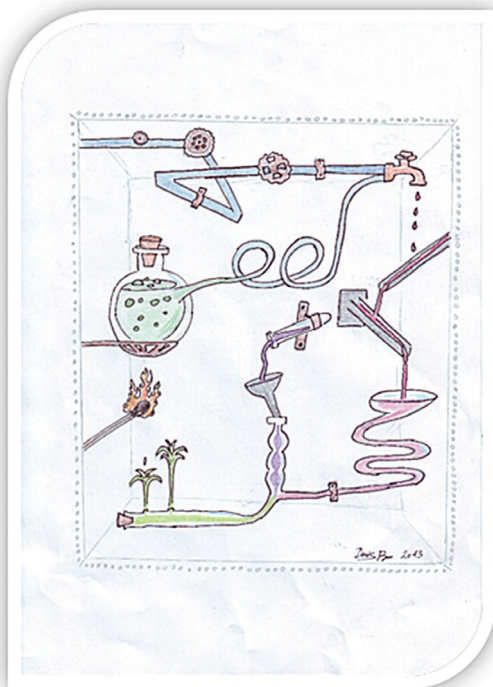


POPOLDNE KEMIJSKIH EKSPERIMENTOV

MAVRIČNA KEMIJA



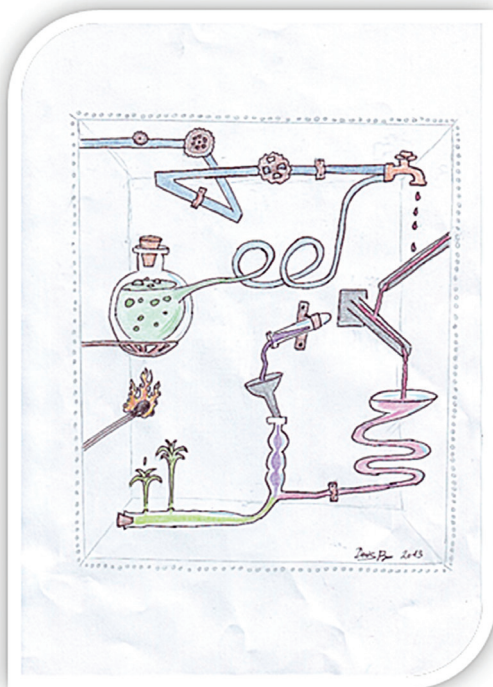
Gimnazija Moste

Ljubljana, 14. 11. 2013



POPOLDNE KEMIJSKIH EKSPERIMENTOV

MAVRIČNA KEMIJA



Ljubljana, 14. 11. 2013

Uredila, priredila in strokovno pregledala:

mag. Mojca Orel, prof. kemije

Jezikovni pregled:

Marjana Jus, prof. slovenščine

Strokovna komisija:

mag. Andreja Bačnik, svetovalka za kemijo na Zavodu RS za šolstvo

Tjaša Kampos, profesorica kemije in biologije na OŠ Venclja Perka Domžale

mag. Darja Užmah, profesorica kemije in biologije na Gimnaziji in ekonomski srednji šoli Trbovlje in Gimnaziji Moste

Organizatorke dogodka:

Alenka Perko Bašelj, prof. biologije

Ljudmila Vrhovnik, inž. kemijske tehnologije

mag. Mojca Orel, prof. kemije

Pobudnica dogodka:

mag. Mojca Orel, prof. kemije

Naslovnica:

Denis Rep

Tisk:

Srednja medijska in grafična šola Ljubljana



Kazalo vsebine

... ko nam rdeče zelje razkrije svojo skrivnost	8
KEMIJSKI KOKTAJLI	8
SPREMINJANJE BARV	15
SUROVO RDEČE ZELJE : KUHANEMU	16
NAPIHUJOČA VREČKA	17
MEŠANJE BARV	19
BARVNI KAMELEON	20
RAZNOBARVNA TEKOČINA	21
... ko lava lučka zasveti	22
LAVA LUČKA	22
LAVA LUČKA	24
... ko se mavrične barve prepletajo	26
MAVRIČNI STOLP	26
BARVNA ŠUMEČA PENA	27
MLEČNA MAVRICA	28
MAGIČNO MLEKO	30
KEMIJSKI KAMELEON	31
VODA, VINO, MLEKO, PIVO	32
... ko se nam razkrijejo skrivnosti	33
SKRITI NAPIS	33
ISKANJE SLEDI	34
... ko izbruhnejo vulkani	36
BARVNA PENA	36
PISANI VULKANI	38
... ko se plamen mavrično obarva	39
MODRI PLAMEN	39
MAVRIČNI PLAMEN	41
DOMAČI OGNJEMETI	42

UVODNIK

»Ljudje ne izkoristijo priložnosti, da bi obogatili svojo dušo, če menijo, da niso ustvarjalni, ali če so prepričani, da jim življenjske okoliščine onemogočajo izražanje. Drži ravno nasprotno. Ustvarjalna zavest se stopnjuje, ko kljubujemo, čeprav je malo upanja za uspeh, in širi se, ko se borimo, da bi jo sprostili.«

(Marlo Morgan)

Gimnazija Moste je letos drugič v sodelovanju s Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo in z Zavodom RS za šolstvo pripravila popoldne kemijskih eksperimentov z naslovom **Marvična kemija**, na katerega se je prijavilo **40** učencev iz **10** osnovnih šol iz Ljubljane in okolice ter predstavilo **22** zanimivih poskusov.

Glavni namen popoldneva kemijskih eksperimentov je spodbujanje kakovosti, ki je v dijakih samih, in razvijanje novih idej ter ustvarjalnosti.

Iz česa sestoji življenje? Iz tega, kar iz njega napravimo.
(Somerset Maugham)

Bistveno je, da v mladih prižgemo iskro ustvarjalnega duha, ki jih bo v življenju vodila skozi vzpone in padce. Pripravljeni naj bodo za soočenje s sodobnimi izzivi, in ko jim bo življenje ponudilo limone, da si bodo znali pripraviti dobro limonado.

Kaj bodo z življenjem ustvarili, je odvisno predvsem od njih, zato je pomembno, da svoj čas uporabijo za učinkovito učenje in ustvarjanje, in prav popoldne kemijskih eksperimentov je prava priložnost za to, da pokažejo svoje ideje in izmenjajo izkušnje z drugimi.

Zahvala vsem, ki ste pripomogli, da je dogodek ugledal luč sveta: vsem osnovnošolcem in njihovim mentorjem, ki ste posredovali zanimive eksperimente in preizkušali nove izzive, Špeli Škof Urh, ravnateljici Gimnazije Moste, ki je že od začetka podpirala pobudo in sodelovala pri organizaciji, Alenki Perko Bašelj, vodji organizacijskega odbora, Ljudmili Vrhovnik, glavni izvajalki, dr. Ivanu Lebanu, ki je svoje navdušenje nad kemijskimi eksperimenti delil z mladimi, za strokovno ocenjevanje mag. Andreji Bačnik, mag. Darji Užmah in Tjaši Kampos, Marjani Jus za jezikovni pregled zbornika kemijskih poskusov.

mag. Mojca Orel

Poskusi v kemiji

Nekako s težavo pišem to besedilo. V srednji šoli sem bil bolj slab v pisanju prostih spisov, vendar sem sedaj primoran v pisanje različnih besedil. Dosti raje se ukvarjam s praktičnim delom kot pa s pisanjem.

Pa poskusimo. Kemija je naravoslovna veda in kontrolirani poskusi so njen sestavni del. Sam sem zgodaj spoznal kemijo, saj me je učil prof. Maks Prezelj, znani pisec ene redkih kemijskih knjig za tiste čase – Mladi kemik. Imel sem to srečo, da so me kasneje učili profesorji B. Brčić, F. Lazarini in J. Brenčič in me zgodaj uvedli v kemijsko eksperimentiranje. Vsa predavanja so namreč spremljali poskusi, ki pa so bili včasih kar precej nevarni. Nas pa je precej nazorno izučilo, kako eksplodirajo pokalni plin in različne druge plinske zmesi ter kako nevarna je lahko koncentrirana žveplova(VI) kislina. Pri samih poskusih se kakšen ponesreči, vendar tudi to je sestavni del učenja.

Sčasoma sem postal predavalni eksperimentator in sem te poskuse delal kar nekaj let. Tudi sam sem postal visokošolski učitelj kemije in sem predavanja vedno popestril s kemijskimi poskusi. Znanstveno sem se usmeril povsem v drugo smer – sem kristalograf in naslednje leto je Mednarodno leto kristalografije 2014. Sedaj izvajam poskuse večinoma za zabavo, če me povabijo na šolo. Zadnje čase sodelujem tudi na televiziji v sporedu Dobre ure ob četrtkih. Oddaje potekajo v živo in tu si ne moremo privoščiti napak.

Bil sem povabljen kar na nekaj šol (Ravne, Slovenj Gradec, Celje, Domžale, Škofja Loka, Brežice, Novo mesto, Ljubljana ...) in predvsem me veseli, da so poskusi v živo še zmeraj zanimiv dogodek za dijake. Vsako leto, tretjo sredo v septembru, na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo organiziramo Noč znanstvenikov s praktičnim prikazom tudi za vse druge. Seveda sedaj izvajam malce manj zahtevne poskuse, ker nimam več na razpolago laboratorija, pa tudi časa na novem delovnem mestu ni več toliko. Zelo sem zadovoljen, če lahko z nasveti pomagam pri kemijskem eksperimentiranju. Seveda pa bi moral biti enostavni kemijski laboratorij prisoten na vsaki srednji šoli. Pri vsakem eksperimentiranju morajo biti zagotovljeni tudi varni pogoji dela. Na prvi pogled še tako nenevaren poskus ima lahko nepredvidljive posledice. Zato morate dijaki pri svojem eksperimentalnem delu biti pazljivi, skrbno upoštevati navodila in nasvete učiteljev ter si zaščititi oči, obleko in roke.

