Lab/PhenolphthaleinDual.jpg),

Slika 8: Uvajanje CO<sub>2</sub> v vodno raztopino amonijaka in fenolftaleina, Violeta Stefanovik

Slika 9: Tina in Žak po uspešno izvedenem poskusu, Violeta Stefanovi

**Posnetek poskusa**

[https://www.youtube.com/watch?v=uY4D\\_yAZAJg&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=uY4D_yAZAJg&feature=youtu.be)

*Tina Sluga in Žak Ruben Šinkovec  
Mentorica: Violeta Stefanovik  
Osnovna šola Franceta Bevka Ljubljana*

# FARAONOVE KAČE

## Teoretske osnove

V poskusu bomo uporabili sodo bikarbono ali natrijev hidrogenkarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ), sladkor in alkohol etanol ter opazovali medsebojne reakcije.

Znano je, da je soda bikarbena sol, tvorjena iz natrija in hidrogenkarbonata. Izkazuje bazičen (okoli 9), zato zelo burno reagira s kisljinami. Pri segrevanju razpade na natrijev karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), vodo ( $\text{H}_2\text{O}$ ) in ogljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ ). Sproščeni plin povzroči vzhajanje testa in rahlost peciv. Soda bikarbena je namreč glavna sestavina pecilnega praška.

Etanol se uporablja kot razkužilo, topilo ali gorivo. V najinem poskusu sva etanol uporabili kot gorivo. Predvidevali sva, da bo pri gorenju etanola sladkor pooglenel. Zanimalo pa naju je, kakšna reakcija bo potekla med vsemi tremi reaktanti.

## Zaščita

Za varno izvedbo poskusa moramo nositi zaščitno haljo, zaščitna očala in rokavice. Lasje morajo biti speti. Ne smemo nositi visečih uhanov, zapestnic, verižic, prstanov in drugih stvari, ki bi nas lahko pri izvajanju poskusa motile. Delovna površina mora biti primerno urejena. Poskus moramo opazovati s primerne varnostne razdalje, saj se etanol vžge.



## Pribor

- terilnica in pestilo
- odrezani plastični lončki
- čaše
- kapalka
- kovinski pladenj
- lesena trska
- gorilnik
- tehtnica



## Kemikalije

- soda bikarbena ali natrijev hidrogenkarbonat ( $\text{NaHCO}_{3(s)}$ )
- sladkor
- etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(aq)}$ )
- mivka



## Opis dela

1. Na tehtnici natehtamo 100 g sladkorja in 12 g sode bikarbone.
2. Zmes stremo v terilnico in jo s pestilom na drobno stremo.
3. Z zmesjo napolnimo lončke.
4. Nato v čašo s kapalko dodamo še etanol.

5. V kovinski pladenj stresemo mivko.
6. Zmesi, prelite z etanolom, stresemo v mivko, in pri tem pazimo, da zmes ostane na kupčku.
7. Mivko polijemo z etanolom.
8. Prižgemo gorilnik.
9. Z leseno trsko prižgemo etanol.



Slika 1

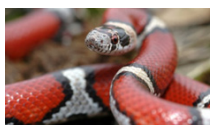


### Razlaga poskusa

Gorenje etanola povzroči razpad  $\text{NaHCO}_3$  in sladkorja. Sladkor poogleni, med tem pa nastajata ogljik (C) in ogljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ ). Ogljikov dioksid povzroči, da se kače dvignejo.

### Posnetek poskusa

[https://www.youtube.com/watch?v=gRqngM\\_TUdY](https://www.youtube.com/watch?v=gRqngM_TUdY)



### Viri

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Etanol>

[http://sl.wikipedia.org/wiki/Natrijev\\_hidrogenkarbonat](http://sl.wikipedia.org/wiki/Natrijev_hidrogenkarbonat)

*Larisa Levstek, Maša Štucin  
Mentorica: Marjana Zaplotnik Šlibar  
OŠ Bistrica*

# KAKO NAREDITI MEHURČKE BREZ PIHANJA

## Teoretske osnove

S tem poskusom bomo dokazali, da lahko naredimo mehurček brez pihanja le s kisom, sodo bikarbono, sladkorjem v prahu in malo glicerola, vode in mila.

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– kis (za vlaganje)</li><li>– soda bikarbona</li><li>– glicerol</li><li>– sladkor v prahu</li><li>– voda</li><li>– milo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– čaša</li><li>– erlenmajerica</li><li>– žlička</li></ul>

## Opis dela

V erlenmajerico stresemo dve žlički sode bikarbone (Slika 1, Slika 2).



Slika 1



Slika 2



Slika 3



Slika 4

V merilnem valju izmerimo 2 mL glicerola in ga zlijemo v čašo z vodo (Slika 5, Slika 6).



Slika 5



Slika 6



Slika 7



Slika 8

V čašo dodamo še dve žlički sladkorja v prahu in premešamo (Slika 9, Slika 10).



Slika 9



Slika 10



Slika 11



Slika 12

Ustje erlenmajerice premažemo z detergentom (Slika 11). Kis zlijemo v erlenmajerico s sodo bikarbono (Slika 12).



Začel se je peniti. Najlonsko blago namočimo v milnico, narejeno iz glicerola, sladkorja v prahu, vode in mila ter potegnemo po celi površini roba (Slika 13).

Slika 13



Slika 14



Slika 15

Nastal je mehurček (Slika 14).

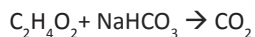
Nazadnje preverimo ogljikov dioksid s gorečo trsko (Slika 15).

### Razlaga poskusa

Dokler sta kisik in soda bikarbena reagirala, so nastajali mehurčki ogljikovega dioksida. Ko je reakcija potekla, se plin ni več sproščal in zato ni bilo več mehurčkov.

Mehurček nastane tako, da se  $\text{CO}_2$  ujame v milnico.

Spoznala sva, da kis in soda bikarbena reagirata med sabo in s tem nastane plin.



Poskus je bil zelo zanimiv, saj sva mislila, da to ni mogoče, a sva dokazala, da je možno narediti mehurčke brez pihanja. Med poskusom sva se zelo zabavala in izvedela še kaj novega.

### Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=UrTY6RAjySA>

*Nik Aleksander Toš in Peter Kokalj  
Mentorica: Tanja Bervar  
OŠ Frana Albrehta Kamnik*

# KEMIJSKA GLASBA

## Teoretske osnove

Pri pouku smo se učili, da pri reakciji med kovino in kislino nastane plin vodik, ki ga lahko prižgemo. S pokom zgori v vodo. Na videoposnetkih v e-enotah je večinoma uporabljena klorovodikova kislina. Najina raziskovalna žilica pa je želela še več. Poskusila sva s citronsko kislino. Reakcija je prav tako potekla. Nastali vodik sva lovila v različno velike epruvete, ki so pri prižiganju oddale različne glasove.

## Potrebščine:

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– magnezijevi opilki</li><li>– 3 žličke citronske kisline (citronke)</li><li>– voda</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– epruvete različnih velikosti</li><li>– presesalna erlenmajerica</li><li>– pokrovček</li><li>– žlička</li><li>– kuhinjski vžigalnik</li></ul>

## Opis dela

V presesalno erlenmajerico sva dala vodo in citronko ter dobro premešala.



Dodala sva magnezijeve opilke in pokrila.



Na izlivu sva lovila vodo v različno velike epruvete in prižigala.



## Razlaga poskusa

Pri reakciji med citronsko kislino in magnezijem nastaja poleg soli tudi vodik. Tega sva zbirala in prižgala. Pri pravem razmerju z glasnim pokom zgori v vodo.

## Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=D4A6WmSvlpM&feature=youtu.be>

*Nejc Jager in Domen Hribar  
Mentorica: Marija Premrl  
OŠ Brezovica pri Ljubljani*

# MEHURČKI, OLJE IN VODA

## Teoretske osnove

Snovi se razlikujejo po različnih lastnostih: gostoti, polarnosti, površinski napetosti ...

Snovi z manjšo gostoto plavajo na snoveh z večjo gostoto. V poskusu uporabljene snovi si sledijo po gostoti od najmanjše do največje takole: ogljikov dioksid, olje, etanol, voda.

Polarne in nepolarne snovi se med seboj ne mešajo. Tako se olje ne zmeša ne z vodo in ne z etanolom. Barvilo za pirhe in aroma za živila se raztopita v vodi.

Zaradi različnih površinskih napetosti snovi tvorijo kapljice.

Vzgon je sila. Enak je teži izpodrinjene tekočine. Telesa z vzgonom, ki je večji od teže telesa, v tekočini plavajo, če pa je vzgon manjši od teže telesa, telesa potonejo.

Zaradi teže tekočine nastaja v njih hidrostatični tlak. Odvisen je od gostote tekočine in od globine.

Pri reakciji med natrijevim hidrogenkarbonatom in citronsko kislino v vodi nastaja plin ogljikov dioksid.



## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– olje (približno 1 L)</li><li>– voda</li><li>– barvilo za pirhe</li><li>– aroma za živila (višnja)</li><li>– šumeče tablete (kalcijeve, multivitaminske)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– čaša (1000 mL)</li><li>– 2 epruveti</li><li>– merilni valj (250 mL)</li><li>– 3 kapalke</li></ul>

## Opis dela

### 1. POSKUS

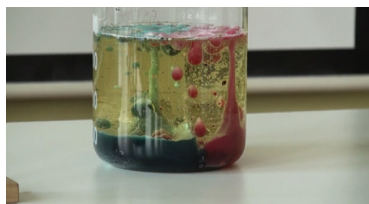
V čašo (1 L) nalijemo 200 mL vode in 600 mL olja. Na sredino čaše postavimo prozorno preprego, da dobilo dve polovici. V vsako vržemo po eno šumečo tableto kalcija in obarvamo vsako polovico z drugo barvo. Čez 30 sekund v vsako polovico damo še multivitaminsko tableto.

### 2. POSKUS

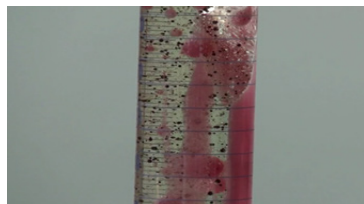
V merilni valj nalijemo 30 mL vode in 220 mL olja. V olje zlijemo 3 mL arome za živila. V predelu, v katerem se je aroma ustavila, pomešamo s stekleno paličico, da nastanejo majhni mehurčki, nato v valj spustimo tableto kalcija.

## FOTOGRAFIJA POSKUSA

### 1. POSKUS

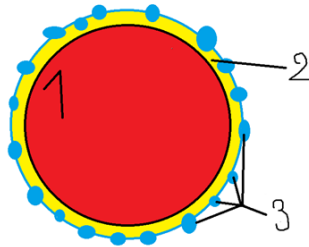


### 2. POSKUS



## Razlaga poskusa

V vodi poteče reakcija med natrijevim hidrogenkarbonatom in citronsko kislino. Nastajajo mehurčki ogljikovega dioksida. Ker imajo manjšo gostoto od vode in olja, splavajo na vrh in s seboj poženejo vodo in olje. V posodi začne snov krožiti. Na meji med vodo in oljem se oblikujejo barvne kroglice. Zgrajene so tako, kot kaže Slika 1.



Slika 1: 1. obarvana voda, 2. olje, 3. mehurčki ogljikovega dioksida

Če je vzgon obarvane kroglice večji od sile izpodrinjene tekočine, se barvne kroglice začnejo dvigati. Na gladini mehurčki ogljikovega dioksida popokajo, zato se vzgon zmanjša. Ko je vzgon manjši od teže barvne kroglice, kroglice potonejo.

Zaradi površinske napetosti na meji med oljem in vodo in hidrostatičnega tlaka na mestu stika kapljice nastajajo šele, ko je sila dvigajočih se mehurčkov ogljikovega dioksida dovolj velika, da »predre opno« na meji. Barvne kroglice ne nastajajo enako hitro, če uporabljamo različne tablete. Pri našem poskusu so bile multivitaminske šumeče tablete boljše kot kalcijeve.

### Viri

[http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/profiles/moduli/JoJ\\_boli\\_me\\_glava\\_Naravoslovje.pdf](http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/profiles/moduli/JoJ_boli_me_glava_Naravoslovje.pdf) (31. 10. 2014).

Bez nec, B. in sod. (2006): Moja prva fizika 1. Ljubljana: Modrijan.

Gabrič, A. in sod. (2005): Kemija danes 2. Ljubljana: DZS.

Smrdu, A. (2012): Od atoma do molekule, delovni zvezek. Ljubljana: Jutro.

### Posnetek poskusa

<https://drive.google.com/file/d/0Bwj-q-VNfiBbMlgzM3FmaFdsR2M/view?usp=sharing>

*Jan Trebušak  
Mentorica: Danica Mati Djuraki  
OŠ Frana Albrehta Kamnik*

# MEHURČKI POTUJEJO

## Teoretske osnove

Pri poskusu lahko opazujemo lastnosti plinov. Ogljikov dioksid je težji od zraka, zato se v čaši nabira na dno in ne izhaja. Milni mehurček vsebuje mešanico zraka in ogljikovega dioksida, zato lebdi na meji med zrakom in ogljikovim dioksidom. Indikator bromtimol modro je v nevtralnem rdeč, ko dodamo kislino, spremeni barvo v rumeno, v bazičnem pa je moder. Z indikatorjem spremljamo potek nevtralizacije. Natrijev hidrogenkarbonat (soda bikarbona) pri nevtralizaciji s klorovodikovo kislino razpade na ogljikov dioksid, vodo in natrijev klorid.