Čeprav nekateri menijo, da se s kemijo ne ukvarjajo in da jih ne zanima, obstaja v vsakdanjem življenju vrsta kemijskih procesov, npr. od umivanja, pranja, pomivanja posode do kuhanja čaja.

Vsem Vam želim mnogo užitkov pri nadaljnjem eksperimentiranju.

Ivan Leban, kemik



... ko nam rdeče zelje razkrije svojo skrivnost

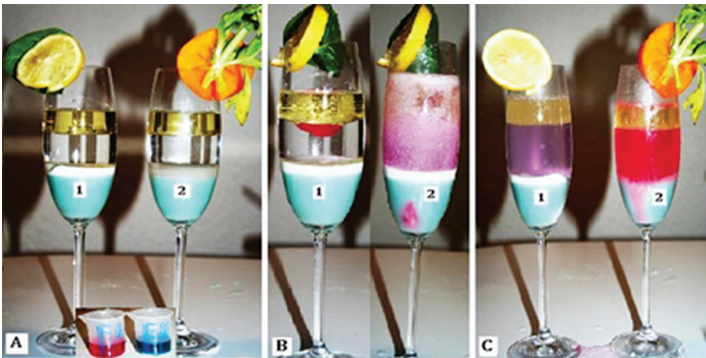
KEMIJSKI KOKTAJLI

Slika 1



Teoretične osnove

Koktajl je mešana pijača različnih sestavin (po barvi, gostoti in okusu). Običajno je vsaj ena sestavina sladka, ena pa kisl ali grenka. Pripravijo ga tako, da posamezne sestavine previdno natočijo v kozarec, da ostanejo plasti ločene, njihova barva pa spominja na »Cock's tail«, kar v angleščini pomeni petelinji rep.

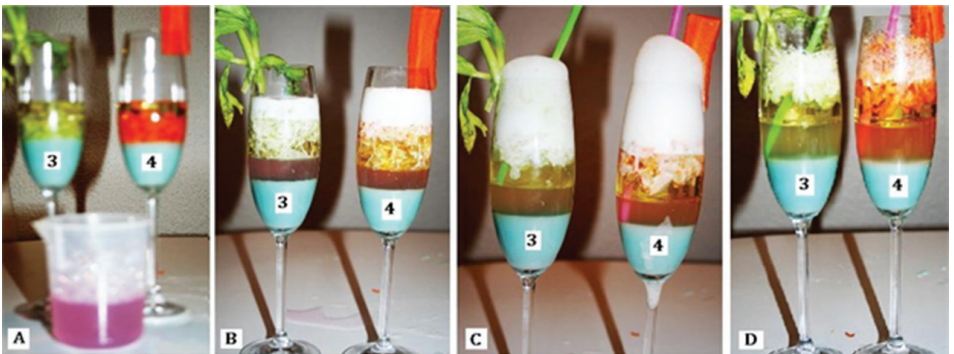


"Kemijski koktajl in reakcija nevtralizacije"

Slika 2



Indikatorji, ki se v kislih raztopinah drugače obarvajo kot v bazičnih. Če med pripravo koktajla poteče kemijska reakcija, je sprememba barve plasti lahko posledica spremembe barve indikatorja, do katere pride zaradi nastanka novih snovi, ki spremenijo kislosti oz. bazičnosti okolja.

Slika 3



"Kemijski koktejl in razkroj s korenčkom ali zeleno"

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– sladkorni sirup 200 mL (4 x 50 mL)– soda bikarbona 40 g (2 x 20 g oz. 2 vrečki)– citronska kislina 40 g (2 x 20 g oz. 2 vrečki)– destilirana voda 100 mL (2 x 50 mL)– jedilno olje 200 mL (4 x 50 mL) */količino jedilnega olja lahko za boljši efekt 2 x povečamo)– odstranjevalec madežev Mercator 100mL (4 x 50 mL) oz.   <ul style="list-style-type: none">– nasekljan korenček 5 g– nasekljana stebila zelene 5 g– ekstrakt rdečega zelja 100 mL	<ul style="list-style-type: none">– 4 visoki kozarci (čase ali erlenmajerice) 250 mL– 6 steklenih paličk– 7 čaš 200 mL– 4 merilni valji 100 mL– 7 Pasteurjevih pipet (kapalk) 3 mL– 2 čajni žlički– pripomočki za dekoracijo (slamice, rezine limone, listi zelene, korenček)– zaščitna sredstva (očala, rokavice, halja)– 2 posodi za odstranjevanje odpadkov

Opis dela

Predhodna priprava

Slika 4



* Pripravi sladkorni sirup, ki mora imeti primerno gostoto. (Predlog: v posodi zmešamo 2 skodelici sladkorja v prahu, $\frac{3}{4}$ skodelice vodovodne vode in ščepec soli; zmes ob stalnem mešanju segrevamo do vrenja; nato pri nižji temperaturi (v pokriti posodi) segrevamo zmes še približno 3 minute, da ob robu opazimo kristalčke sladkorja. Nato posodo odkrijemo in ob stalnem mešanju zmes segrevamo še približno 3 minute, da dobimo gosto tekočino. Ohlajen sirup lahko hranimo v zaprtem steklenem kozarcu pri sobni temperaturi nekaj dni.)

* Pripravi sok naravnega indikatorja. (Predlog: iz listov narezanega rdečega zelja stisnemo sok v sokovniku. Hranimo ga v zaprtem steklenem kozarcu v hladilniku.)

Slika 5



* Pripravi naravne katalizatorje. (Predlog: korenček in stebila zelene narežemo na majhne delčke.)

* Pripravi reagente. (Predlog: za pripravo vodne raztopine citronske kisline nalijemo v 200-mililitrsko čašo 50 mL destilirane vode in v njej raztopimo 20 g citronske kisline; raztopini dodamo 3 mL soka naravnega indikatorja in pomešamo. Za pripravo vodne raztopine sode bikarbone nalijemo v 200-mililitrsko čašo 50 mL destilirane vode in v njej raztopimo 20 g sode bikarbone; raztopini dodamo 3 mL soka naravnega indikatorja in pomešamo. Za pripravo odstranjevalca madežev nalijemo 100 mL čistila v 200-milili-



Slika 6

trsko čašo in mu dodamo 6 mL soka naravnega indikatorja rdečega zelja ter pomešamo.

- * Upoštevaj navodila varnega eksperimentiranja: pred delom se zaščiti s haljo, z varnostnimi očali in rokavicami.
- * Pravilno odstrani in loči odpadke. V prvo posodo za odpadke zlij vsebine prvega in drugega koktajla, vsebino tretjega in četrtega koktajla pa zlij v drugo posodo za odpadke. Iz zmesi obeh posod lahko ločiš olje z metodo ločevanja z lijem ločnikom (ločeno olje je še vedno uporabno za druge poskuse). Preostanek zmesi iz prve posode odstrani med biološke odpadke, iz druge pa med mešane odpadke.

Priprava »kemijskih koktajlov«

1. Kozarce (čaše ali erlenmajerice) označimo s števkami 1–4.
2. 200 mL sladkornega sirupa dodamo 12 mL soka naravnega indikatorja rdečega zelja in pomešamo.
3. V označene kozarce (čaše ali erlenmajerice) dodajamo z merilnim valjem reagente po navodilih iz Preglednice 1 v smeri od prve proti četrti plasti tako, da ostanejo plasti ločene in nastane »mavrični stolp«. Tekočine previdno nalivamo ob stekleni palčki ob steni kozarca, trdne snovi pa previdno posipamo iz vrečke ali dodajamo z jedilno žličko. Pri dekoraciji koktajlov se prepustimo ustvarjalnosti.

Preglednica 1

Oznaka kozarca	Prva plast reagenta	Druga plast reagenta	Tretja plast reagenta	Četrta plast reagenta
1	50 mL sladkornega sirupa z indikatorjem	20 g sode bikarbone	50 mL destilirane vode	50 mL jedilnega olja
2	50 mL sladkornega sirupa z indikatorjem	20 g citronske kisline	50 mL destilirane vode	50 mL jedilnega olja
3	50 mL sladkornega sirupa z indikatorjem	5 g nasekljane stebelne zelene	50 mL jedilnega olja	/
4	50 mL sladkornega sirupa z indikatorjem	5 g nasekljanega korenčka	50 mL jedilnega olja	/

4. V kozarce, v katerih so dobro vidne posamezne plasti reagentov, dodaj še zadnji reagent, ki je potreben, da v kozarcu poteče kemijska reakcija. Pri dodajanju upoštevaj navodila iz Preglednice 2.

Preglednica 2

Oznaka kozarca	Reagent, ki je potreben, da v kozarcu poteče kemijska reakcija.
1	<p>Na vrhno plast »mavričnega stolpa« s Pasteurjevo pipeto počasi dodajaj kapljice vodne raztopine citronske kisline z indikatorjem. Opazil boš, da rdeče kapljice počasi polzijo skozi olje in se ustavijo na meji med destilirano vodo in oljem. Nadaljuj z dodajanjem vodne raztopine citronske kisline, opazuj spremembe. Nato ponovno napolni Pasteurjevo pipeto z vodno raztopino citronske kisline in jo skozi plasti potisni v plast sode bikarbone, iztisi kapalko in opazuj šumečo reakcijo. Pozorno spremljaj dvigovanje in spuščanje mehurčkov iz plasti vode v plast olja. Postopek nekajkrat ponovi in spremljaj barvne spremembe naravnega indikatorja rdečega zelja.</p> 
2	<p>Na vrhno plast »mavričnega stolpa« s Pasteurjevo pipeto počasi dodajaj kapljice vodne raztopine sode bikarbone z indikatorjem. Opazil boš, da modre kapljice hitreje polzijo skozi olje in se le za kratek čas ustavijo na meji med destilirano vodo in oljem. Nadaljuj z dodajanjem vodne raztopine sode bikarbone, opazuj spremembe. Nato ponovno napolni Pasteurjevo pipeto z vodno raztopino sode bikarbone in jo skozi plasti potisni v plast citronske kisline, iztisi kapalko in opazuj šumečo reakcijo. Pozorno spremljaj dvigovanje in spuščanje mehurčkov iz plasti vode v plast olja. Postopek nekajkrat ponovi in spremljaj barvne spremembe naravnega indikatorja.</p> 
3	<p>Na vrhno plast »mavričnega stolpa« počasi nalij 50 mL odstranjevalca madežev z naravnim indikatorjem. Uporabi merilni valj in paličko. Opazil boš, da na površini delcev stebelne zelene nastajajo mehurčki, ki se dvigajo in spuščajo iz plasti odstranjevalca madežev v plast olja. Nastaja pena, stolpec pene pa med potekom reakcije vidno narašča. Pozorno spremljaj dogajanje, bodi pozoren na gibanje delcev naravnega katalizatorja, hitrost nastajanja mehurčkov, višino pene in na spremembo barve naravnega indikatorja rdečega zelja.</p> 

Slika 9

4 Na vrhno plast »mavričnega stolpa« počasi nalij 50 mL odstranjevalca madežev z naravnim indikatorjem. Uporabi merilni valj in paličko. Opazil boš, da na površini delcev korenčka nastajajo mehurčki, ki se dvigajo in spuščajo iz plasti odstranjevalca madežev v plast olja. Nastaja pena, stolpec pene pa med potekom reakcije vidno narašča. Pozorno spremljaj dogajanje, bodi pozoren na gibanje delcev naravnega katalizatorja, hitrost nastajanja mehurčkov, višino pene in na spremembo barve naravnega indikatorja rdečega zelja.



Slika 10

Razlaga poskusa

Predstavljeni »Kemijski koktajli« so zasnovani na osnovi naravoslovnih pojmov: gostota, polarnost in topnost snovi.

Gostota je fizikalna količina, ki nam pove, kolikšna je masa določene snovi na prostorninsko enoto te snovi ($Gostota = \text{masa/prostornina}$; $\rho = m/V$; enot $[g/cm^3]$). Na gostoto snovi lahko vplivajo različni dejavniki. Z višanjem temperature se gostota snovi zmanjšuje. */Izjema je voda. Gostota vode se z višanjem temperature ne zmanjšuje v celotnem prostoru. Voda je najgostejša pri 4 °C (1 g/cm³). Pri segrevanju od 4 °C do 100 °C (vrelišče) se nato gostota vode zmanjšuje. Tudi pri ohlajevanju od 4 °C do 0 °C (zmrzišče oz. tališče) se gostota vode zmanjšuje. Gostota ledu je zato manjša od gostote vode in led plava na vodi./*

Dodajanje topnih snovi tekočinam prav tako spreminja njihovo gostoto (slana voda ima tako večjo gostoto od običajne vodovodne vode, zato je lažje »plavati mrtvaka« v morski vodi kot v sladki vodi).

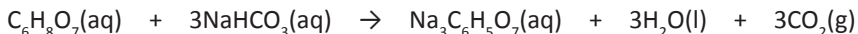
Polarnost in topnost snovi: čeprav se voda in olje razlikujeta v gostoti (gostota olja je manjša od gostote vode, zato olje plava na vodi), bi se tekočini ob stresanju zmešali, če ne bi bilo razlik v zgradbi njihovih delcev. Molekule vode so polarne, molekule olja pa nepolarne, med njimi ni medsebojnega privlaka, zato se olje in voda ne mešata.

Vsaka od tekočin, ki smo jih uporabili za »kemijski koktajl«, ima različno gostoto. V kozarec jih dodajamo v zaporedju od tiste z najvišjo (na dnu) do tiste z najnižjo gostoto (na vrhu). Ker ima vsaka novo dodana tekočina nižjo gostoto kot predhodna, na njej plava, namesto da bi se z njo mešala. Da bi ugotovili pravilno zaporedje tekočin v koktajlih, izmerimo gostoto vsake od tekočin z areometrom, ali pa pripravimo natančno enake volumne izbranih tekočin, jih stehtamo in izračunamo gostoto s pomočjo formule ($gostota = \text{masa/prostornina}$ oz. $\rho = m/V$; enota $[kg/dm^3$ oz. $g/cm^3]$).

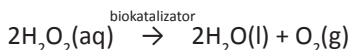
Dinamiko koktajlov ustvarimo s pomočjo energije reaktantov dveh različnih kemijskih reakcij.

Ko v prvi kozarec dodamo kapljice reagenta vodne raztopine citronske kisline z indikatorjem, v drugega pa kapljice reagenta vodne raztopine sode bikarbone, opazimo, da kapljice spolzijo skozi plast olja, težave pa imajo pri prehajanju iz olja v vodo. Zato se kapljice reagenta naberejo na dnu plasti olja. Ko se združijo in osvobodijo olja, spolzijo skozi plast vode do plasti reagenta, s katerim reagirajo.

V prvem in drugem koktajlu poteče kemijska reakcija nevtralizacije, ki jo med citronsko kislino in sodo bikarbono sproži voda. Slišimo šumenje in opazimo penjenje. Nastajajo plin ogljikov dioksid, sol natrijev citrat in voda.



V tretjem in četrtem koktajlu poteče kemijska reakcija razgradnje sestavine belilnega sredstva vodikovega peroksida, nastajata voda in kisik. Reakcijo pospeši biokatalizator oz. encim katalaza, ki ga vsebujeta korenček in stebelna zelena. Katalizator reakcijo le pospeši, sam v reakciji ne sodeluje kot reaktant in po reakciji ostane nespremenjen.



V koktajlih mehurčki plina (ogljikovega dioksida oz. kisika) obdajo kapljice vode. Kombinacija vode in nastalega plina ima sedaj nižjo gostoto od vode in se dviguje skozi plast olja proti vrhu kozarca, kjer mehurček poče. Plin uide v zrak, kar omogoči, da voda, ki ima večjo gostoto od olja, ponovno potone.

Paleta barvnih sprememb v koktajlih je posledica naravnega indikatorja rdečega zelja.



Slika 11

Rdeče zelje vsebuje velike količine različnih barvil, ki jih imenujemo antocijani. Antocijani so vodotopni.

V kislem okolju so antocijani rdeče barve, v nevtralnem vijolične, v bazičnem okolju pa se njih barva spreminja prek modre in zelene do rumene.

Diskusija

»Kemijski koktajli« lahko spodbujajo radovednost in motivirajo za učenje naravoslovja. Primerni so tudi za eksperimentalne vaje, s katerimi želimo razvijati raziskovalne eksperimentalne spretnosti tako pri rednem pouku kot pri izbirnih predmetih pouka kemije (npr. razlike in podobnosti v delovanju encimov ali dejavniki, ki vplivajo na delovanje encimov). Pri pouku kemije jih lahko vključimo v vsebinske sklope Kemijske reakcije (kemijske in fizikalne spremembe), Povezovanje delcev (vpliv zgradbe snovi na topnost snovi), »Kislina, baze in soli« (indikatorji, reakcije nevtralizacije, priprava raztopin). Pri izbirnem predmetu Poskusi v kemiji pa jih lahko vključimo v vsebine »Spremenljivke in konstante pri eksperimentu«, Izbrane fizikalne lastnosti snovi (gostota), Pojavi pri kemijskih reakcijah (razvijanje



Slika 12

plinov, sprememba barve), Elementi načrtovanja eksperimenta (določitev spremenljivk, izbor potrebščin, izvedba).

* Koktajle lahko popestrimo z različnimi dodatki, na primer s suhimi brusnicami, ki jih dodamo prvemu in drugemu koktajlu na plast sode bikarbone oz. citronske kisline. Ko sprožimo v kozarcu kemijsko reakcijo, nastajajoči ogljikov dioksid obda brusnice, ki se izmenično dvigujejo in spuščajo med plastjo vode in olja, kar ustvarja vtis plešočih brusnic.

Viri:

[1] Ferk Savec, V., Mesec, V. (2011): Kako pričaramo mavrico v čaši, Kemija za vsak dan – zbirka poskusov. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za kemijsko izobraževanje in informatiko.