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– 4 žlice <math>\text{NaHCO}_3</math> (soda bikarbona)</li><li>– 5 mL bromtimol modro</li><li>– 15 mL HCl (klorovodikova kislina)</li><li>– 10 mL vode</li><li>– milnica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– čaša (1000 mL)</li><li>– kapalke</li><li>– žlička</li><li>– urno steklo</li><li>– stojalo za epruvete</li><li>– epruveta</li><li>– zanka za pihanje milnice</li></ul>

## Opis dela

V čašo dodamo 4 žlice sode bikarbone, dolijemo 10 mL vode in dodamo nekaj kapljic indikatorja bromtimol modro. Vse skupaj zmešamo. Nato čašo pokrijemo z urnim steklom in v to mešanico s kapalko dodamo 15 mL klorovodikove kisline. Pri tem smo pridobili ogljikov dioksid. Ko reakcija poteče, umaknemo urno steklo, pihnemo vanj milni mehurček in v čašo ujamemo milni mehurček. Pri tem opazimo, da milni mehurček lebdi v čaši.

## Skica ali fotografija poskusa



## Razlaga poskusa

V čaši poteka nevtralizacija, pri kateri nastaja ogljikov dioksid. Ogljikov dioksid se zadržuje na dnu čaše. Milni mehurček je lažji od ogljikovega dioksida, zato lebdi na meji med zrakom in ogljikovim dioksidom. Ogljikov dioksid hitreje prehaja v notranjost mehurčka kot izhaja, zato se povečuje.

## Viri

<http://www.sciencekids.co.nz/experiments.html> (oktober 2014)

## Posnetek poskusa

<http://youtu.be/mPwwTDx4neY>

Luka Goličnik in Luka Grbec  
Mentorica: Tanja Vičič  
OŠ Brinje Grosuplje

# MEHURČKI S SUHIM LEDOM

## Teoretske osnove

Ko suhi led (trden ogljikov dioksid, temperatura tališča  $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  in temperatura vrelišča  $-56,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), ki sublimira pri sobni temperaturi, vržemo v vodo ( $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), opazimo burno spremembo. Ogljikov dioksid pri sublimaciji prehaja iz trdnega v plinasto agregatno stanje, pri temu se mu znatno poveča prostornina. Plinasti ogljikov dioksid skozi cev uvajamo v milnico. Opazimo nastajanje milnih mehurčkov. Ti so polni ogljikovega dioksida, ki ima večjo gostoto kot je gostota zraka, zato padejo proti tlom.

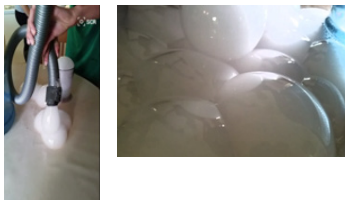
## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– suhi led</li><li>– voda</li><li>– milo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– velika plastenka od vode</li><li>– cev od sesalca</li><li>– kozarec</li></ul>

## Opis dela

Plastenko smo napolnili z vodo do polovice in vanjo natresli suhi led. Medtem smo zmešali vodo in milo. Ko se je začelo dimiti, smo nataknili cev sesalca na vrh velike plastenke. Nato smo namočili konico cevi v kozarec mešanice vode in mila. Plinast ogljikov dioksid je napihnil mehurček.

## Skica ali fotografija poskusa



## Razlaga poskusa

Idejo smo dobili pozimi, ko smo videli, kako se topel zrak vidi v mrzlem (kot dim). Potem smo poskus, ki smo ga videli na svetovnem spletu, poskusili narediti sami. V plastenko iz avtomata za vodo smo dali suhi led, nataknilo cev sesalca in uvajali v milnico. Dobili smo zelo lep poskus mehurčkov.

## Viri

[https://www.youtube.com/wamattch?v=pP\\_IzaOchE0](https://www.youtube.com/wamattch?v=pP_IzaOchE0)

## Posnetek poskusa

[http://youtu.be/\\_SsQkbO1Blo](http://youtu.be/_SsQkbO1Blo)

*Leon Krajačič, Jan Kopinič, Rok Badovinac  
Mentorica: Ana Logar  
OŠ Metlika*

# MEHURČKI ZAŽIGAJO

## Teoretske osnove

**Zakaj lahko nekatere žuželke hodijo po vodni gladini?** Izkoriščajo površinsko napetost vode, ki je posledica delovanja privlačnih sil med molekulami tekočine. V notranjosti tekočine, npr. vode, je vsaka molekula obdana z vseh strani z drugimi molekulami, zato so sile nanjo enake v vse smeri. Za plast molekul na gladini pa to ne velja, molekule iz notranjosti tekočine delujejo nanje s privlačnimi silami, ki jih molekule plina (zraka) z druge strani ne uravnesijo. Posledica je, da se površina vode obnaša kot prožna opna. Mila so površinsko aktivne snovi, ki zmanjšajo površinsko napetost vode. Ob dodatku mila v vodo nastane milnica. Milni mehurček je voda ujeta med dve plasti molekul milnice. Površinska napetost vode skrbi za elastično obnašanje površine milnih mehurčkov. Opna iz milnice zavzema vedno najmanjšo možno površino. Pri uporabi geometrijskih teles se lahko tvori milna opna v obliki tunela ali v obliki določenega geometrijskega lika ali točke, pri tem pa prekriva vse ploske izbranega telesa. V mehurčku so lahko molekule vode, zrak ali pa vanje dodamo molekule drugih plinov, npr. butana. Če te mehurčke prižgemo, pride do kemijske reakcije gorenja.

## Potrebščine:

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– pršilka za polnjenje vžigalnikov</li><li>– vsebuje butan <math>C_4H_{10}</math></li><li>– tekoče milo</li><li>– voda (<math>H_2O</math>)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– vatirane palčke</li><li>– lepilo</li><li>– model kocke in piramide</li><li>– vžigalnik</li><li>– plastična posoda</li><li>– ventilček za napihovanje avtomobilske gume</li></ul>

## Opis dela

### PRVI DEL EKSPIRIMENTA

1. V plastični posodi pripravimo milnico. V posodi mora biti vsaj toliko vode, da se geometrijsko telo popolnoma potopi. Dodamo tekoče milo.
2. Iz vatiranih palčk izdelamo različna geometrijska telesa.
3. Geometrijsko telo pomočimo v milnico in ga počasi položimo na mizo.
4. S pomočjo ventilčka lahko pihamo dodatne mehurčke, ki jih vstavimo v sredino geometrijskega telesa.
5. Opazujemo na novo nastale milne opne različnih oblik in velikosti.

### DRUGI DEL EKSPIRIMENTA

1. V milnico spustimo nekaj butana iz pršilke. Pršilko nato odstranimo.
2. Z roko zajamemo nastale milne mehurčke z butanom.
3. Peno na roki prižgemo z vžigalnikom.
4. Prižgemo še milne mehurčke, ki so ostali na vrhu plastične posode.
5. Opazujemo popolno gorenje butana.

### TRETJI DEL POSKUSA

1. V mehurček na sredini geometrijskega telesa s pomočjo tlačilke za kolo vstavimo nekaj butana.
2. Mehurček v geometrijskem telesu prižgemo.
3. Opazujemo, kako propade milna opna, butan pa zgori v ogljikov dioksid in vodo.

## Skica ali fotografija poskusa



## Razlaga poskusa

Pri pomakanju geometrijskih teles v milnico nastanejo milne opne različnih oblik in najmanjših možnih površin. Pri kocki lahko nastane milna opna v obliki tunela, ki prekriva le dve ploskvi ali pa prekriva vse ploskve, ob tem pa v notranjosti nastane manjši kvadrater. Ob dodatku novega milnega mehurčka se kvadrater spremeni v manjšo kocko, točka v piramidi pa v manjšo kroglo, ki spominja na obliko piramide. Gre za fizikalne pojave, mila zmanjšajo površinsko napetost vode, zato so milni mehurčki bolj obstojni. Če vanje dodamo molekule butana, ki je vnetljiv plin, in jih prižgemo, ta zgore v ogljikov dioksid in vodo. Če milne mehurčke, ki vsebujejo butan, prižgemo na roki, ne pride do opeklin, saj polarna vodna podlaga ustvari pregrado, ki to preprečuje.

Viri

[http://www.youtube.com/watch?v=\\_\\_Ac4rdDTSg](http://www.youtube.com/watch?v=__Ac4rdDTSg)

<http://www.youtube.com/watch?v=PuTuzEkCtrk>

<http://www.cevko.si/povrsinska-napetost>

Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=bt0aCpgbm0A&feature=youtu.be>

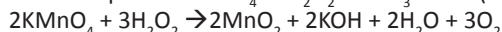
*Luka Hosta in Thomas Kreft  
Mentorica: Karmen Slana  
OŠ Antona Martina Slomška Vrhnika*

## NEKAJ JE V ZRAKU

### Teoretske osnove

#### KMnO<sub>4</sub>

KMnO<sub>4</sub> je močan oksidant, ker se pri redoks reakcijah zniža oksidacijsko število Mn od +7 v +6 (v bazičnih raztopinah), v +4 (v nevtralnih in rahlo bazičnih raztopinah) ali v +2 (v kislih raztopinah). Tako potekajo reakcije med raztopinami KMnO<sub>4</sub> in H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ter CH<sub>3</sub>COOH (reducent):



### Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– vodikov peroksid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)</li><li>– destilirana voda</li><li>– detergent (Pril)</li><li>– očetna kislina (CH<sub>3</sub>COOH)</li><li>– kalijev permanganat (KMnO<sub>4</sub>)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– 3 x 250 mL čaše</li><li>– 1 x 150 mL čaša</li><li>– 3 x 100 mL čaše</li><li>– 2 x stekleni palčki</li><li>– 3 x podstavki</li><li>– tleča trska</li></ul>

### Opis dela

V vseh 3 čašah imamo 50 mL vodikovega peroksida. V 1. čašo dodamo nekaj kristalčkov kalijevega permanganata. V 2. čašo dodamo 10 mL detergenta (ne sodeluje pri kemijski reakciji, ima vlogo lovilca kisika) in nato ponovno nekaj kristalčkov kalijevega permanganata. V 3. čašo pa dodamo 20 mL očetne kisline (alkoholni kis) in nato počasi dodajamo 80 mL vodne raztopine kalijevega permanganata. Pri 2. in 3. poskusu dokažemo kisik s tlečo trsko.

### Razlaga poskusa

Pri poskusu smo dokazali različna oksidacijska stanja kalijevega permanganata (ki ima oksidacijsko stanje Mn<sup>7+</sup>) in njegove soli. V kislem reagira do oksidacijskega stanja Mn<sup>2+</sup> (je brezbarven), v nevtralnem in rahlo bazičnem Mn<sup>4+</sup> (nastane težko topen MnO<sub>2</sub>, ki je rjavo črne barve). Vodikov peroksid reducira kalijev permanganat do Mn<sup>4+</sup>, očetna kislina pa ga reducira dalje do Mn<sup>2+</sup>.

### Skica ali fotografija poskusa



### Viri

Splošna in anorganska kemija, prof. dr. Franc Lazarini in prof. dr. Jurij Brenčič.

### Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=vUYtF4EV7Nw&list=UUjaf8Whv2JI5fenoGYhr4nA>

*Žiga Oražem, Žan Oberstar  
Mentorica: Tanja Kozina Češarek  
OŠ dr. Franceta Prešerna*

## NORI MEHURČKI

### Teoretske osnove

Poskusi temeljijo na suhem ledu. Kaj je suhi led? To je ogljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ ) v trdnem agregatnem stanju. Da v tem stanju ostane, mora biti ohlajen na  $-78\text{ }^\circ\text{C}$ . Pri vseh treh poskusih se suhi led sreča z vrelo vodo. V trenutku, ko se suhi led potopi vanjo zaradi velike temperaturne razlike, sublimira, preide direktno v plinasto agregatno stanje (v tako, ko je običajno pri sobni temperaturi) in je zato takrat koži in rokam temperaturno prijazen. Potem ko je ogljikov dioksid v plinastem stanju, se zaradi stika z milnico (površinska napetost) nabira oz. tvori mehurčke.