[2] Stefanovik, V., Kampos, T. (2013): Skrivnost kemijskih koktajlov, delavno gradivo učencev OŠ Franceta Bevka Ljubljana in OŠ Venclja Perka Domžale za raziskovalno delo na terenu in v »zasilnem laboratoriju« na tridnevnem raziskovalnem taboru v CŠOD Burja, Seča pri Portorožu. 32.

[3] <http://en.wikipedia.org/wiki/Cocktail>

[4] http://sl.wikipedia.org/wiki/Koktajl#Zgodovina_koktajlov

[5] <http://www.stevespanglerscience.com/lab/experiments/bubbling-density-concoction>

[6] http://simontechnology.org/ourpages/auto/2012/2/24/48965241/2_27-28_2012_Catalyst%20Lab.pdf

[7] http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/1170/OS_Kemija_Skrivnosti_vodikovega_peroksida.pdf

[8] http://en.wikipedia.org/wiki/Catalase#Molecular_mechanism

[9] http://www.sciencenter.org/chemistry/d/activity_guide_plant_power.pdf

[10] http://botanika.biologija.org/zeleni-skrat/poskusi_sam/rdece_zelje.htm

[11] <http://www.kemija.net/gesla.php?id=a>

[12] <http://www.hometrainingtools.com/liquid-density-lava-lamp-newsletter/a/1738/>

[13] <http://www.chemicalconnection.org.uk/chemistry/experiments/hydrogen%20peroxide%20foam/teach.pdf>

Slike:

Slika 1: Prirejeno po: http://www.123rf.com/photo_11287521_illustration-yellow-cock-with-bright-tail-insulated-on-white.html in <http://www.luxuryandstyle.co.uk/wp-content/uploads/2010/08/cocktails.jpg>

Slika 2: Kemijski koktajl in reakcija nevtralizacije, Violeta Stefanovik

Slika 3: Kemijski koktajl in razkroj s korenčkom ali zeleno, Violeta Stefanovik

Slika 4: Priprava sladkornega sirupa, Violeta Stefanovik

Slika 5: Priprava soka rdečega zelja, Domen Klander

Slika 6: Priprava katalizatorjev in reagentov, Domen Klander, Violeta Stefanovik

Slika 7: Koktajl 1, Domen Klander

Slika 8: Koktajl 2, Domen Klander

Slika 9: Koktajl 3, Domen Klander

Slika 10: Koktajl 4, Domen Klander

Slika 11: http://botanika.biologija.org/zeleni-skrat/poskusi_sam/rdece_zelje.htm

Slika 12: Izvirni koktajli, Violeta Stefanovik

Domen Klander in Urša Kržišnik

Mentorica: Violeta Stefanovik

Osnovna šola Franceta Bevka Ljubljana

SPREMINJANJE BARV

Odločili sva se, da bova ta eksperiment izvedli s pripomočki in sestavinami, ki jih imamo doma, da bo lahko poskus dosegljiv vsakomur.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– lončki– kapalke– slamica	<ul style="list-style-type: none">– voda– indikator/rdeče zelje– kisline/limona, kis– baze/soda, čistilo

Opis dela

Naredimo indikator, in sicer tako, da namakamo rdeče zelje v vreli vodi 10–15 minut oz. dokler se voda ne obarva. Ko je indikator pripravljen, lahko začnemo z eksperimentom. Pripravimo 4 lončke. V prvega damo sodo, drugega kis, tretjega limono, četrtega vodo in v petega čistilo. Nato v vsakega natočimo enako količino indikatorja. Pri tem bomo opazovali spreminjanje barv.

V drugem delu poskusa sva v vsako mešanico pihali skozi slamico. Pri tem sva opazili, da so se pri nekaterih barve še bolj spremenile. Ugotovili sva, da se pri bazah barva bolj spremeni, pri kislinah pa je sprememba skoraj neopazna.

Razlaga

Zakaj se barva spremeni, ko indikator zmešamo s kislino oziroma z bazo?

Odgovor: zato ker je indikator snov, ki v prisotnosti baze ali kisline spremeni barvo.

Zakaj se barva spremeni s pihanjem skozi slamico?

Odgovor: Ker izdihamo ogljikov dioksid, ki z vodo tvori šibko kislino. V kozarcu, v katerem je baza z indikatorjem, smo s pihanjem nevtralizirali zmes.



Nina Nacev, Vesna Hauptman
Mentorica: Marija Borčnik
OŠ Simona Jenka Smednik

SUROVO RDEČE ZELJE : KUHANEMU

Teoretične osnove

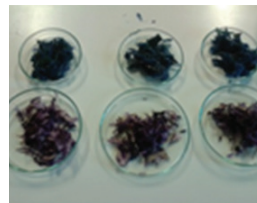
V rdečem zelju se nahajajo velike količine različnih barvil, ki se obarvajo glede na pH vrednost, v kateri se nahajajo. Želeli sva primerjati, kako reagira surovo oziroma kako kuhano rdeče zelje.

Potrebščine

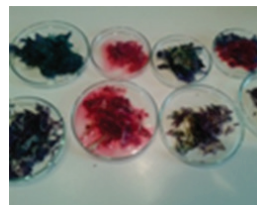
Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– surovo rdeče zelje– kuhano rdeče zelje– citronka– soda bikarbona– raztopina pralnega praška– kis za vlaganje	<ul style="list-style-type: none">– petrijevke– kapalke– žličke

Opis dela

V petrijevke damo drobno naribano rdeče zelje – kuhano in surovo.



Na vrh kupčka nakapamo raztopine zapisanih snovi. Opazujemo, kaj se dogaja z barvo rdečega zelja.



Razlaga poskusa

Barvila v rdečem zelju so naravni indikatorji, ki nam pokažejo pH raztopine. Če je zelje kuhano, se barva spremeni hitreje kot pri surovem rdečem zelju.

Viri:

Gabrič, A. (2001): Kemija za 7. razred OŠ. Ljubljana: DZS.

Kornhauser, A. (2005): Pogled v kemijo 9, učbenik za deveti razred OŠ. Ljubljana: Mladinska knjiga.

*Meta Rogelj, Jan Ambrožič
Mentorica: Marija Premrl
OŠ Brezovica pri Ljubljani*

NAPIHUJOČA VREČKA

Teoretične osnove

Reakcija med kisom za vlaganje in sodo bikarbono je reakcija med KISLINO in BAZIČNO spojino, zato zagotovo dobimo kot produkt sol in vodo. Poleg tega nastane tudi ogljikov dioksid. Kemijska reakcija je sprememba snovi in energije. V vrečki se temperatura snovi zniža.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– kis za vlaganje (alkoholni kis)– soda bikarbona (NaHCO_3)– sok rdečega zelja (indikator)– topla voda	<ul style="list-style-type: none">– 2 čaši– papirnata brisačka– razmeroma majhna vrečka za večkratno zapiranje– urno steklo– goreča trska– vžigalice

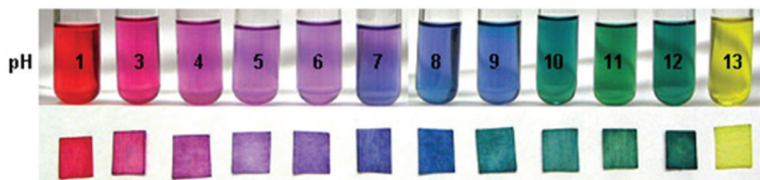
Opis dela



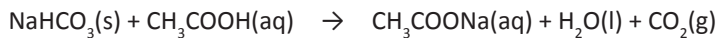
1. Na urno steklo streseš 3 čajne žličke sode bikarbone, v eno čašo naliješ kis za vlaganje (naliješ do polovice), v drugo pa vodo (eno četrtno čaše).
2. V vrečko naliješ toplo vodo in dodaš nekaj kapljic indikatorja.
3. V vodo nato naliješ kis za vlaganje.
4. Na sredo papirnate brisače stresemo sodo bikarbono in jo tesno ovijemo (da reakcija ne poteče prehitro in imaš čas za zapiranje vrečke).
5. Hitro spustimo zavito sodo bikarbono v vrečko s kisom za vlaganje in jo čim hitreje zapremo.
6. Nastali ogljikov dioksid lahko dokažemo z gorečo trsko.

Razlaga poskusa

Voda se pri dodatku raztopine rdečega zelja obarva modro vijolično (pH = 7 – nevtralno). V kislini se indikator obarva roza do rdeče (pH = < 7 – kislo). Barva indikatorja se v vrečki po dodatku natrijevega karbonata spremeni. Barva nastale raztopine je odvisna od pH raztopine v vrečki.



Med sodo bikarbono in kisom za vlaganje poteče reakcija. Pri reakciji nastaja plin ogljikov dioksid (CO₂), vrečka se začne napihovati. Nastali ogljikov dioksid lahko dokažemo z gorečo trsko, ki ugasne, ker gorenje ne more potekati v ogljikovem dioksidu.



natrijev hidrogenkarbonat + etanojska kislina → natrijev etanoat + voda + ogljikov dioksid

Viri:

<http://www.sciencebob.com/index.php>

*Urban Čoko in Filip Kos Maligaj
Mentorica: Magdalena Možina
OŠ Koseze Ljubljana*

MEŠANJE BARV

Teoretične osnove

Barvilo rdečega zelja spreminja barvo glede na pH vrednost vzorca: v kislem je rdeče, v nevtralnem vijolično in v bazičnem zeleno ali rumeno. Vzorci tekočin v poskusu pa se ne mešajo zaradi različne gostote, olje se poleg tega loči od vodnih sestavin. Mešanje tekočin sprožimo z raztapljanjem šumeče tablete, pri čemer nastajajo mehurčki ogljikovega dioksida. Pride do spremembe barve.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– raztopini barvila rdečega zelja – sladkana in nesladkana– olje– šumeča tableta– prašek za strojno pomivanje posode	<ul style="list-style-type: none">– kozarec za vlaganje– slamica– rokavice– halja

Opis dela

V kozarec za vlaganje vlijemo plast sladkane raztopine rdečega zelja. Dodamo prah sredstva za strojno pomivanje posode in premešamo. S pomočjo slamice nalijemo nesladkano raztopino rdečega zelja, nato pa še olje. Šumečo tableto spustimo v kozarec in opazujemo spremembe barve v različnih plasteh.

Razlaga poskusa

Vodni raztopini rdečega zelja sta ločeni zaradi različne gostote: sladkana je spodaj, zaradi bazičnosti čistila se obarva zeleno, nesladkana je zgoraj, zaradi nevtralnosti je obarvana vijolično. Olje je na vrhu zaradi najmanjše gostote. Šumeča tableta potone v olju. Vsebuje kislino, zato spremeni barvo barvila rdečega zelja v rdečo, reagira tudi z bazo tako, da nastaja ogljikov dioksid. Mehurčki ogljikovega dioksida mešajo obe vodni plasti in spreminjajo njihovo osnovno barvo.

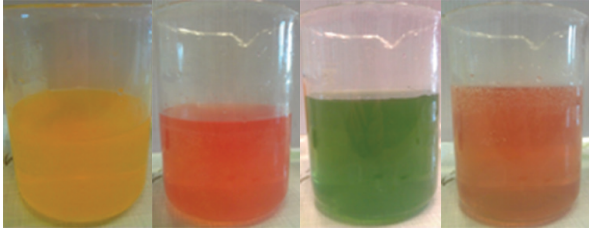


Viri:

Zbornik eksperimentov z lanskega tekmovanja: poskus Lava lučka.

Rok Omejec
Mentorica: Tanja Vičič
Osnovna šola Brinje Grosuplje

BARVNI KAMELEON



Teoretične osnove

Indikatorji so snovi, ki jih uporabljamo za določevanje kislih in bazičnih raztopin. V raztopinah kislin in baz se indikatorji različno obarvajo. Barvilo, ki ga dobimo iz rdečega zelja, je kemijski indikator, ki si ga lahko pripravimo tudi doma. V kislih raztopinah se obarva rdeče, v bazičnih raztopinah pa zeleno modro.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– kis za vlaganje– voda– šumeča tableta– indikator rdeče zelje– natrijev karbonat	<ul style="list-style-type: none">– merilni valj– 2 čaši (1000 mL, 100 mL)– steklena palčka

Opis dela

V 500 mL vode raztopimo šumečo tableto. Raztopina se obarva rumeno. V čašo dodamo 60 mL indikatorja rdečega zelja, raztopina se obarva rdeče. Pripravimo raztopino natrijevega karbonata (100 mL vode, 3 žličke Na_2CO_3) ter dodamo raztopino natrijevega karbonata v čašo. Raztopina se obarva zeleno. Na koncu dodamo še 60 mL kisa. Raztopina se obarva spet rdeče.

Razlaga poskusa

Indikator rdeče zelje se v kislinah in bazah različno obarva. Raztopina šumeče tablete je kislja, zato se indikator obarva rdeče. Po dodatku natrijevega karbonata se raztopina obarva zeleno, ker postane raztopina bazična. Ko dodamo kis, postane raztopina znova kislja in ponovno dobimo rdeče obarvanje.

Viri:

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

Glažar S. (2005): Moja prva kemija 2, učbenik za 9. razred, Ljubljana: Modrijan.

Draga Adrovič, Pika Jerneja Mlakar
Mentorica: Petra Košir
OŠ Franca Rozmana - Staneta, Ljubljana

RAZNOBARVNA TEKOČINA

Teoretične osnove

Voda je vir življenja in kot taka zelo pomembna tekočina. Namesto vode lahko pijemo sadne sokove, ki so dodatno vir vitaminov in mineralov. Z malo ustvarjalnosti pa sokovom lahko spremenimo barvo, in sicer z uporabo snovi, ki jih srečamo v naši kuhinji. Te snovi uvrščamo med kisline in baze in so povsem nenevarne. Indikatorji so snovi, ki jih uporabljamo za določanje kislih in bazičnih raztopin ter se značilno obarvajo. Kaj se zgodi, če jabolčni sok malo spremenimo in prelivamo?



Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– jabolčni sok– indikator rdeče zelje– alkoholni kis– soda bikarbona	<ul style="list-style-type: none">– 3 čaše– erlenmajerica

Opis dela

V čaše pripravimo jabolčni sok, prvi dodamo žličko alkoholnega kisa, drugi žličko sode bikarbone, tretji ne dodamo ničesar. Potem prilijemo malo indikatorja rdečega zelja in opazujemo spremembo barve. Potem raztopino mešanico prve čaše prelijemo v erlenmajerico in dolijemo mešanico druge čaše ter opazujemo spremembo.

Razlaga poskusa

Po dodatku indikatorja se prva čaša obarva svetlo rdeče, druga čaša zelenkasto modro. V drugem delu poskusa, ko mešanici ponovno zmešamo, pa dobimo barvne mehurčke.

Blaž Oven Barbič
Mentorica: Marjetka Ferlan
OŠ Dobrova

... ko lava lučka zasveti

LAVA LUČKA

Teoretske osnove

Idejo za poskus sem dobil med raziskovanjem spletnih strani s kemijskimi poskusi. Gre za poskus, pri katerem se uporabljajo samo snovi, ki jih najdem tudi v naši domači kuhinji. Pri poskusu opazimo pojav hidrofilitnosti in hidrofobnosti. Med vodo in sestavinami šumeče tablete (natrijev ali kalijev karbonat in določena kislina) poteče tudi kemijska reakcija, ki povzroči mehurčke plina ogljikovega dioksida in zanimiv vizualni učinek.

Reakcija med natrijevim karbonatom in citrsko kislino v vodi:



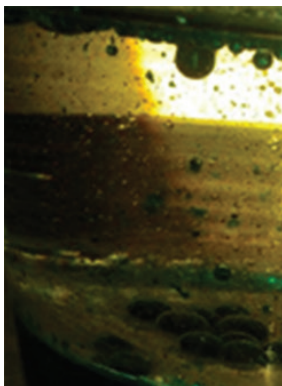
Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:	Zaščitna oprema:
<ul style="list-style-type: none">– jedilno olje– voda– črnilo ali barvilo za živila– šumeče tablete	<ul style="list-style-type: none">– brezbarvna steklena posoda– žepna svetilka– 250-mililitrski merilni valj	<ul style="list-style-type: none">– zaščitna očala– halja– rokavice

Opis dela

V večjo brezbarvno stekleno posodo nalijemo 200 mL vode in jo obarvamo s črnilom ali z barvilom za živila. Dolijemo jedilno olje skoraj do vrha posode. Počakamo, da sta olje in voda popolnoma ločena. Previdno dodamo koščke šumeče tablete. Ugasnemo luči in z žepno svetilko posvetimo pod stekleno posodo.

Fotografija



Končni produkt eksperimenta (foto: Matic Dautovič).

Razlaga poskusa

Črnilo se meša z vodo, zato se voda obarva. Lastnost črnila, da je »rado« v stiku z vodo, imenujemo hidrofilnost. Voda, ko smo jo obarvali s črnilom zaradi boljše vidljivosti, se ne meša z jedilnim oljem, kar imenujemo hidrofobnost.

Snovi v šumeči tableti v vodi reagirajo, ne reagirajo pa z oljem. Produkt kemijske reakcije je plin ogljikov dioksid, ki je redkejši od vode in olja, zato mehurčki plina splavajo iz tekočin in ustvarijo učinek lava lučke.

Viri:

<http://www.sciencekids.co.nz/experiments/easylavalamp.html>

<http://izobrazevanje.lutra.si/mehurcki-v-olju.html>

<http://www.fizik.si/index.php/en/fizikalni-eksperimenti/vsi-eksperimenti?videoid=Wzb7b4DhVEs>

Matic Dautovič

Mentorica: Dominika Mesojedec

Osnovna šola Sostro

LAVA LUČKA

Teoretske osnove

Pri tem eksperimentu uporabljamo olje in vodo. Olje bo zavzemalo največ prostora, zato ga dodamo vsaj trikrat več kot vode. Kot vemo, ima olje manjšo gostoto od vode, zato lahko pričakujemo, da bo voda na dnu posode. Na koncu uporabimo še šumečo tableto, ki vsebuje citronske kisline, magnezijev in kalcijev karbonat itd., ki reagirajo z vodo. Na podlagi te reakcije se bo spremenila barva vode z barvilom.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– 3 dL olja– 1 dL vode– barvilo: malinovec– 1–2 šumeči tableti	<ul style="list-style-type: none">– čaša ali navaden kozarec

Opis dela

V čašo ali kozarec nalijemo olje. Nato dodamo vodo. V čašo ali kozarec dodamo barvilo, da se zmeša z vodo. Počakamo da se voda obarva, premešamo. V čašo nato vržemo 1–2 šumeči tableti in opazujemo reakcijo.