### Potrebščine:

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– suhi led (<math>\text{CO}_2</math>)</li><li>– vodo (tik pod vreliščem)</li><li>– milnica ali »cet«</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– posoda s čim manj ploščatimi robovi</li><li>– 2 bombažna trakca, izrezana iz starega oblačila: en daljši od premera posode, drugi pa dolg približno 5 cm</li><li>– 1,5-litrska platenka, razrezana na polovico (uporabimo spodnji del) ali nižji merilni valj</li><li>– steklena palčka</li><li>– platenka z ozkim izlivom</li><li>– lijak</li><li>– votla plastična cevka</li></ul> <p><b>Varnost:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– bombažna krpa za podlago</li><li>– kovinski pladenj za podlago</li><li>– debelejšje bombažne rokavice (plastične niso primerne)</li><li>– prijemalka</li></ul>

### Opis dela

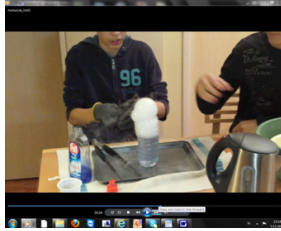
Eksperiment je sestavljen iz treh delov (od večjega do manjših mehurčkov):

1. Kovinski pladenj in krpo uporabimo za podlago. Vzamemo posodo s čim manj ploščatim robom in vanjo do četrte nalinemo vrelo vodo. Vanjo s prijemalko vržemo nekaj kosov suhega ledu (odvisno od velikosti posode in količine vode). Nato oba bombažna traka namočimo v milnico ali »cet«. Z manjšim trakcem omilimo rob posode. Večji namiljeni trakec raztegnemo in ga potegnemo čez zgornjo površino posode (vključno z robovi). Začne se oblikovati velik mehurček, če ne, poskusimo znova postopek z večjim trakcem.
2. V spodnji del razrezane 1,5-litrske platenke nalijemo vrelo vodo (naj nas morebitno krčenje platenke ne zmoti (z merilnim valjem se izognemo tej nevšečnosti)). Vanjo s prijemalko vržemo suhi led. Potem v platenko nalijemo milnico ali »cet« in pomešamo s stekleno palčko. Nastane pena iz mehurčkov  $\text{CO}_2$ , ki jih lahko pokamo z rokami, pri čemer se sprosti bel dim ( $\text{CO}_2$ ).
3. V platenko nalijemo vrelo vodo. Vanjo s prijemalko vržemo suhi led (pazimo, da se nam ne zagoddi v izlivu). Nato na izliv lijaka namestimo plastično cevko, njen konec pa pomočimo v milnico ali »cet«. Nato poveznemo lijak čez izliv platenke in ustvari se mehurček, ki se hitro napolni z belkastim plinom ( $\text{CO}_2$ ).

Slika 1



Slika 2



Slika 3



## Razlaga poskusa

Suhi led je ogljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ ) v trdnem agregatnem stanju, ohlajen na  $-78\text{ }^\circ\text{C}$ , ki ob stiku z vrelo vodo takoj sublimira, preide iz trdnega v plinasto agregatno stanje. Plinast ogljikov dioksid nato ob stiku z milnico polni različno velike mehurčke glede na ustje posode. Gre za enak poskus z različnimi tehnikami oz. potrebščinami.

## Viri

<http://www.youtube.com/watch?v=76CNkxizQuc>

<http://www.youtube.com/watch?v=QbKX0qb2uRE>

[http://www.youtube.com/watch?v=pP\\_IzAOchE0](http://www.youtube.com/watch?v=pP_IzAOchE0)

<http://www.youtube.com/watch?v=BJyX3b6-KGk>

[http://sl.wikipedia.org/wiki/Ogljikov\\_dioksid](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ogljikov_dioksid)

## Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=JCzwOoZvh0Q&feature=youtu.be>

*Bor Kolar Bačnik in Izak Kreuh  
Mentorica: Vida Rupert  
OŠ Trnovo*

# OD SREDSTVA PROTI GLIVICAM DO VŽIGA PARAFINA

## Teoretične osnove

Prijetno in pomirjajoče je opazovati plamen prižgane sveče, ki se mirno vije navzgor, pri čemer se navadno ne zavedamo, kako zapletene fizikalne in kemijske spremembe se prepletajo pri tem znanem pojavu [1]. Sveča je svetilo, običajno sestavljeno iz notranjega stenja, ki se nahaja v sredini telesa iz trdega goriva – voska [2] (najpogostejše parafina, ki je zmes nasičenih ogljikovodikov z več kot 18 C atomi) [3]). Ko se s prižgano vžgalico približamo sveči, se zaradi povišane temperature stali vosek na vrhu sveče. Nastala talina se zaradi površinske napetosti in kapilarnosti dviguje navzgor po luknjicah v stenju. Na vrhu stenja iz taline nastanejo pare, ki se mešajo s kisikom iz zraka in zgorijo. Pri gorenju par se sprošča toplota, ki omogoča nadaljnje taljenje in izparevanje voska na vrhu sveče [1]. Sveča se manjša, ker se manjša količina goriva, ko tega ni več, preostanek stenja sam dokončno zgori.

Slika1



Slika 2

Ker sva na vprašanje »Kaj gori, ko prižgemo svečo?«, pogosto dobila odgovor povoskana vrvica ali stenj, želiva s poskusom pokazati, da je parafinsko svečo mogoče prižgati tudi brez stenja, saj vemo, da za gorenje potrebujemo le tri osnovne komponente: gorivo, kisik in vir vžiga (toploto).

V prvem delu poskusa iz sredstva proti glivicam (ki vsebuje vodikov peroksid) in suhega kvasa najprej pridobivava kisik; v drugem delu pa s pomočjo pridobljenega kisika povzročiva vžig par parafinske svečke, ki jo segrevava v epruveti. Vžig spremlja glasen pok.

## Potrebščine

### Snovi:

- sredstvo proti glivicam za nohte (100 mL, sredstvo vsebuje 3-odstotni vodikov peroksid)
- suhi kvas v prahu (2 vrečki)
- raztopina univerzalnega indikatorja
- čajna svečka (parafinski vosek)



Slika 3

### Pribor:

- merilni valj in erlenmajerica z zamaškom
- plastična ziplock vrečka in 2 ščipalki
- stekleni lij in Pasteurjeva pipeta (kapalka)
- laboratorijsko stojalo s prižemo in kovinsko ploščo
- injekcijska brizga z ukrivljeno iglo
- nož in deščica za rezanje
- epruveta in lesena ščipalka
- špiritni gorilnik in vžigalnik



Slika 4

## Opis dela

### 1.1 Varnost pri delu

#### Upoštevanje navodil varnega eksperimentiranja

Pred pripravo reagentov in izvedbo poskusa sva se zaščitila s haljo, z varnostnimi očali in rokavicami. Pred delom s špiritnim gorilnikom sva rokavice odstranila in poskrbela, da v bližini ni bilo vnetljivih snovi. Če imamo dolge lase, jih spnemo. Med segrevanjem parafinskega voska v epruveti pazimo, da je ustje epruvete obrnjeno stran od tistega, ki izvaja poskus in od drugih oseb.

#### Pravilno odstranjevanje in ločevanje odpadkov

Zmesi, ki je po reakciji ostala v ziplock vrečki, sva dodala večjo količino vode in jo zlila v straniščno školjko, saj se vodikov peroksid med reakcijo razgradi v neškodljive produkte.

### 1.2 Priprava reagentov

Z merilnim valjem odmerimo 100 mL sredstva proti glivicam za nohte (sredstvo vsebuje 3-odstotni vodikov peroksid) in ga prelijemo v erlenmajerico. Dodamo mu raztopino univerzalnega indikatorja do oranžno rdečega obarvanja (raztopina sredstva je rahlo kislja). Erlenmajerico zapremo z zamaškom.

### 1.3. Potek poskusa

#### Pridobivanje kisika (prvi del poskusa)

Za vžig par parafinskega voska v epruveti je potrebna večja koncentracija kisika, koncentracija kisika v zraku (približno 21 %) je za vžig prenizka. Zato pridobivamo kisik z razkrojem vodikovega peroksida (sestavino sredstva proti glivicam za nohte), ki ga katalizirajo encimi kvasa.

Slika 5



1.3.1 V ziplock vrečko stresemo dve vrečki suhega kvasa.

1.3.2 Iz vrečke iztisnemo čim več zraka, da bi po reakciji imeli v vrečki čim več kisika in manj drugih plinov.

1.3.3 Ziplock vrečko zapremo, le na robu pustimo majhno odprtino in vanjo vstavimo stekleni lij.

1.3.4 Iz erlenmajerice prelijemo prek lij v ziplock vrečko 100 mL sredstva za odstranjevanje glivic, odstranimo lij in vrečko tesno zapremo. Zavijamo robove vrečke, jih spnemo s ščipalkami in vrečko postavimo na stojalo s kovinsko ploščo.

1.3.5 Ko se vrečka zaradi nastajajočega plina kisika, ki nastaja pri razkroju vodikovega peroksida v sredstvu proti glivicam, dovolj napihne, zapičimo vanjo injekcijsko iglo in napolnimo injekcijsko brizgo s plinom.

#### Vžig parafinskih par (drugi del poskusa)

Slika 6



1.3.6 Z rok odstranimo rokavice, ker delamo z odprtim ognjem.

1.3.7 Pripravimo deščico za rezanje, nož, svečo, epruveto, leseno kljukico, špiritni gorilnik in vžigalnik.

1.3.8 Na deščici za rezanje odrežemo košček parafinske svečke in ga vstavimo v epruveto.

1.3.9 Z vžigalnikom prižgemo gorilnik, primemo epruveto z leseno ščipalko in začnemo s segrevanjem parafinskega voska.

1.3.10 Ko v epruveti opazimo pare parafinskega voska, odstranimo in ugasnemo špiritni gorilnik ter s hitrim stiskom vbrizgamo kisik iz injekcijske brizge v epruveto. Pazimo, da injekcijsko iglo pod kotom vstavimo v epruveto čim bližje parafinskih par. Vžig parafinskih par spremlja glasen pok (ne prestrašite se).

### Razlaga poskusa

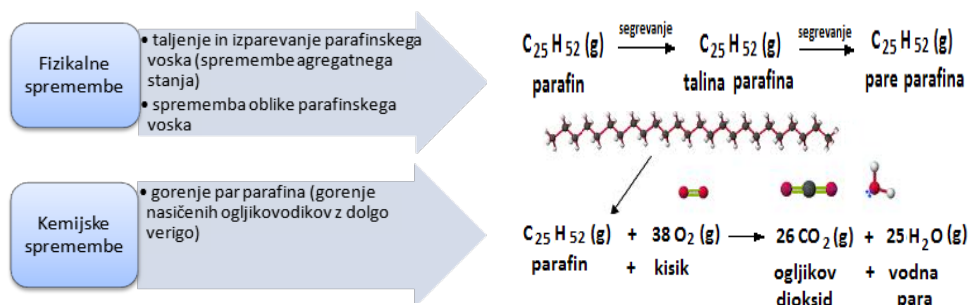
Predstavljen poskus je zasnovan na podlagi naravoslovnih pojmov: **fizikalne spremembe** (taljenje in izparevanje), **kemijske reakcije** (razkroj vodikovega peroksida, gorenje par parafina), **katalizator, indikator**.

V **ziplock vrečki** poteka kemijska reakcija **razkroj vodikovega peroksida** (sestavine sredstva proti glivicam za nohte), nastajata voda in kisik. Reakcijo pospešijo encimi kvasovk iz suhega kvasa, ki delujejo kot **katalizator**, ki reakcijo le pospeši. Katalizator v reakciji ne sodeluje kot reaktant in po reakciji ostane nespremenjen. **Univerzalni indikator**, ki je zmes barvil, med reakcijo spreminja barvo, ker nastajajo produkti, ki imajo drugačno pH vrednost.



Slika 7

### V epruveti potekajo:



### Diskusija

Poskus »Od sredstva proti glivicam do vžiga parafin« lahko pri pouku kemije vključimo v vsebini 8. razreda: Lastnosti in gorenje ogljikovodikov ter Kemijska reakcija kot snovna in energijska sprememba. Primeren je tudi kot demonstracijski poskus pri pouku naravoslovja v 7. razredu predvsem pri obravnavanju vsebine Fizikalne in kemijske spremembe snovi. Pri izbirnem predmetu Poskusi v kemiji pa ga lahko vključimo v vsebini Pojavi pri kemijskih reakcijah (razvijanje plinov) in Elementi načrtovanja poskusa (izbor potrebščin, izvedba).

### Viri

[1] <http://www.presek.si/15/915-Strnad.pdf>

[2] <http://sl.wikipedia.org/wiki/Sve%C4%8Da>

[3] <http://sl.wikipedia.org/wiki/Parafin>

4 <http://stiebsd.blogspot.com/2011/01/burning-candle-observations>

5 [http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/1170/OS\\_Kemija\\_Skrivnosti\\_vodikovega\\_peroksida.pdf](http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/1170/OS_Kemija_Skrivnosti_vodikovega_peroksida.pdf)

5 <https://elearning.flinnsci.com/secure/Library.aspx?product=EL9032>

6 Orel, M. (2013): Mavrična kemija, Popoldne kemijskih poskusov. Ljubljana: Gimnazija Moste. 135like

### **Slike**

Slika 1 Prirejeno po: <http://adasciss.weebly.com/1/post/2012/04/grading-period-4-week-3-physical-chemical-changes>

Slika 2 Ambrož in Martin: Priprava na eksperimentalno delo, Violeta Stefanovik

Slika 3 Potrebščine za prvi del poskusa, Violeta Stefanovik

Slika 4 Potrebščine za drugi del poskusa, Violeta Stefanovik

Slika 5 Pripomočki za pridobivanje kisika, Violeta Stefanovik

Slika 6 Ambrož in Martin: Vžig par parafina, Violeta Stefanovik

Slika 7 Pridobivanje kisika v ziplock vrečki, Violeta Stefanovik

### **Posnetek poskusa**

<https://www.youtube.com/watch?v=lz3HiBjauJk&feature=youtu.be>

*Ambrož Knez in Martin Simčič  
Mentorica: Violeta Stefanovik  
Osnovna šola Franceta Bevka Ljubljana*

## PENEČI IZBRUH

### Teoretske osnove

**Vodikov peroksid** je neobstoječen. Čisti lahko eksplozivno razpade, razpadajo pa tudi vodne raztopine. Pri razpadu nastane kisik in voda. Pri sobni temperaturi je hitrost razpada zelo majhna, vendar jo pospešujejo mnoge snovi: razne kovine, oksidi, soli, delci v prah u... Te snovi so katalizatorji, kar pomeni, da pospešujejo reakcijo, sami pa se v njej kemijsko ne spreminjajo. V človeškem telesu imajo vlogo katalizatorja za razgradnjo vodikovega peroksida encimi v jetrih.