Razlaga poskusa

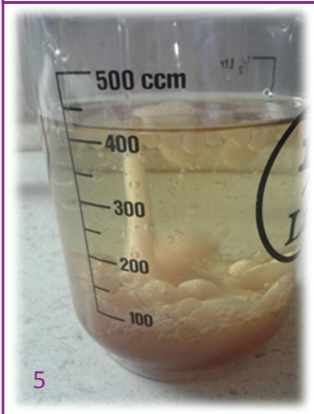
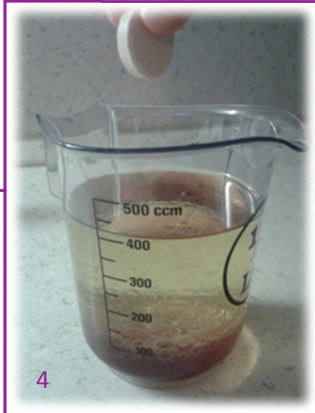
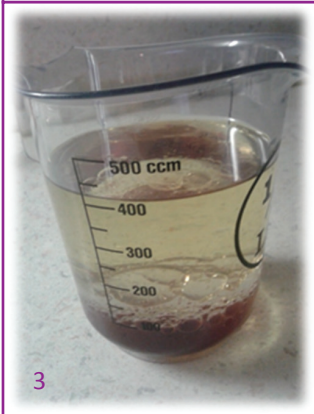
S tem poskusom smo dokazali, da se v vodi sproži kemijska reakcija. Opazimo šumenje zaradi izhajanja CO_2 . V teh šumečih tabletah sta prisotna magnezijev in kalcijev karbonat, ki v vodi reagirata, pri tem pa se sprosti CO_2 . Na večjo razliko v barvi vpliva količina barvila, vmešanega v vodo.

Viri:

<http://eksperiment.webs.com/kemijskiposkusi.htm>

http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%A0ume%C4%8Da_tableta

*Pia Lauko, Katja Jenko
Mentorica: Marija Borčnik
OŠ Simona Jenka Smednik*



... ko se mavrične barve prepletajo

MAVRIČNI STOLP

Teoretične osnove

Nevtralizacija je reakcija med kislino in bazo, pri kateri nastaneta sol in voda. Reakcijo nevtralizacije lahko spremljamo z indikatorji. Univerzalni indikator se v kisljih raztopinah obarva rdeče, v bazičnih pa modro.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– univerzalni indikator– natrijev karbonat– kis za vlaganje	<ul style="list-style-type: none">– merilni valj– čaša– kapalke

Opis dela

1. V merilni valj nakapljamo 15 kapljic univerzalnega indikatorja. Dodamo vodo do oznake 10 mL. Raztopina se obarva rumeno zeleno.
2. Dodamo 3 kapljice kisa, raztopina se obarva rdeče oz. roza.
3. V čaši zmešamo 2 žlički natrijevega karbonata in 30 mL vode (nasičena raztopina).
4. Kapalko napolnimo z raztopino natrijevega karbonata in na hitro stisnemo v merilni valj. Raztopina natrijevega karbonata se počasi usede na dno, v merilnem valju se pojavijo različno obarvane plasti.
5. Vsebino merilnega valja lahko prelijemo v čašo, mavrica izgine, raztopina v čaši je rumeno zelena.



Razlaga poskusa

Bazična raztopina natrijevega karbonata je gostejša od raztopine kisa, zato steče do dna. V spodnjih plasteh se zato pojavi modro in zeleno obarvanje univerzalnega indikatorja. V srednjih plasteh pride do reakcije nevtralizacije med kisom in raztopino natrijevega karbonata, zato se pojavi rumeno obarvanje indikatorja. Zgornja plast ostane kislja, zato je barva univerzalnega indikatorja rdeča.

Viri:

<http://www.hometrainingtools.com/rainbow-reaction-tube-project/a/1768/>

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

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

Angelika Rudolf in Anja Nemanič

Mentorica: Petra Košir

OŠ Franca Rozmana - Staneta, Ljubljana

BARVNA ŠUMEČA PENA

Teoretične osnove

Kislina in baze so snovi, ki jih srečujemo vsak dan. Nekatere od teh so nevarne, druge celo užitne kot npr. kis, soda bikarbona, šumeče tabletki. Za razlikovanje kislin od baz uporabljamo različne indikatorje. Nekateri so občutljivejši na baze, drugi na kisline in tretji celo na oboje. S poskusom želimo ugotoviti, kateri indikatorji spremenijo svojo barvo ob dodatku kisle ali bazične snovi in kateri ne.

Potrebščine:

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– 3 x 50 mL jabolčni kis– 3 x 1 žlička sode bikarbone– metiloranž (zelo malo)– phenolrot (zelo malo)– fenolfalein (zelo malo)	<ul style="list-style-type: none">– 3 x 250 mL čaše– 1 žlička– 3 x 100 mL merilni valji– 3 spatule– trska– vžigalnik

Opis dela:

1. Na mizo postavimo tri čaše.
2. V vsako damo 1 žličko sode bikarbone.
3. V vse tri merilne valje natočimo po 50 mL jabolčnega kisa.
4. V vsak merilni valj vmešamo po en indikator.
5. Vsebinsko vseh treh merilnih valjev naenkrat zlijemo čez sodo bikarbono v čašah.
7. Opazujemo spremembo barve indikatorja.
8. Z gorečo trsko dokažemo nastali plin pri reakciji.



Razlaga poskusa:

V vseh treh primerih poteče kemijska reakcija med očetno kislino, ki je v kislu, in sodo bikarbono. Goreča trska ugasne. S tem smo dokazali enega od produktov reakcije – CO_2 . Zato slišimo šumenje, pena, ki nastane, pa je različno obarvana, odvisno od vrste indikatorja. Fenolfalein je bel in pri reakciji ne spremeni svoje barve, kar pomeni, da je občutljiv samo na bazične snovi. Metiloranž je oranžne barve, v kisu postane rdeč in nazaj oranžen ob dodatku sode bikarbone. To pomeni, da je občutljiv le za kisline. Phenolrot preide pri reakciji v rumeno iz oranžne barve, ki jo ima v kisle. Njegovo območje delovanja je za šibke kisline in šibke baze oz. v vrednost pH 6–8. Za pripravo pen vseh mavričnih barv bi bilo treba uporabiti še druge indikatorje.

Petja Rus in Živa Gabrovšek

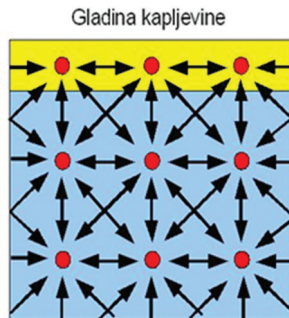
Mentorica: Karmen Slana

OŠ Antona Martina Slomška Vrhnika

MLEČNA MAVRICA

Teoretične osnove

Površinska napetost je pojav, pri katerem se gladina kapljevine (mleko, voda) obnaša kot prožna plošča. Vzrok tega pojava je privlak molekul v tekočini. V notranjosti, pod gladino, molekulo z vseh strani obdajajo druge molekule. Med seboj se privlačijo enako v vse smeri. Na gladini vode to ni tako, zato molekule pod površino nase vlečejo molekule na površini. Zaradi površinske napetosti lahko tudi nekatere žuželke (vodni drsalec) drsijo na vodni gladini.



Slika1

Potrebščine

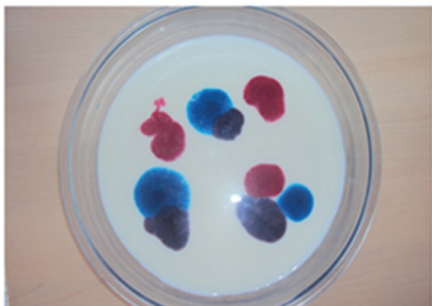
Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">- mleko (3,5 % maščobe)- voda- barve za živila (I)- detergent za pomivanje posode, milo ali šampon za umivanje las	<ul style="list-style-type: none">- 2 prozorni posodi- 1 majhna čaša- kapalke

Opis dela

1. Na mizo postavimo dve posodi. V eno nalijemo mleko, v drugo vodo, toliko da dobro prekrije dno.
2. V obe posodi kanemo kapljico ene barve za živila oz. lahko uporabimo več različnih.
3. V obe posodi hkrati s kapalko dodamo kapljico detergenta ali šampona ali mila.
4. Po končanem poskusu ostanke zlijemo v odtok, saj nobena od uporabljenih snovi ni nevarna niti nam niti okolju.

Da bodo poskus dobro videli tudi bolj oddaljeni gledalci, uporabljava spletno kamero in računalnik in tako projicirava dogajanje na platno.

Najina mlečna mavrica:



Razlaga poskusa

Mleko ima večjo površinsko napetost kot voda. Barvila so se na gladini mleka širila dlje časa kot na gladini vode.

Snovi, kot so detergent, šampon in na splošno vsa mila, zmanjšajo površinsko napetost kapljevin. Take snovi povzročijo, da se moč privlaka in s tem prostor med posameznimi molekulami zmanjša. Barvila so se zato začela mešati med seboj in pomikati proti robu posode. Videti je, kot da bi mavrica plesala.