Naravno vodikov peroksid nastaja v spodnjem delu atmosfere, kjer vodne molekule reagirajo z ozonom. Najdemo ga v svežem sadju, zelenih rastlinah, v katerih nastaja s pomočjo fotosinteze. Nahaja se tudi v zdravilni vodi Lourda, v kateri ga je približno 0,25 %. V človeškem telesu ga je največ v materinem mleku. Nekaj ga nastaja tudi v tankem črevesju, kjer preprečuje razmnoževanje kandidate. Naš celotni imunski sistem je odvisen od zadostne količine vodikovega peroksida in posledično kisika, ki nastane iz njega. Levkociti ga proizvajajo kot sestavni del imunskega sistema in je bistven za preživetje. Celice, ki se borijo proti okužbam, proizvajajo vodikov peroksid kot prvo obrambo pred vsemi napadalnimi mikroorganizmi. Vodikov peroksid zelo hitro razpade na vodo in en atom kisika, ki kot oksidant potuje po krvi do celic, jih oksidira in odplakne nečistoče.

**Katalaza** je [encim](#), ki se nahaja v skoraj vseh živih organizmih, ki so izpostavljeni kisiku, ni pa ga pri obligatnih anaerobih; to so tisti organizmi, za katere je kisik toksičen. Pri človeku se nahaja v jetrih. Znan je predvsem po tem, da katalizira razgradnjo vodikovega peroksida do vode in kisika ter tako ščiti celico pred drugače zanjo toksičnim vodikovim peroksidom. Celokupna reakcija je:  $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ . Katalaza ima eno najvišjih pretvorbenih števil med vsemi encimi; ena molekula katalaze lahko razgradi milijon molekul vodikovega peroksida do vode in kisika vsako sekundo. Optimalno delovanje katalaze pri človeku je okoli pH 7, pri drugih katalazah pa je pH optimum delovanja lahko med 4 in 11, odvisno od organizma, saj se pri različnih organizmih razlikujejo.

Katalaza je tetramerni [protein](#), sestavljen iz štirih polipeptidnih verig, vsak monomer je iz več kot 500 aminokislinskih ostankov. Prvič je bila opažena leta 1818, ko je [Louis Jacques Thénard](#), ki je odkril  $\text{H}_2\text{O}_2$  (vodikov peroksid), predlagal, da je razgradnja vodikovega peroksida povzročena zaradi nje.

Katalaza se uporablja v prehranski industriji za odstranjevanje vodikovega peroksida iz mleka za sirne izdelke. Uporablja se tudi v ovitkih za hrano, da prepreči oksidacijo določene hrane. Prav tako se uporablja v tekstilni industriji za odstranjevanje vodikovega peroksida iz vlaken in tako zagotovi, da materiali ne vsebujejo peroksidov.

Naše telo je neverjeten stroj. Sicer ni sestavljeno iz železa in plastike, ampak iz celic. Živa bitja na Zemlji smo odvisna od kisika, ki je ključen za življenje, po drugi strani pa lahko poškoduje celice s tvorbo reaktivnih kisikovih spojin.

Prosti radikali v telesu nastajajo ves čas. Deloma nastajajo naravno, in sicer kot nezaželeni produkti pri nepopolnem celičnem dihanju. Nekaj jih tvorijo bele krvne celice, da z njimi napadajo bakterije.

Večino kisika, ki ga vdihujemo pri dihanju (približno 95 %), porabijo celice za presnovo, torej za proizvodnjo energije. Preostali kisik pa se porabi za nastanek prostih radikalov. Gre za normalen fiziološki proces in ti radikali nam koristijo, dokler so pod nadzorom.

Za zaščito pred nezaželeno oksidacijo telesa so živali in rastline razvile zapletene antioksidantne sisteme z različnimi tipi **antioksidantov**. To so na primer glutation, vitamin C in vitamin E

ter večkomponentni encimski sistemi, kot so katalaze, superoksid dismutaze in raznovrstne peroksidaze.

Majhna vsebnost antioksidantov ali zmanjšano delovanje antioksidantnih encimskih sistemov privede do oksidativnega stresa, ta pa lahko poškoduje ali celo uniči celice. V splošnem antioksidantni sistemi preprečujejo nastanek teh škodljivih reaktivnih snovi ali pa jih odstranjujejo, še preden lahko poškodujejo vitalne dele celic.

Večino antioksidantov lahko s hrano dobimo v rastlinah, pa tudi v hrani iz morja (npr. alge). Živila, ki so bogata z antioksidanti, so na primer brstični ohrovt, bučke, borovnice, čili, ingver, arašidi, čebula, česen, avokado, beluši, blitva, brokoli, jagode, korenje, kumina, majaron, ohrovt, paradižnik, pomaranče, ribe, sezam, špinača, soja, zelena solata, meta, zelje, žajbelj itd.

## Potrebščine

### Snovi:

- listi blitve
- olupljen krompir
- raztopina pekovskega kvasa
- sveža svinjska jetrca
- 15-odstotna raztopina vodikovega
- peroksida
- otroška peneča kopel



### Pripomočki:

- 4 merilni valji (100 mL)
- strgalnik
- palični mešalnik
- 8 čaš (100 mL)
- 4 laboratorijske žličke
- 6 kapalk



Slika 1: Material – peneča kopel, vodikov peroksid, sesekljani pripravki iz krompirja blitve in jetrc, vodna raztopina kvasa (foto: Danica G.)

## Potek dela

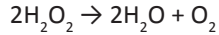
1. Liste blitve narežemo in sesekljamo v mešalniku. Krompir drobno naribamo. Pekovski kvas raztopimo v manjši količini vode. Sveža jetrca prav tako sesekljamo v mešalniku.
2. V vse štiri merilne valje nalijemo po 3 mL peneče kopeli.
3. V posamezen merilni valj dodamo po eno sestavino (blitva, kvas, jetrca, krompir), 1 žličko oz. 3 mL.
4. V tako pripravljene valje dodamo po 20 mL 15-odstotne vodne raztopine vodikovega peroksida. Opazujemo dogajanje – peneči izbruh je tu.



Slika 2: 4-kratni peneči izbruh (foto: Danica G.)

## Razlaga poskusa

Vodikov peroksid ob prisotnosti različnih katalizatorjev razpade na vodo in plin kisik. Peneča kopel je omogočila nastajanje pene, v kateri je ujet plin kisik. V celicah blitve, krompirja, jeter in kvasovk so encimi, ki omogočijo razpad vodikovega peroksida na vodo in kisik:



Pri tem se sprošča energija v obliki toplote (valji se segrejejo), torej je reakcija eksotermna.

### Viri in literatura

[http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/1170/OS\\_Kemija\\_Skrivnosti\\_vodikovega\\_peroksida.pdf](http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/1170/OS_Kemija_Skrivnosti_vodikovega_peroksida.pdf) (30. 10. 2014)

<http://wiki.fkkt.uni-lj.si/index.php/Katalaza> (30. 10. 2014)

### Posnetek poskusa

[https://docs.google.com/a/os-dravograd.si/file/d/0B1vBTE6VbAn1OXd3bks2OGdY0k/edit?usp=drive\\_web](https://docs.google.com/a/os-dravograd.si/file/d/0B1vBTE6VbAn1OXd3bks2OGdY0k/edit?usp=drive_web)

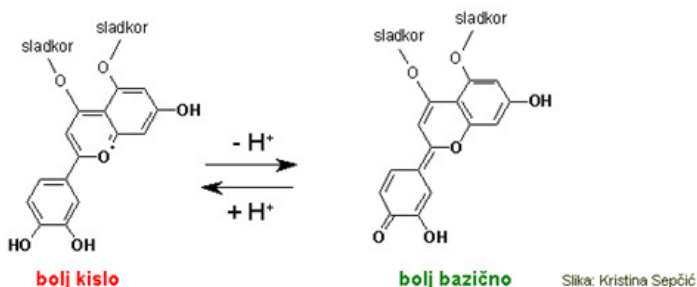
*Jan Ferk in Bor Temnikar  
Mentorica: Danica Grušovnik  
OŠ Neznanih talcev Dravograd*

## PLES BARV (MALO DRUGAČNO »KOSILO«)

### Teoretske osnove

Indikatorji so snovi, ki spremenijo barvo v prisotnosti kisline ali baze. Indikatorji so zelo šibke kislina ali baze, ki v prisotnosti močnejše kisline ali baze oddajo ali prejmejo protone. Sprememba ali preskok barve nastane zaradi oddajanja ali sprejemanja protona in s tem povezane spremembe kemijske strukture.

Rdeče zelje vsebuje velike količine različnih barvil, ki jih imenujemo antociani. Ti so vodotopni in se kopičijo v vakuoli. Antocian (grš. anthos = cvet, kyanos = moder) sestavlja obarvana aromatska spojina antocianidin s številnimi hidroksilnimi skupinami, na katero so vezani sladkorji in druge spojine. V kislem okolju so antociani protonirani in rdeče barve. Z zviševanjem pH se njihove skupine -OH postopoma deprotonirajo, kar se kaže v spremembi barve (od vijolične prek modre in zelene do rumene). Rdeče zelje vsebuje približno 15 različnih antocianov. Večinoma vsebujejo kot obarvano komponento spojino cianidin (na Sliki).



Slika 1: Sprememba strukture cianidina v rdečem zelju v bazičnem in kislem okolju

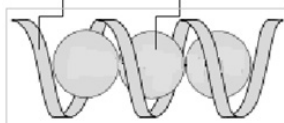
V naši okolici najdemo veliko snovi, ki imajo različno pH vrednost, zato raztopina barvil iz rdečega zelja ob dodatku teh snovi spremeni barvo. Pecilni prašek, soda bikarbona, zobna pasta, pralni prašek, čistilo za pečice so npr. bolj ali manj bazične snovi. Sokovi iz sadja in zelenjave, kreme, sredstva za ročno pomivanje pa so kisle.



Slika in foto: Barbara Vilnar

Slika 2: Lestvica pufrov z različnim pH in nekaj kapljicami izvlečka rdečega zelja

škrob (amiloza) jod



Škrob je polisaharid, sestavljen iz razvejanega amilopektina in amiloze, ki tvori vijačnico. Jod se veže v sredino vijačnice in oblikuje se kompleks škroba in joda močne črno modre barve.

Slika 3: Struktura kompleksa škroba z jodom

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– rdeče zelje</li><li>– voda</li><li>– bel oluščen riž</li><li>– pralni prašek v prahu</li><li>– soda bikarbona</li><li>– citronska kislina</li><li>– jodovica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– cedilo</li><li>– 2 lonca za kuhanje</li><li>– skleda za solato</li><li>– krožnik</li><li>– 2 kozarca (2 dL)</li><li>– čaša (600 mL)</li><li>– 2 žlici</li><li>– steklena palčka</li></ul>



Slika 4: Material – soda bikarbona, citronska kislina, pralni prašek (foto: Danica G.)



Slika 5: Kuhano in odcedeno rdeče zelje ter riž (foto: Danica G.)



Slika 6: Razredčen vodni izvleček iz rdečega zelja (foto: Danica G.)

## Potek dela:

1. Rdeče zelje narežemo in kratek čas kuhamo v vodi. Kuhano zelje odcedimo, obarvano vodo (izvleček barvil v vodi) shranimo.
2. Skuhamo riž in ga odcedimo.
3. Kuhano zelje posujemo s pralnim praškom v prahu in dobro premešamo. Vijolično rdeče zelje se postopoma spremeni v zeleno.
4. Riž pokapamo z jodovico, obarva se črno vijolično.
5. Obarvano zelje in riž »serviramo« na krožniku.
6. Obarvano vodo (izvleček barvil iz rdečega zelja) še dodatno razredčimo z vodo do svetlo vijolične barve (spreminjanje barv se lepše vidi) in jo nalijemo v kozarec. Dodamo 1 žličko sode bikarbone, premešamo, barva raztopine se spremeni v modro zeleno. Dodamo še žličko citronske kisline v prahu in »pijača« je pripravljena. Barva se postopoma spremeni v roza, nastanejo mehurčki ogljikovega dioksida, ki se zbirajo na površju.

**Opozorilo: Zelje in riž nista užitna!**



Slika 7: Razredčen izvleček iz rdečega zelja pred poskusom  
(foto: Danica G.)



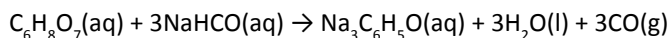
Slika 8,9: Izvleček iz rdečega zelja po dodatku sode bikarbone in po dodatku sode bikarbone + citronske kisline  
(foto: Danica G.)



Slika 10: »Malo drugačno kosilo« (zeleno obarvano zelje in črn riž)  
(foto: Danica G.)

## Razlaga poskusa

Pralni prašek je bazična snov, ki spremeni vijolično barvo (nevtralni pH) rdečega zelja v zeleno (bazičen pH). Ko izvlečku rdečega zelja dodamo sodo bikarbono, ki je bazična snov, se obarva modro oz. zeleno. Ko taki bazični raztopini dodamo citronsko kislino, poteče kemijska reakcija nevtralizacije med sodo bikarbono in citronsko kislino, pri čemer nastanejo natrijev citrat in mehurčki ogljikovega dioksida, ki potujejo na površje, kjer počijo. Barva raztopine se postopoma spremeni v roza (kisel pH).



Riž se obarva črno vijolično, saj vsebuje škrob, s katerim reagira jod, pri čemer nastane kompleks joda s škrobom, ki je črno vijolične barve.

## Viri in literatura

<http://www.druga.org/~inf10708/1c/1c2OrlovicTamara/KEMIJA-INDIKATORJI1.pdf> (3. 11. 2014).

[http://botanika.biologija.org/zeleni-skrat/poskusi\\_sam/rdece\\_zelje.htm](http://botanika.biologija.org/zeleni-skrat/poskusi_sam/rdece_zelje.htm) (30. 10. 2014)

<http://www.druga.org/Video/kemija/KemijainHrana/Dokazi/DokazSkroba/index.html> (30. 10. 2014).

<http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/redox/faq/starch-as-redox-indicator.shtml> (30. 10. 2014).

## Posnetek poskusa

<https://docs.google.com/file/d/0B1vBTE6VbAn1RnhzdGJ4S1I2Y1E/edit?pli=1>

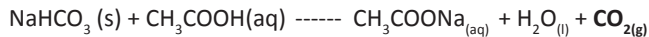
Nuša Brezovnik Bunderla, Vita Šmon  
Mentorica: Danica Grušovnik  
OŠ Neznanih talcev Dravograd

# PLEŠOČI ŠPAGETI IN ROZINI

## Teoretske osnove

Pri reakciji med očetno kislino in sodo bikarbono (natrijevim hidrogenkarbonatom) se sprošča plin ogljikov dioksid, ki je lažji od vode. Ples špagetov poteka, dokler se iz raztopine izloča dovolj ogljikovega dioksida.

## ENAČBA REAKCIJE



## Potrebščine

Pripomočki:	Snovi:
– dve čaši (250 mL)	– rozini, špageti
– dve žlički	– riž (jušni rezanci)
– 2 urni stekli ali petrijevki	– voda
– merilni valj	– očetna kislina (kis za vlaganje)
	– soda bikarbena (natrijev hidrogenkarbonat)

## Varnost pri delu

Očetno kislino uvrščamo med jedke snovi, zato zahteva poskusiranje z njo dobro poznavanje varnostnih navodil, uporabo zaščitnih rokavic in halje ter pazljivo ravnanje z jedkimi snovmi.

## Potek dela

Belo trdno snov  $\text{NaHCO}_3$  damo v čašo z vodo, da se raztopi. Vzamemo špagete, jih zdrobimo na koščke (dolge približno 5 cm) in vržemo v čašo z raztopino. Dodamo še jušne rezance ali riž. Dolijemo očetno kislino. Opazujemo. Poskus ponovimo še z rozinami.

## Opažanja in sklepanja

Opažanja	Sklepi
Ko dolijemo očetno kislino, začnejo nastajati mehurčki, ki obdajajo površino špagetov in tako se slednji gibljejo gor in dol po čaši. Riž ostane na dnu čaše.	Ogljikov dioksid se nabere okoli testenin, ker je lažji od vode, sili na površje in s seboj povleče še testenine. Tako vidimo, da se te gibljejo gor in dol po čaši (»plešejo«).
	Riž ostane na dnu, ker je pretežak. Nastaneta natrijev acetat ter ogljikova kislina, ki razpade na ogljikov dioksid in vodo, saj je neobstojna.

## Rezultat

Ples traja približno 10 minut.



Slika 1



Slika 2:  
Mehurčki na površini rozin



Slika 3:  
Mehurčki na površini špagetov

Špageti in rozine splavajo, ker skupna gostota špagetov, rozin in mehurčkov na njih postane manjša od gostote raztopine.

### Posnetek poskusa

[http://www.youtube.com/watch?v=TFL-48I\\_Shc&feature=youtu.be](http://www.youtube.com/watch?v=TFL-48I_Shc&feature=youtu.be)

*Lara Marušič in Matej Faganelli  
Mentor: Zlata Rijavec  
OŠ Miren*

# POKAJOČI MEHURČKI

## Teoretične osnove

Pri poskusu potečeta tako analiza (razgradnja) kot sinteza (spajanje). Ta poskus bi zaradi tega lahko uporabili pri več urah kemije. Z njim bi lahko dokazovali lastnosti plinov (zmes kisika in vodika kot pokali plin), lahko bi ga uporabili pri uri o nastanku soli in pri učenju o sintezi, analizi ter eksotermnih reakcijah.

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– suhi kvas</li><li>– alkoholni kis</li><li>– magnezij v prahu</li><li>– detergent</li><li>– voda</li><li>– peroksid</li><li>– glicerol (glicerol oziroma propantriol)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– 2 bučki</li><li>– injekcija z iglo</li><li>– 2 balončka</li><li>– navadna posoda</li><li>– zaščitna halja, rokavice, očala</li><li>– žlička</li><li>– pinceta</li></ul>

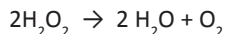
## Opis dela

1. Vzamemo 2 merilni bučki.
2. V prvo merilno bučko damo kvas in nalijemo raztopino peroksida.
3. V drugo merilno bučko damo magnezij in nalijemo alkoholni kis.
4. Na vsako bučko damo balonček, ki bo zadržal nastali plin pri reakciji.
5. Iz prvega balona z injekcijo vzamemo 1 enoto kisika in iz drugega balona vzamemo 2 enoti vodika.
6. Zmes plinov nabrizgamo v milnico. Približamo vžigalico. Mehurčki počijo.

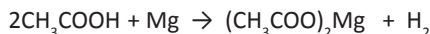


## Razlaga poskusa

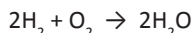
V merilni bučki poteče analiza vodikovega peroksida, pri tem dobimo vodo in kisik. Kvasovke pospešijo analizo.



V drugi merilni bučki je potekla reakcija med etanojsko kislino in kovino (magnezijem), pri tem sta nastala sol (magnezijev etanoat) in vodik.



Zmes vodika in kisika v razmerju 2 : 1 je pokalni plin. Vodik in kisika se spajata v vodo. Reakcija je eksotermna.



**Viri**

[http://www.cvetkovci.net/TIA/index.php?option=com\\_content&task=view&id=96&Itemid=36](http://www.cvetkovci.net/TIA/index.php?option=com_content&task=view&id=96&Itemid=36)

<http://www.kemija.org/index.php/poskushorij-mainmenu-60/141-eksplozije-milnih-mehurkov>

<https://www.youtube.com/watch?v=d49TzVF1gmY>

**Posnetek poskusa**

<http://youtu.be/RU1ZXgZR0ec>

*Tijan Prijon in Nikolaj Kuzma  
Mentorica: Magdalena Možina  
OŠ Koseze, Ljubljana*

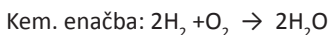
## POSKOČNA JAJČKA

Ali veste, da so kokošja jajca lahko prav zabavna, sploh če jih napolnimo z vodikom?


### Teoretske osnove

Pri reakciji med reaktivnimi kovinami in kislinaми nastaja tudi elementarni vodik, ki ga lahko dokažemo z vžigom kot pokalni plin.

Pri vžigu se nastali vodik in kisik iz zraka spojita v vodno paro.



### Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– 19–20-odstotni HCl (aq)</li><li>– zrnca cinka</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>– presesalna buča</li><li>– gumijasta cev s kapalko, zamašek</li><li>– Izpihano kokošje jajce</li><li>– platenka</li><li>– vžigalnik</li></ul>



Slika 1

### Varnost pri delu

Reakcija poteče eksplozivno, zato uporabljamo zaščitna očala. Raztopina klorovodikove kisline je jedka, zato uporabljamo zaščitne rokavice.

### Opis dela

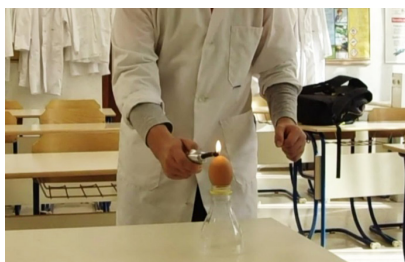
1. Na izvodilo presesalne buče namestimo gumijasto cev s kapalko.
2. S škarjami odrežemo zgornjo tretjino platenke, ki jo bomo uporabili kot podstavek za izstrelitev naše jajčke.
3. V presesalno bučo damo nekaj zrnca cinka in prelijemo s 50 mL 20-odstotne klorovodikove kisline.
4. Presesalno bučo rahlo zamašimo z gumijastim zamaškom. Nastali plin prek gumijaste cevke vodimo v izpihano jajčko, tako da zgornjo luknjico zapremo s prstom.
5. Čez nekaj sekund presesalno bučo umaknemo na varno in položimo jajčko na nastavek iz platenke. Prižgemo vžigalnik in ga približamo jajčki, odmaknemo prst in prižgemo.



Slika 2



Slika 3

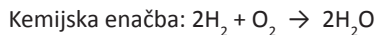


Slika 4

### Razlaga poskusa

Ko vodik prižgemo, zagori z nevidnim plamenom. Pri tem se porablja kisik. Zrak, ki pri tem vdira s spodnje strani v jajčko, tvori z vodikom eksplozivno zmes. Ko je dosežena zadostna koncentracija kisika, plinska zmes eksplodira z močnim pokom.

Vodik se spoji s kisikom v vodo.



### Viri

<http://wwwk1.ijs.si/sola/poskusi/poskus9.html>

<http://www.stevespanglerscience.com/blog/experiment-of-the-week/the-incredible-edible-exploding-egg/>

### Posnetek poskusa

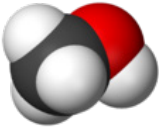

<https://www.youtube.com/watch?v=itT15lgyHcg>

*Nina Meh, Tilen Kadliček  
Mentorica: Sonja Žager  
OŠ Antona Aškerca, Velenje*

## POZOR, METANOL!

### Teoretske osnove

Metanol je spojina s formulo  $\text{CH}_3\text{OH}$ , najenostavnejši alkohol, ki hlapi pri sobni temperaturi. Spojina nastaja naravno kot stranski produkt anaerobnega metabolizma nekaterih bakterij, zato je v majhnih količinah prisoten v obliki hlapov v ozračju. Danes pa ga industrijsko pridobivamo predvsem z reakcijo ogljikovega oksida in vodika, katalizirano z zmesjo bakra in cinkovega ter aluminijevega oksida.

Metanol	
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$	
Druga imena	hidroksimetan metilni alkohol metil hidrat metilni hidroksid metilol lesni alkohol
Lastnosti	
Molekulska formula	$\text{CH}_4\text{O}$
Videz	brezbarvna kapljevina
Gostota	$0,7918 \text{ g/cm}^3$
Tališče	$-97,6 \text{ }^\circ\text{C}$ , $176 \text{ K}$ , $-144 \text{ }^\circ\text{F}$
Vrelišče	$64,7 \text{ }^\circ\text{C}$ , $338 \text{ K}$ , $148 \text{ }^\circ\text{F}$
Nevarnosti	
EU klasifikacija	

Metanol je zelo vnetljiv. Hitro izhlapeva že pri sobni temperaturi, vžig hlapov v plastenki pa je zelo zanimiv. Poskus je priporočljivo izvesti v zatemnjenem prostoru, ker tako modro barvo plamena bolje vidimo.



Laboratorijski pripomočki	Kemikalije	Zaščitna oprema
večja plastenka (vsaj 2 L), daljša lesena trska pinceta vžigalice	metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )	halja zaščitna očala



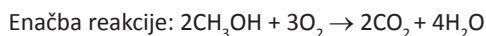
### Potek dela

1. V plastenko nalijemo malo metanola (da je dno pokrito).
2. Plastenko vrtimo, da pospešimo izhlapevanje metanola. Da je izhlapevanje še hitrejše, jo lahko tudi položimo vodoravno (površina, iz katere izhlapeva metanol, je tako večja).
3. Vratu plastenke približamo daljšo gorečo trsko ali dolgo prižgano vžigalico. Ker se hlapi metanola vnamejo takoj in je reakcija zelo burna, moramo biti zelo previdni.