Viri:

http://sl.wikipedia.org/wiki/Povr%C5%A1inska_napetost

<http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/file.php/1/output/PAS/>

SLIKA 1: http://www.fiz.e-va.si/lessons/205/Povrsinska_napetost11.JPG

*Sara Bradeško in Marija Klun
Mentorica: Karmen Slana
OŠ Antona Martina Slomška*

MAGIČNO MLEKO

Teoretične osnove

Površinska napetost je pojav, da se gladina tekočine obnaša kot prožna plošča. Ko vodi dodamo detergent, ta razmakne molekule vode med seboj in zato zmanjša površinsko napetost vode.

Površinska napetost vode je zelo pomembna za mnoge majhne organizme v močvirjih, jezerih ali ribnikih, saj jo izkoriščajo za gibanje po vodni gladini. Najočitnejše je to pri vodnih drsalcih, ki drsijo na vodni gladini zaradi sil med molekulami vode na površini. Sile med vodnimi molekulami na gladini ustvarjajo nekakšno opno, ki omogoča, da lahko vodni drsalec hodi oz. drsi na vodi. Z vnosom raznih detergentov v ekosisteme teh organizmov bi zmanjšali površinsko napetost vode in s tem onemogočili, da bi se obdržali na vodni gladini.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– mleko– barve za živila (rumena, zelena, rdeča, modra)– detergent za pomivanje posode	<ul style="list-style-type: none">– (plastičen) krožnik– vatirana palčka– čaša, 100 mL

Opis dela

Mleko nalijemo v krožnik. Dodamo barve za živila. Vatirano palčko dobro omočimo z detergentom, nato pa jo potopimo v mleko. Opazujemo dogajanje.

Razlaga poskusa

Ob dodatku detergenta se zmanjša površinska napetost vode in vodne molekule se hitro pomaknejo na rob krožnika, kar nam pokaže smer gibanja barv.

Viri:

http://www.youtube.com/results?search_query=magic+milk



Anja Cmrekar, Kristina Eric
Mentorica: Mateja Vidmar
OŠ Rodica

KEMIJSKI KAMELEON

Teoretične osnove

Vodna raztopina kalijevega permanganata KMnO_4 je vijolične barve, vsebuje Mn^{7+} ione. V bazičnem okolju in ob prisotnosti sladkorja nastane dikalijev manganat K_2MnO_4 , ki vsebuje Mn^{6+} ione (barva dikalijevega manganata je zelena) in manganov dioksid MnO_2 , ki je rumene barve in vsebuje Mn^{4+} ione.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– kalijev manganat, $\text{KMnO}_4(\text{s})$– natrijev hidroksid, $\text{NaOH}(\text{aq})$– jedilni sladkor-saharoz, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	<ul style="list-style-type: none">– erlenmajerica– čaša– magnetno mešalo– žličke– baterijska svetilka

Opis dela

V čašo nalijemo vodo in dodamo nekaj kristalčkov kalijevega manganata, da se raztopina obarva vijolično.

V erlenmajerico damo vodo in v njej raztopimo natrijev hidroksid in saharozo. Raztopino dobro premešamo, med mešanjem pa dodamo vsebino čaše. Opazujemo dogajanje v erlenmajerici, erlenmajerico lahko ob svetilko z baterijsko svetilko.

Viri

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

Anja Flis, Nik Lončar
Mentorica: Mateja Vidmar
OŠ Rodica

VODA, VINO, MLEKO, PIVO

Teoretične osnove

Pri poskusu pride v prvi čaši do barvnega preskoka indikatorja fenolftaleina v bazični raztopini, v drugi čaši, v kateri imamo raztopino barijevega klorida, nastane bel barijev karbonat, v zadnji čaši imamo indikator bromotimol modro (v kislem rumen, v bazičnem moder).

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– destilirana voda– dasičena vodna raztopina sode bikarbone, NaHCO_3– 20 % vodna raztopina natrijevega karbonata, Na_2CO_3– dasičena vodna raztopina barijevega klorida, BaCl_2– koncentrirana klorovodikova kislina, HCl– indikator fenolftalein– indikator bromotimol modro	<ul style="list-style-type: none">– 4 čaše ali kozarci

Opis dela

Predhodno pripravimo vse potrebne raztopine, nato pa zlijemo tekočino iz prvega kozarca v drugega, iz drugega v tretjega in iz tretjega v četrtega.

Razlaga poskusa

Pri reakcijah, ki potečejo v posameznih kozarcih, je videti, kot da smo iz brezbarvne vode dobili rdeče vino, belo mleko in nazadnje šumeče rumeno pivo.

Viri:

<https://www.google.si/#psj=1&q=youtube+water%2Cwine%2Cmilk%2C+beer>

*Blaž Kovačič, Tilen Kržan
Mentorica: Mateja Vidmar
OŠ Rodica*

... ko se nam razkrijejo skrivnosti

SKRITI NAPIS

Teoretične osnove

Kurkuma je rastlina, doma v tropskih gozdovih jugovzhodne Azije. V svoji koreniki vsebuje rumeno barvilo – kurkumin, s katerim lahko obarvamo jedi in tudi oblačila. Kurkumo lahko uporabljamo tudi kot indikator, saj se v bazičnih raztopinah obarva iz rumene v rjavo rdeče. V kislinah kurkuma barve ne spremeni.



Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– natrijev karbonat (lahko tudi soda bikarbona)– začimba kurkuma– voda	<ul style="list-style-type: none">– steklenica z razpršilcem– bel list– čaša– čopič– pladenj oz. zaščita za mizo

Opis dela

V čaši zmešamo žličko natrijevega karbonata in malo vode, da dobimo gosto pasto. S čopičem narišemo poljubni vzorec na papir in počakamo, da se posuši. Zapis na papirju ni viden.

V steklenici z razpršilcem pripravimo raztopino kurkume in vode. List z vzorcem damo na pladenj ali obesimo na stojalo. Površino pod listom je potrebno zaščititi. Vzamemo steklenico s raztopino kurkume in poškropimo list z vzorcem. List se obarva rumeno, napis pa postane viden, saj se obarva rdeče rjavo.



Razlaga poskusa

Ko raztopino s kurkumo poškropimo po papirju, bel papir postane rumen, medtem ko bazična površina napisa postane rdeče rjava. Barvilo kurkumin postane rjavo v bazičnih raztopinah, zato se obnaša kot indikator.

Viri:

<http://www.chemgeneration.com+/si/chainreaction/experiments/skriti-napis.html>

http://www.chemieunterricht.de/dc2/tip/05_10.htm

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

Ana Lenarčič in Matevž Gros

Mentorica: Petra Košir

OŠ Franca Rozmana - Staneta, Ljubljana

ISKANJE SLEDI

Teoretične osnove

Luminiscenca je pojav, pri katerem snov, ki ni močno segreti, seva svetlobo. Pri tem se del prejete energije preoblikuje v svetlobo že prej, preden se ta porazgubi po snovi v obliki toplote. Ta pojav izkoriščajo tudi forenziki pri razkrivanju kaznivih dejanj. Kadar opazimo, da zadek žuželke – kresničke oddajo hladno svetlobo, rečemo, da bioluminisira. Kadar se takšna svetloba sprošča pri kemijskih reakcijah, pa govorimo o kemiluminiscenci. V najinem poskusu želiva prikazati, kako koncentracija varikine vpliva na dolžino trajanja modre svetlobe. Luminol, aromatsko spojino, ki oddaja modro svetlobo, pa ne uporabljajo samo forenziki, ampak tudi pri raziskavah za odkrivanje bakrovih, železovih in cianidnih ionov v celicah.



Potrebščine

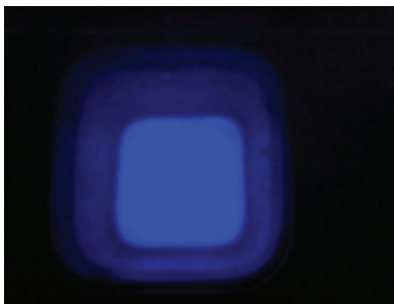
Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– 0,23 g luminola, $C_8H_7N_3O_2$– 2 g natrijevega karbonata, Na_2CO_3– 2 g sode bikarbone, $NaHCO_3$– 2 mL amoniaka, NH_3– 500 mL destilirane vode, H_2O– razredčena varikina 1, $NaClO$– razredčena varikina 2, $NaClO$– 0,25 g modre galice, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	<ul style="list-style-type: none">– 2 x 250 mL čaši– 1 x 250 mL erlenmajerica– buča– merilni valji– kapalka– pršilka– tehtnica– žličke– črna podlaga

Slika 1: bazična raztopina luminola, 3 % raztopina H_2O_2 , razredčena varikina z nekaj kristali modre galice (od desne proti levi).

Opis dela

1. V pršilki pripravimo bazično raztopino luminola, tako da stehamo 0,23 g luminola, 2 g natrijevega karbonata in 2 g sode bikarbone.
2. S kapalko odmerimo 2 mL amoniaka, z merilnim valjem pa 200 mL destilirane vode.

- Oboje dodamo v pršilko, dobro premešamo.
3. V bučo nalijemo 10 mL varikine in dodamo 100 mL destilirane vode. Dodamo 0,25 g modre galice, premešamo, da se le ta dobro raztopi. Pripravili smo razredčeno raztopino varikine št. 1.
 4. V erlenmajerici pripravimo razredčeno raztopino varikine z modro galico, tako da nalijemo 50 mL pripravljene raztopine in dodamo 200 mL destilirane vode. Pripravili smo razredčeno raztopino modre galice št. 2.
 5. V črno škatlo postavimo dve čaši. V prvo nalijemo 100 mL razredčene varikine 1 iz buče, v drugo pa 100 mL razredčene varikine iz erlenmajerice (bolj razredčena).
 6. Obe raztopini poškopimo z bazično raztopino luminola. Merimo čas oddajanja modre svetlobe.