## Razlaga

Metanol v prisotnosti kisika iz zraka zgori v ogljikov dioksid in vodno paro.



## Opozorilo

Obvezno uporabimo platenko. Steklenico bi namreč lahko razneslo zaradi velike količine plinov, ki nastanejo pri gorenju metanola.

## Odstranjevanje kemikalij

Pri poskusu ne nastanejo nevarni snovi. Posebno odstranjevanje kemikalij ni potrebno.

## Vzgoja za okolje

Metanol je zelo lahko vnetljiva tekočina. Prazne ali delno prazne embalaže ne smemo mešati z drugimi odpadki, saj se delno prazna embalaža lahko zaradi gretja, iskre ali plamena vname oziroma obstaja nevarnost eksplozije.

## Viri

Zbašnik Zabovnik, I. idr. (2005): Kemija 9, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, 2. natis. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Lexchem (2013): Metanol – varnostni list. Pridobljeno (3. 11. 2014) s [http://lex.si/varnostni\\_listi/METHANOL%20P.A.-r\\_8021%20GHS.pdf](http://lex.si/varnostni_listi/METHANOL%20P.A.-r_8021%20GHS.pdf)

## Posnetek poskusa

[https://www.youtube.com/watch?v=L\\_4BQ6vv-Rg](https://www.youtube.com/watch?v=L_4BQ6vv-Rg)










*Žiga Ules, Tilen Veselko in Luka Čučko  
Mentorica: Nataša Rizman Herga  
OŠ Ormož*

# SINTEZA NAJLONA

## Teoretske osnove

Najlon je termoplastični material, ki se je sprva uporabljal za zobne ščetke, leta 1940 pa so iz njega začeli proizvajati znamenite ženske najlonske nogavice. Je polimerni material, zgrajen iz monomernih enot, povezanih s peptidno vezjo. Najlon je bil prvi komercialno široko uporaben polimer. Ime je dobil po dveh mestih, v katerih so ga izdelovali, New Yorku in Londonu (nylon).

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
natrijev hidroksid 	2 čaši kapalke tehtnica žlička pinceta lesena palčka ali steklena epruveta zaščitne rokavice, halja, očala in maska
adipil diklorid 	
1,6-diaminoheksan  	
fenolftalein 	
heksan    	

## Opis dela

V prvi čaši raztopimo 25 mL vode, 1,0 g heksana, 1,6 g heksan-1,6-diamina, zrno NaOH in nekaj kapljic fenolftaleina.

V drugi čaši raztopimo 25 mL heksana in 2 kapljici adipil diklorida.

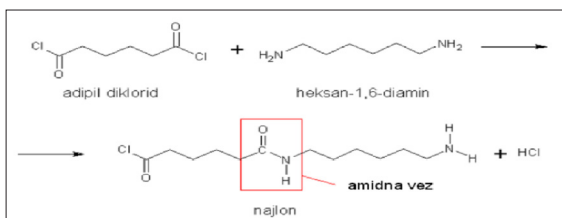
Pripravljeno zmes iz druge čaše prelijemo v prvo zmes, ki je v prvi čaši.

Na stiku površin dveh netopnih zmesi opazimo nastajanje najlona, ki ga lahko izločimo iz raztopine tako, da ga povlečemo s pinceto in ovijemo okrog palčke ali epruvete.

## Rezultat

Najlon je nastal na stični površini v reakciji polimerizacije adipil diklorida in heksan-1,6-diamina.

Enačba reakcije:



## Posnetek poskusa

<http://www.youtube.com/watch?v=RjqESPI4nSs>

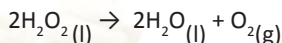
[https://www.youtube.com/watch?v=sZdt7FxFRmo&src\\_vid=RjqESPI4nSs&feature=iv&annotation\\_id=annotation\\_2765170467](https://www.youtube.com/watch?v=sZdt7FxFRmo&src_vid=RjqESPI4nSs&feature=iv&annotation_id=annotation_2765170467)

Matej Zupančič in Filip Pirnat  
Mentorica: Matejka Černe  
OŠ Solkan

## SKRITO OROŽJE SVETLOASK

Vodikov peroksid ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) ni obstojna spojina, ta na svetlobi razpade na vodo ( $\text{H}_2\text{O}$ ) in kisik ( $\text{O}_2$ ). Nekateri kemijske reakcije potrebujejo snov, ki pospešuje potek reakcije, saj sama od sebe ne bi potekala. Eden izmed katalizatorjev, ki pospešuje razpad vodikovega peroksida, je kvas, ki ga bomo uporabili v naslednjem poskusu.

V obeh primerih lahko opazimo mehurčke in močno penjenje, epruveta se segreje. Reakcija je izrazito eksotermna. Vodikov peroksid razpade na vodo in kisik, ki ga dokažemo s tlečo trsko. V reakcijah s 30-odstotno raztopino  $\text{H}_2\text{O}_2$  bo ta še bolj zagorela, pri 3-odstotnem vodikovem peroksidu pa vidimo, da nastane zelo malo kisika, in zato trska ne zagori. Enačba za reakcijo je



### POTREBUJEMO:

PRIPOMOČKI:	SNOVI:
<ul style="list-style-type: none"><li>– 4 epruvete</li><li>– stojalo za epruvete</li><li>– 2 plastični kapalki</li><li>– 2 čaši (100 mL)</li><li>– gorilnik</li><li>– tleča trska</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– kvas</li><li>– vodikov peroksid (<math>\text{H}_2\text{O}_2</math>)</li></ul>

### POTEK DELA: RAZDELIMO NA DVA RAZLIČNA POSKUSA:

Za izvedbo poskusa se moramo najprej primerno zaščititi. Potrebujemo zaščitno haljo, zaščitne rokavice, zaščitne očala, lase pa moramo imeti spete v čop.

#### POSKUS A:

V stojalo postavimo dve epruveti.

V vsako epruveto dodamo 2 mL 30-odstotne raztopine  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

Dodamo kvas (v prvo epruveto 1 g in v drugo 0,5 g vnaprej natehtanega kvasa).

- V epruveto čim bolj sočasno stresemo količino kvasa (v prvo manj, v drugo več).
- Opazujemo spremembe in sproti zapisujemo v tabelo, kdaj je reakcija hitrejša.



#### POSKUS B:

- V stojalo postavimo dve epruveti.
- V prvo s kapalko dodamo 2 mL 3-odstotne raztopine  $\text{H}_2\text{O}_2$ , v drugo pa 2 mL
- 30-odstotne raztopine  $\text{H}_2\text{O}_2$ .
- Odtehtamo dvakrat po 1 g kvasa.
- V epruveti čim bolj sočasno stresemo kvas.
- Opazujemo spremembe in si jih sproti zapisujemo.

### In zakaj SKRITO OROŽJE SVETLOLASK?

Zato, ker vodikov peroksid ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) razpade na kisik, ki v barvah za lase aktivno povzroča posvetlitev las. Seveda pa mora biti koncentracija vodikovega peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) visoka, kar smo dokazali s poskusom B.



### Posnetek poskusa

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_TasWtUIRyU](https://www.youtube.com/watch?v=_TasWtUIRyU)

*Izabela Potočnik, Elizabeta Mokorel  
Mentorica: Marjana Zaplotnik Šlibar  
Oš Bistrica pri Trziču*

# SLADKORNI MEHURČKI

## Teoretske osnove

Sladkor pri segrevanju spremeni svoje lastnosti. To lastnost s pridom izkoriščajo v slaščičarstvu.

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– sladkor</li><li>– voda</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– gorilnik</li><li>– stojalo s keramično ploščo</li><li>– izparilnica</li><li>– steklena palčka</li><li>– žička z zanko</li><li>– ščipalka</li></ul>

## Opis dela

Sladkor v izparilnici rahlo omočimo z vodo in ga segrevamo na gorilniku. Ko se na zanki naredi mrenica, vanjo pihnemo in naredimo velike sladkorne mehurčke.

## Skica ali fotografija poskusa



## Razlaga poskusa

Sladkor zavre in dela mehurčke. Če jih ujamemo v zanko in vanjo pihnemo, naredimo lepe in sladke mehurčke.

## Posnetek poskusa:

<http://www.youtube.com/watch?v=IGvvaE9w3Mk> (od 1.53 minute naprej)

## Viri

Kral, P. idr. (1994): Preprosti kemijski poskusi za šolo in prosti čas. Ljubljana: DZS. 184.

*Katja Blažič in Maja Gruden  
Mentorica: Tina Osterman  
OŠ Ivana Groharja, Škofja Loka*

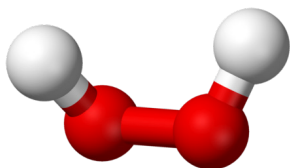
## SLONOVA ZOBNA PASTA

### Teoretske osnove

Pri poskusu *Slonova zobna pasta* vodikov peroksid ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) razpade na kisik in vodo. Reakcija je eksotermna, sprošča se toplota, zato se reakcijska zmes segreva.

Razpad vodne raztopine vodikovega peroksida poteka počasi, zato je treba dodati katalizator, ki poveča hitrost reakcije. Dodamo lahko kvas, ki vsebuje katalazo, ki katalizira razpad vodikovega peroksida. Namesto vodne raztopine kvasa bi lahko dodali tudi druge katalizatorje.

Najboljši katalizator za razpad vodikovega peroksida je kalijev jodid, pri pridobivanju kisika iz vodikovega dioksida pa večinoma uporabljajo manganov dioksid.



Model vodikovega peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ )

Vodikov peroksid najdemo tudi v sadju in zelenih rastlinah. V človeškem telesu se nahaja v materinem mleku in tankem črevesju, proizvajajo pa ga tudi celice kot obrambni mehanizem proti mikroorganizmom.

Vodikov peroksid različnih koncentracij uporabljajo v farmaciji, kozmetični industriji, pri čiščenju odpadnih voda, sterilizaciji in dezinfekciji, v kozmetiki in frizerstvu. Prav tako se uporablja v papirni, tekstilni (kot belilo), elektronski in kovinski industriji.

Pri poskusu *Slonova zobna pasta* reakcijski zmesi dodamo detergent, da se nastali plin (kisik) ujame v milne mehurčke in nastane pena. Dodamo tudi tempera barvo, da se pena obarva in je poskus bolj atraktiven.

Uporabimo tudi raztopljen agar ali želatino, ki naredi peno bolj gosto, kompaktno, glicerol pa bolj stabilno in čvrsto.

Pri poskusu dobimo približno 3 L pene, zato bučko ali erlenmajerico postavimo v večjo kadičko ali pladenj. Za dokaz kisika v peni pa počakamo približno 5 minut, da se pena osuši. Tleča trska ob dotiku s peno zagori, saj je v peni prisoten kisik, ki pospešuje gorenje.

### Namen poskusa

Pridobivanje in dokazovanje kisika v peni.

### Potrebščine

Pribor:	Snovi:
čaša (500 mL, 200 mL, 100 mL)	100 mL 30-odstotnega vodikovega peroksida
merilni valj	100 mL tople vode
2 stekleni palčki	8 g agarja (želatine)
bučka z ravnim dnom ali erlenmajerica	10 mL glicerola
kadička ali pladenj	50 mL detergenta
lijak	7 mL tempera barve
lesena trska, vžigalnik, gorilnik	20 g kvasa
tehtnica	bleščice



## Zaščita

Pri delu nosimo zaščitna očala, rokavice in laboratorijsko haljo. Vodikov peroksid ima na embalaži namreč simbola, ki opozarjata na nevarnost in varnost pri eksperimentiranju.



jedko



Oksidativno

## Potek dela

### 1. Priprava raztopine vodikovega peroksida in agarja (želatine)

V 500-mililitrsko čašo nalijemo 100 mL 30-odstotnega vodikovega peroksida in 100 mL tople vode. Med mešanjem dodamo 8 g agarja ali želatine. Po nekaj minutah mešanja s stekleno palčko se agar, vodikov peroksid in voda dobro premešajo.

### 2. Priprava obarvane mešanice detergenta in glicerola

V merilni valj ob lijaku nalijemo 10 mL glicerola, ki ga nato prelijemo v 200-mililitrsko čašo. Dodamo 50 mL detergenta za pomivanje posode. Med mešanjem s stekleno palčko po želji dodamo 7 mL tempera barve, da bo pena obarvana.

### 3. Priprava vodne raztopine kvasa

V 100-mililitrsko čašo zmešajmo 20 g kvasa in 10 mL vode. Če je vodna raztopina kvasa pregosta, dodajmo še malo vode. Na koncu lahko po želji dodamo še bleščice.

### 4. Nastanek pene

Raztopino vodikovega peroksida nalijemo v bučko z ravnim dnom ali erlenmajerico, nato dolijemo še obarvano mešanico detergenta in glicerola, na koncu dolijemo vodno raztopino kvasa in se čim prej umaknemo, saj bo reakcija hitro začela delovati.

Po nekaj minutah damo v nastalo peno tlečo trsko, s katero dokažemo prisotnost kisika v peni.

## Slike



## Razlaga poskusa

### Opažanja

Začne nastajati obarvana pena, bučka je na dotik toplejša. Reakcija, ki poteče (reakcija razpada vodikovega peroksida), je eksotermna, saj se sprošča energija v obliki toplote.

Če damo tlečo trsko v peno, ta zagori. To je dokaz, da se v mehurčkih zadržuje kisik, ki nastaja pri razpadu vodikovega peroksida.



## Sklep

Ko dodamo kvas se začne razpad vode. Nastajata kisik in voda. Kisik se ujame v milne mehurčke, zato nastaja pena. Kisik pospešuje gorenje, zato lahko s tlečo trsko dokažemo njegovo prisotnost v peni. Reakcija je eksotermna.

## Viri

[www.zpm-mb.si/attachments/sl/925/SS\\_Kemija\\_Ples\\_mavricne\\_pene.pdf](http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/925/SS_Kemija_Ples_mavricne_pene.pdf). Pridobljeno 25. 10. 2014.

[www.sciencebob.com/experiments/toothpaste.php](http://www.sciencebob.com/experiments/toothpaste.php). Pridobljeno 25. 10. 2014.

[virtual-chem.blogspot.com/2013/03/slonova-pasta.html](http://virtual-chem.blogspot.com/2013/03/slonova-pasta.html). Pridobljeno 25. 10. 2014.

[www.oscg-info.si](http://www.oscg-info.si). Pridobljeno 25. 10. 2014.

Skrivnosti vodikovega peroksida. [www.zpm-mb.si/.../sl/.../OS\\_Kemija\\_Skrivnosti\\_vodikovega\\_peroksida](http://www.zpm-mb.si/.../sl/.../OS_Kemija_Skrivnosti_vodikovega_peroksida). Pridobljeno 25. 10. 2014.

Vrtačnik M. idr. (2011): Moja prva kemija. Ljubljana: Modrijan.

## Posnetek poskusa

[https://docs.google.com/file/d/0B6AyUgMn\\_ENsWjZmN1JqX1Y5LUk/edit](https://docs.google.com/file/d/0B6AyUgMn_ENsWjZmN1JqX1Y5LUk/edit)

*Katarina Bratina in Nataša Volmut  
Mentorica: Maja Verhovšek  
OŠ Frana Roša Celje*

# SLONOVA ZOBNA PASTA IZ KISIKOVIH MEHURČKOV

## Teoretske osnove

Poskus slonova zobna pasta je razkroj vodikovega peroksida v vodo in kisik. Pri reakciji se sprošča energija v obliki toplote, zato je reakcija eksotermna. Pri reakciji uhaja plin kisik, zato dodamo milnico, da nastane veliko mehurčkov.

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– vodikov peroksid (35 %)</li><li>– nasičena raztopina kalijevega jodida</li><li>– milo</li><li>– tempera barve</li><li>– milnica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– tri bučke</li><li>– velika bučka</li><li>– dve čaši</li><li>– štiri epruvete</li><li>– stojalo za epruvete</li><li>– kapalka</li></ul>

## Opis dela

Najprej se ustrezno zaščitimo, nato začnemo s pripravi na poskus.

Pripravimo nasičeno raztopino kalijevega jodida.

V tri 300-mililitrske bučke nalijemo 50 mL vodikovega peroksida, ga obarvamo z različnimi barvami (modro, rdečo, belo) ter dodamo nekaj kapljic tekočega detergenta (Slika 1, Slika 2).

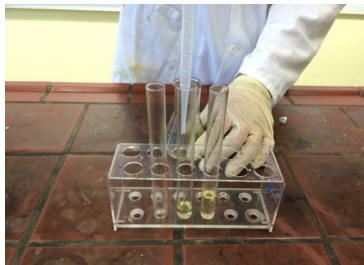


Slika1



Slika2

V tri epruvete nalijemo 5 mL nasičene raztopine kalijevega jodida, pomagamo si s kapalko (Slika 3).



Slika 3

Nato vodikovemu peroksidu v bučkah dodamo nasičeno raztopino kalijevega jodida, ki smo ga pripravili v epruveh. V vse bučke dodamo vsebino epruveh istočasno (Slika 4).

Reakcija v trenutku poteče, pri tem nastane velika količina pene. Zaradi velike količine pene se umaknemo (Slika 5).



Slika 4



Slika 5

Pri razpadu vodikovega peroksida vemo, da nastaneta dva produkta: vodna para in kisik. Za dokaz nastanka plina kisika zato uporabimo tlečo trsko in jo približamo mehurčkom, saj sklepamo, da je v njih ujet plin kisik.

Ob dotiku pene tako tleča trska zagori, kar dokazuje, da je v mehurčkih plin, ki pospešuje gorenje, to je kisik (Slika 6, Slika 7).



Slika 6



Slika 7

### **Ustrezna zaščita**

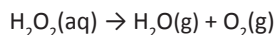
Zaščitne rokavice, zaščitna halja in zaščitna očala

### **Nasičena raztopina**

Je raztopina, v kateri se kristali kalijevega jodida v vodi ne raztapljajo več.

### **Razlaga poskusa**

Pri poskusu gre za razpad vodikovega peroksida.



Tleča trska je ob dotiku mehurčkov zagorela, s čimer sva potrdila, da je v mehurčkih res kisik.

Ob reakciji sva opazila, da so se bučke in okolica zelo segrele, zato sva potrdila, da gre res za eksotermno reakcijo.

Poskus je bil res zanimiv in atraktiven ter zelo poučen, saj so poleg tega, da sva spoznala kemijsko reakcijo – razpad in primer eksotermne reakcije ter dokazovanje plina kisika – nastale pene različnih barv, ki so bruhnile zelo visoko, kar je za pouk kemije zelo zanimivo.

Veliko sva se naučila in pri tem zelo zabavala, poskus želiva deliti z drugimi in imava že veliko načrtov za uporabo tega poskusa ob različnih priložnostih in šolskih dejavnostih.

#### **Posnetek poskusa**

<https://www.youtube.com/watch?v=BRAmv9gQR5s>

*Nik Aleksander Toš in Peter Kokalj  
Mentorica: Tanja Bervar  
OŠ Frana Albrehta Kamnik*

# TEŽKI MEHURČKI

## Teoretične osnove

Milni mehurčki ne marajo olje, in če se dotaknejo česar koli, na čimer je čisto malo olja, bo mehurček počil, zato se ga ne moremo dotakniti z rokami, ampak se ga lahko dotaknemo z volnenimi rokavicami. Milni mehurček lahko položimo na volno ali pa na enako podlago, kot je njegova zasnova, ker bo potem površinska napetost počasneje delovala. Kljub temu se mehurček začne manjšati in na koncu izgine ali pa počí.

## Potrebščine

Snovi	Pripomočki
<ul style="list-style-type: none"><li>– suhi led (<math>\text{CO}_2(\text{s})</math>)</li><li>– vročo vodo</li><li>– detergent za pomivanje posode</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– palčko za mešanje</li><li>– cev z lijem</li><li>– rezervoar</li><li>– posodo za milnico</li><li>– volnena podlaga</li></ul>

## Opis dela



1. Najprej vzamemo posodo z vročo vodo in vanjo nalijemo 3–4 zajemalke suhega ledu.
2. Posodo zamašimo.
3. V pripravljeno milnico pomočimo cev in začnemo počasi delati mehurčke.
4. Nekaj jih naredimo na mokri mizi in nekaj na volni.

## Razlaga poskusa

Suhi led je trdna oblika  $\text{CO}_2$  (ogljikov dioksid) pri temperaturi  $-79$  stopinj Celzija zato, ko ga damo v vročo vodo, začne sublimirati in zaradi velikega pritiska se mehurček napolni s suhim ledom in tako nastanejo milni mehurčki iz suhega ledu.

Ogljikov dioksid je nestrupen plin, brez vonja, težji od zraka.

Milni mehurček je zelo tanka plast milne vode v obliki sfere. Površino mehurčka vidimo v mavričnih barvah. Milni mehurčki so navadno obstojni le nekaj trenutkov, nato se razpočijo sami od sebe ali pa zaradi stika z drugim telesom. Pogosto so uporabljeni kot otroška igrača, pojavljajo pa se tudi v umetnosti in so lahko zanimivi tudi za odrasle. Milni mehurčki lahko pripomorejo pri reševanju zapletenih matematičnih problemov prostora.

## Viri

[http://sl.wikipedia.org/wiki/Milni\\_mehur%C4%8Dek](http://sl.wikipedia.org/wiki/Milni_mehur%C4%8Dek)

[http://sl.wikipedia.org/wiki/Ogljikov\\_dioksid](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ogljikov_dioksid)

## Posnetek poskusa

<http://youtu.be/yf6QqdcNFyo>



*Luka Stankovič in Sebastjan Koračin  
Mentorica: Magdalena Možina  
OŠ Koseze Ljubljana*

## UJETI OGENJ

### Teoretske osnove

Metanol ali metilni alkohol je najenostavnejši alkohol, ki je pri sobnih razmerah lahko hlapna, brezbarvna in vnetljiva tekočina. Največ metanola se uporablja v proizvodnji formaldehida, manj pa kot gorivo za motorje z notranjim izgorevanjem, topilo ali sredstvo proti zmrzovanju hladilne tekočine za motorje. Metanol je strupen, že pri majhnih količinah (30 mL) zaužitja povzroča trajno slepoto, lahko tudi smrt.

### Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
Metanol CH <sub>3</sub> OH(aq)  	večja, vsaj 3-litrska plastenka (za vodo) kapalka vžigalnik daljša lesena palčka zaščitna očala, halja

### Opis dela

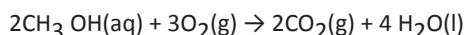
V plastenko damo nekaj mililitrov metanola in jo močno pretresemo, da se hlapi razporedijo po celi prostornini.

Z gorečo palčko se od daleč previdno približamo ustju plastenke in opazujemo gorenje hlapov metanola.

### Rezultat

Hlapi metanola se v prisotnosti kisika iz zraka in ognja burno vnamejo, opazimo čist (nesajast), vroč, moder plamen. Po poskusu opazimo v plastenki vodo, ki je poleg ogljikovega dioksida produkt gorenja metanola. Plastenka se po poskusu usloči. Prvič je to posledica zmanjšanja prostornine plinov, saj se je porabil kisik, ki je bil v plastenki, drugič pa delovanja visoke temperature, ki se je sprostila pri gorenju metanola.

### Enačba reakcije:



### Posnetek poskusa

<https://docs.google.com/file/d/0B2p1ont2lpt3RGh6eUZqR1BQSDA/edit?pli=1> in

<https://docs.google.com/file/d/0B2p1ont2lpt3RGh6eUZqR1BQSDA/edit?pli=1>

*Jure Bužinel in Maj Nanut  
Mentorica: Matejka Černe  
OŠ Solkan*

# VEČPLASTNI MEHURČKI

## Teoretske osnove

Milnica je pripravljena iz 450 mL H<sub>2</sub>O, 40 mL detergenta in dveh žličk glicerola, ki mehurčke zavaruje pred izhlapevanjem vode. Ko se dva mehurčka srečata, se skleneta. Če sta mehurčka enako velika, je stena med njima ravna. Če sta mehurčka različno velika, je stena manjšega mehurčka vbočena v večjega.

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– milnica</li><li>– voda (H<sub>2</sub>O)</li><li>– glicerol</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– čaša</li><li>– slamica</li><li>– pladenj</li></ul>

## Razlaga poskusa



Mehurčki nastanejo z napihovanjem. Zaradi elastičnih lastnosti milnice so izjemno raztegljivi in vzdržljivi. Mehurčki pokajo zaradi zunanjih vplivov na okolje. Milnica je narejena na vodni osnovi. Ko na mehurček posije sonce, ta počí zaradi izhlapevanja vode. Ko dodamo glicerol, jih zavarujemo pred izhlapevanjem vode. Da bi mehurčke dodatno zavarovali pred pokanjem, jih napihnemo znotraj drugih mehurčkov. Tako dobimo več plasti mehurčkov in notranje mehurčke zavarujemo, saj bo vedno počil le zunanji mehurček.

Z napihovanjem več mehurčkov drugega zraven drugega lahko prikažemo modele dvoatomarnih in triatomarnih molekul. V mehurčku je ujet zrak. Zaradi napihovanja z usti prevladuje CO<sub>2</sub>. S tem lahko prikažemo, da imajo plini volumen.

## Viri

<http://www.howcast.com/videos/510854-How-to-Do-a-Science-Experiment-w-Bubbles-Science-Projects>

<http://chemistry.about.com/od/chemistryhowtoguide/ht/colorbubble.htm>

[http://www.exploratorium.edu/ronh/bubbles/bubble\\_meets\\_bubble.html](http://www.exploratorium.edu/ronh/bubbles/bubble_meets_bubble.html)

## Posnetek poskusa

<http://youtu.be/qA6nE2tO1Ws>

*Rok Hauptman in Žiga Štrukelj  
Mentorica: Magdalena Možina  
OŠ Koseze Ljubljana*

# VELIKI POK

## Teoretske osnove

Ker ima suhi led tako nizko temperaturo in voda tako visoko, se takoj ustvari dim, ki ga ujameмо v opno iz milnice. Tam se nabira, dokler opna ne prenese več pritiska in počī. Voda in detergent ustvarita milnico, glicerol pa samo podaljša časovno dobo opne.

Suhi led je trden ogljikov dioksid, ki ga uporabljajo večinoma kot hladilno sredstvo. Ta bela trdna snov sublimira pri sobni temperaturi.

Temperatura tališča ogljikovega dioksida je  $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– suhi led</li><li>– detergent</li><li>– glicerol</li><li>– voda</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– čaša</li><li>– steklena posoda</li><li>– trak iz blaga</li><li>– stekleno palčko</li></ul>

## Opis dela

V čaši zmešamo vodo, glicerol in detergent.

V stekleno posodo damo suhi led. Nato nalijemo vročo vodo.

Trak iz blaga pomočimo v milnico in ga počasi povlečemo čez posodo, da ustvarimo opno.

## Fotografija poskusa



## Razlaga poskusa

Ko dodamo vodo k suhemu ledu, se začne širiti mrzel gost dim.

Opna se začne povečevati in počī, ker ne more prenesti pritiska, ki je posledica reakcije.

Suhi led je trdno stanje ogljikovega dioksida.

## Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=e88GMPK7bHI>

*Erazem Kokot in Miha Zevnik  
Mentorica: Rahela Selan  
OŠ Hinka Smrekarja*

# VELIKI POK

## Teoretske osnove

Pri reakciji med reaktivnimi kovinami in kisljinami nastaja tudi elementarni vodik, ki ga lahko dokažemo z vžigom kot pokalni plin. Pri vžigu se nastali vodik in kisik iz zraka spojita v vodno paro.



cink + klorovodikova kislina → cinkov diklorid + vodik

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– 20-odstotna solna kislina: 0,5 L</li><li>– bencin</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– steklenica</li><li>– balon</li><li>– vrvica (dolga 3 m)</li><li>– vžigalice</li><li>– narezana cinkova pločevina: 5 × 50 mm (30 kosov)</li><li>– palica (dolga 4 m)</li><li>– blago</li></ul>

## Varnost

Potrebujemo zaščitna očala, zaščitne rokavice in zaščitno haljo.

## Opis dela

V prazno steklenico damo 30 cinkovih ploščic v velikosti 5 × 50 mm in 0,5 L 20-odstotne klorovodikove kisline. Med cinkom in klorovodikovo kislino poteče kemijska reakcija. Na steklenični vrat nataknejo balon in počakamo, da se napihne. Balon močno zavežemo na 3 m dolgo vrvico in ga snamemo. Balon se dvigne v zrak. Vrvico zavežemo na predmet, da ne uide. Leseno palico, dolgo 3 m, ovijemo z blagom, polijemo z bencinom in jo prižgemo z vžigalicami, da zagori. Z gorečo palico oddaleč segrejemo balon, da poči. Nastali plin (v zraku) zagori.

## Skica ali fotografija poskusa



## Razlaga poskusa

Med cinkom in solno kislino (klorovodikovo kislino) poteče kemijska reakcija. Sprošča se plin, ki ga lahko dokažemo kot pokalni plin. Pri vžigu nastali plin in kisik zagorita.

Idejo za ta poskus sva dobila iz vsakdanjega življenja. Z očetom smo brskali po naši delavnici in pomislili, kaj bi se zgodilo, če bi v solno kislino pomočili cinkovo pločevino.

#### **Viri**

**nasveti očeta Milana Vraničarja in [http://ekemija.osbos.si/e-gradivo/7-sklop/kovina\\_kislina.html](http://ekemija.osbos.si/e-gradivo/7-sklop/kovina_kislina.html)**

#### **Posnetek poskusa**

<https://www.youtube.com/watch?v=Lw93QjjxxX4&feature=youtu.be>

*Ida Vraničar in Domen Vraničar*

*Mentorica: Ana Logar*


*OŠ Metlika*

# VPLIV OBLIKE POSODE NA POTEK POSKUSA

## Teoretske osnove

Vodikov peroksid pod vplivom katalizatorja razpade na kisik in vodo. Detergent, ki ga dodamo reakcijski zmesi, se zaradi tvorbe kisika in vodne pare peni in tako nastane pena. Reakcija je eksotermna, zato iz pene izhaja vodna para.

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– 200 mL 20-odstotne raztopine vodikovega peroksida (<math>H_2O_2</math>)</li><li>– 20 mL 1M raztopine KI</li><li>– detergent</li><li>– barvilo za živila</li></ul>	 <ul style="list-style-type: none"><li>– 4 različne steklene posode (250-mililitrska čaša, 250-mililitrska erlenmajerica, 250-mililitrski merilni valj, 250-mililitrska bučka ...)</li><li>– merilni valj (50 mL)</li><li>– 4 merilni valji (5 mL)</li><li>– večji pladenj ali dva manjša</li><li>– steklena palčka</li></ul>

## Opis dela

V štiri posode nalijemo po 50 mL raztopine vodikovega peroksida. Dodamo nekaj kapljic detergenta, nekaj kapljic barvila za živila in dobro premešamo s stekleno palčko.

Posode postavimo na pladenj.

V 4 merilne valje nalijemo po 5 mL raztopine KI.

Raztopino KI sočasno zlijemo v pripravljene posode in opazujemo nastajanje pene.

## Odpadki

Reakcijske zmesi in posode izperemo z veliko količino vode.

## Skica ali fotografija poskusa



## Razlaga poskusa

Vodikov peroksid pod vplivom katalizatorja KI (aq), ki vsebuje  $I^-$  ione, razpade na kisik in vodo. Mehurčki plina kisika v zmesi z detergentom omogočijo nastanek pene. Reakcija je eksotermna, zmes se zelo segreje. Zato iz pene tudi izhaja vodna para.

**Nevarnosti:**

Vodikov peroksid je jedka snov. Lahko povzroča opekline (madeži bele barve) na koži. Učinek je kratkotrajen. Pri reakciji nastane nekaj joda, ki lahko povzroči temne madeže na koži. Tudi ta učinek je kratkotrajen.

**Viri**

Seminar Poskusalnica Modrijan, november 2008.

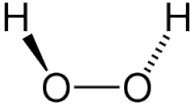
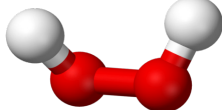

**Posnetek poskusa**

<https://www.youtube.com/watch?v=S1P0xDjBapo>

*Žiga Bogataj in Jan Žontar  
Mentorica: Jasmina Vidovič  
OŠ Cvetka Golarja, Škofja Loka*

# VRAŽJI BLONDINKI

## Teoretske osnove

Vodikov peroksid	
	
Lastnosti	
Molekulska formula	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
Videz	bistra, brezbarvna kapljevina
Gostota	1,45 g/cm <sup>3</sup>
Tališče	- 89 °C
Vrelišče	152,1 °C
Nevarnosti	
EU klasifikacija	

Vodikov peroksid je spojina vodika in kisika s kemijsko formulo H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Na pogled je bistra, brezbarvna tekočina, ki je rahlo kislina in ima oster, intenziven vonj. V industriji vodikov peroksid pridobivamo z antrakinsonskim postopkom oz. oksidacijo. Uporabljajo ga za proizvodnjo detergentov, kot belilno sredstvo za beljenje papirja, slame, volne, bombaža, usnja, krzna, maščob, olja, v medicini za razkužilo, v kozmetiki, v papirni in tekstilni industriji. Na svetlobi počasi razpada na vodik in kisik.

### Potrebščine

- erlenmajerica s širšo odprtino
- žlička
- vodikov peroksid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)
- kalijev permanganat (KMnO<sub>4</sub>)

### Zaščitna oprema

Potrebujemo zaščitna očala, haljo in rokavice.

### Postopek izvedbe

V erlenmajerico nalijemo toliko vodikovega peroksida, da prekrijemo celotno dno. Dodamo mu kristalček kalijevega permanganata. Nato se takoj odmaknemo.

### Varnostno opozorilo

Vodikov peroksid in kalijev permanganat sta nevarna za kožo, zato uporabimo zaščitno opremo. Uporabimo erlenmajerico s širšo odprtino na vrhu, da ne pride do eksplozije.

### Odstranjevanje kemikalij

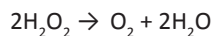
Pri poskusu ne nastanejo nevarne snovi, zato posebno odstranjevanje kemikalij ni potrebno.

## Slika poskusa



## Razlaga poskusa

Vodikov peroksid je s pomočjo kalijevega permanganata, ki je služil kot katalizator, razpadel na kisik in vodo.



## Viri

Zorman, N. (2000): Vodikov peroksid – raziskovalna naloga. Ivanjkovci: Osnovna šola Ivanjkovci.

Lex (2008): Vodikov peroksid – varnostni list. Pridobljeno (3. 11. 2014) s [http://lex.si/varnostni\\_listi/Hydrogenii%20peroxidum%20sol.35percent-r\\_0320.pdf](http://lex.si/varnostni_listi/Hydrogenii%20peroxidum%20sol.35percent-r_0320.pdf)

## Posnetek poskusa

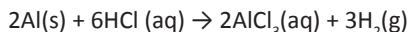
<https://www.youtube.com/watch?v=0EfXppINLcM>

*Ana Klinc in Maja Munda  
Mentorica: Nataša Rizman Herga  
OŠ Ormož*

# VŽIG VODIKOVIH MEHURČKOV NA ROKI

## Teoretske osnove

Pri reakciji med trdnim aluminijem in vodno raztopino klorovodikove kisline nastane vodna raztopina aluminijevega klorida in plin vodik.



Vodik (pokalni plin) je kemijski element s simbolom H, z atomskim številom 1 in atomsko maso 1,00794. Je najlažji element v periodnem sistemu elementov.

## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>- HCl (klorovodikova kislina, razredčena ali 36-odstotna)</li><li>- aluminijasta folija</li><li>- milnica</li><li>- voda</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- presesalna erlenmajerica, zamašek</li><li>- gumijasta cev</li><li>- večja čaša ali kadička</li><li>- lesena trska ali večja vžigalica</li></ul>
Zaščitna oprema:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- halja</li><li>- zaščitna očala</li><li>- rokavice</li></ul>	

## Opis dela

V večji čaši ali kadički pripravimo mešanico milnice in vode, vanjo potopimo gumijasto cev iz presesalne erlenmajerice. V presesalno erlenmajerico damo rahlo zmečkane koščke aluminijaste folije in nanjo nalijemo razredčeno raztopino klorovodikove kisline (če želimo, da reakcija poteče hitreje, damo koncentrirano 36-odstotno klorovodikovo kislino). Presesalno erlenmajerico zapremo z zamaškom.

Z mokro roko zajamemo mehurčke, ki nastanejo v kadički z milnico. Prižgemo jih s tlečo trsko, slišimo pok in mehurčki zgorijo v roki.



## Razlaga poskusa

Pri reakciji med aluminijasto folijo in vodno raztopino klorovodikove kisline nastaja plin vodik (pokalni plin). Če plin ujamemo v milne mehurčke in vzamemo v roke, lahko prižgemo, zagori z oranžnim plamenom.

## Viri

<http://www.modrijan.si/Solski-program/Solski-program/Gradiva-za-ucitelje/Osnovna-sola/kemija/Poskusiranje-pri-pouku-kemije>

## Posnetek poskusa

<https://www.youtube.com/watch?v=7yxqlwSrTI&feature=youtu.be>

Naja Kukman, Marko Kerep in Iva Popović  
Mentorica: Ana Logar  
OŠ Metlika

# ZABAVNI MILNI MEHURČKI

## Teoretske osnove

Suhi led sublimira. Ker ga v vodimo preko cevke v pripravljeno milnico, ustvarjamo lepe bele mehurčke. Ko le-ti počijo, lahko opazimo bel dim.

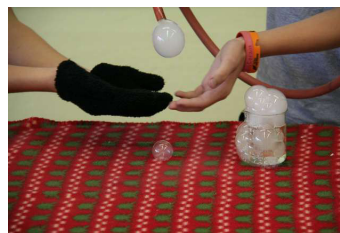
## Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none"><li>– suhi led</li><li>– topla voda</li><li>– pripravljena milnica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– posoda s pokrovom in cevko</li></ul>

## Opis dela

Pripravimo suhi led. Suhi led položimo v posodo, ki jo predhodno napolnimo s toplo vodo. Cevko pomočimo v milnico ter pripravimo pokrov. Izhajajoči ogljikov dioksid napolni milne mehurčke, ki spustijo bel oblak, ko počijo.

## Slika eksperimenta



## Razlaga poskusa

Suhi led v topli vodi hitro sublimira.

### Viri

Prirejeno po Dry ice boo bubbles: [http://www.youtube.com/watch?v=pP\\_IzaOchE0](http://www.youtube.com/watch?v=pP_IzaOchE0)

### Posnetek poskusa

<http://www.youtube.com/watch?v=IGvvaE9w3Mk> (do 1.53 min)

*Maja Gruden in Jaka Bernik  
Mentorica: Tina Osterman  
OŠ Ivana Groharja Škofja Loka*