Slika 2: Luminiscenca

Zaključek

Modro svetlikanje v temi je opazno, če bazična raztopina luminola reagira z razredčeno varikino. Modra galica je dodana kot katalizator oz. pospeševalec kemijske reakcije. Bolj kot je varikina razredčena, dlje časa traja oddajanje svetlobe, je pa njena intenziteta zato manjša. Namesto varikine smo pri raziskovanju uporabljali tudi razredčeno raztopino vodikovega peroksida. Vendar kemiluminiscence nismo opazili. Poskusila sva dokazati tudi krvni madež in blatni odtis čevlja. Žal neuspešno. Med prebiranjem literature sva ugotovila, da bi morala pripraviti bazično raztopino luminola na drugačen način, npr. uporabiti drugo bazo ...

Viri:

Novak, M., Zadavec, A. (2009): Kemoluminiscentna svetilka, raziskovalna naloga. OŠ AMS Vrhnika.

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

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

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

*Bor Šturm, Lovro Sedej
Mentorica: Karmen Slana
OŠ Antona Martina Slomška*

... ko izbruhnejo vulkani

BARVNA PENA

Teoretične osnove

V poskus sva želela zajeti čim več pojavov, prav zato je tudi zanimiv. V prvem delu žveplo potone zaradi spremembe površinske napetosti, ki ga povzroči detergent. Ko nalijemo olje, se ta ne meša z vodo zaradi različnega značaja snovi. To je zelo pomemben pojem, ki ga lahko izkoristimo v farmaciji pri izolaciji določenih snovi iz rastlin.

V olje dodamo detergent, ki olje razprši v drobne kapljice. Dodamo barvilo, ki je topno v vodi, po dodatku šumečih tabletk se barva spremeni in se sprošča CO_2 , ki se dviga navzgor in s tem izpodriva tudi barvilo. V šumečih tabletah sta natrijev hidrogenkarbonat in citronska kislina, ki reagirata v vodni raztopini, v trdnem stanju pa ne.

Polimerizacija je postopek, pri katerem več malih molekul tvori večje – polimere.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– žveplo– voda– detergent za pomivanje posode– olje– šumeča tabletk– barvila rdečega zelja– prašek za polimerizacijo	<ul style="list-style-type: none">– merilni valj– čaša



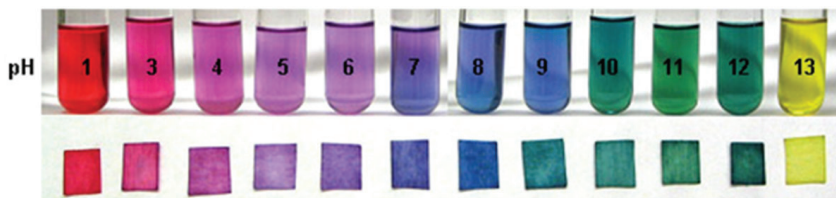
Opis dela

1. V stekleni valj nalijemo vodo.
2. Vanjo stresemo pol žličke žvepla. S palčko, ki smo jo pomočili v detergent, nežno podrgnemo po površini.

3. Nalijemo olje (dvakrat več kot vode) in vanj dodamo še malo detergenta, da nastane emulzija.
4. Dodamo barvila iz rdečega zelja in takoj dve šumeči tabletki.
5. Ko se tabletki raztopita do polovice, dodamo v vodo prašek za polimerizacijo in še eno tabletko.

Razlaga poskusa

Žveplo se ne raztaplja v vodi in plava na vodni površini. Ob dodatku detergenta se spremeni površinska napetost in žveplo potone. Raztopina rdečega zelja je indikator. V vodi se obarva modro vijolično. Ko dodamo šumeče tablete, se spremeni pH in zato se spremeni barva raztopine rdečega zelja. Med šumečo tableto in vodo poteče kemijska reakcija. Pri reakciji se sprošča plin ogljikov dioksid, kar povzroči dvig pene. Prašek za polimerizacijo spremeni peno v gel.



Viri:

<http://www.sciencebob.com/index.php>

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

PISANI VULKANI

Teoretične osnove

Vulkani so delovali v naši preteklosti in oblikovali površje Zemlje. Pravi mali vulkan si lahko pričaramo tudi v učilnici. Z uporabo naravnih barvil ga obarvamo. Vodikov peroksid je snov, ki ob uporabi razpade na kisik in vodo. Kot katalizator lahko uporabimo kvas, nastali kisik pa ujamemo v peno detergenta. Raztopino detergenta in kvasa obarvamo z naravnimi barvili in tako dobimo barvni vulkan.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– 30-odstotna raztopina vodikovega peroksida– kocka pekovskega kvasa– detergent za pomivanje posode– naravna barvila: rdeča pesa, rdeča paprika, špinača	<ul style="list-style-type: none">– trije različno veliki kozarci– tri čaše– tri žličke

Opis dela

Pripravimo raztopino detergenta in kvasa. V pripravljene kozarce damo žlico posameznega barvila in dodamo približno 30 mL pripravljene raztopine kvasa in detergenta. V tri čaše si pripravimo po 40 mL raztopine vodikovega peroksida in ga dodamo kozarcem. Opazujemo nastali barvni vulkan. Ker je vodikov peroksid jedek, uporabljamo ustrezna zaščitna sredstva (rokavice, očala in haljo).

Razlaga poskusa

Vodikov peroksid razpade na kisik in vodo. Pena detergenta ujame nastali kisik in se glede na barvilo obarva. Pri reakciji se sprosti nekaj energije, reakcija je eksotermna.



*Klara Kopač in Nina Rus Kljajič
Mentorica: Marjetka Ferlan
OŠ Dobrova*

... ko se plamen mavrično obarva

MODRI PLAMEN

Teoretične osnove

Iz raztopine kalcijevega acetata, etanola in vode pripravimo alkoholni gel. Gel nato prižgemo.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– raztopina etanola C_2H_5OH (aq)– nasičena raztopina kalcijevega acetata $Ca(CH_3COO)_2$ (aq)– raztopina rdečega zelja	<ul style="list-style-type: none">– erlenmajerica– tehtnica– čaša– zamašek, da zapremo erlenmajerico– alkoholni gorilnik– filtrirni papir– čaša– dolga lesena palčka– vžigalice

Opis dela



1. V erlenmajerico pripravimo 16 g kalcijevega acetata s 40 mL vode.
2. Raztopino v erlenmajerici zapremo z zamaškom in jo stresamo.
3. Raztopino nato segrevamo nad alkoholnim gorilnikom, dokler se sol ne raztopi.

4. Raztopino ohladimo, prefiltriramo in shranimo filtrat.
5. V čašo zmešamo še 75 mL etanola in 15 mL filtrata (nasičene raztopine kalcijevega acetata). Ne mešamo!
6. Počakamo 10 sekund, v čaši nastane gel.
7. Čašo obrnemo in gel, ki je nastal v čaši, ne bo padel ven.
8. Zatemnimo prostor in z vžigalicami in dolgo leseno palčko prižgemo gel v čaši. Gel gori z modrim plamenom.

Razlaga poskusa

S spremembo topila (prvo topilo je bila voda, drugo topilo pa alkohol) nastane koloid (gel) v vodi. Z dodatkom etanola v raztopino se zaradi netopnosti kalcijevega acetata v etanolu, le ta izloči "obori" iz raztopine. Obarjanje je tako hitro, da nastanejo majhne vrvice/cevke trdnega kalcijevega acetata, ki tvorijo gel. Ta je sestavljen iz večjega števila odprtih kanalov in topila (kanale tvori kalcijev acetat in v kanalih se nahaja topilo).

Viri:

Falato, V. (1986): Dotik, barva, vonj, zvok, svetloba. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.

Patricija Varšek in Ema Korošec
Mentorica: Magdalena Možina
OŠ Koseze Ljubljana

MAVRIČNI PLAMEN

Teoretične osnove

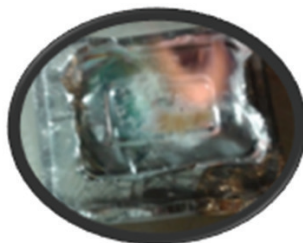
Različni elementi plamen različno obarvajo z značilno barvo. V analizni kemiji to uporabljajo za določevanje elementov. Midve pa sva to uporabili za pripravo plamena v več barvah, ki sva ga poimenovali mavrični plamen.

Potrebščine

Snovi:	Pripomočki:
<ul style="list-style-type: none">– šumeča tableta magnezija– borova kislina– natrijev klorid– kalijevo milo– špirit žele	<ul style="list-style-type: none">– aluminijasta posoda za živila– žličke

Opis dela

Na narobe obrnjeno aluminijasto posodo za živila damo manjše količine naštetih snovi. Premažemo s špirit želejem in prižgemo. Opazujemo, kaj se dogaja.



Razlaga poskusa

Natrijevi ioni obarvajo plamen rumeno, kalijevi ioni vijolično, kalcijevi rumeno, borovi pa zeleno.

Viri

Gabrič, A. (2001): Kemija za 7. razred OŠ. Ljubljana: DZS.

Smrdu, A. (2012): Od atoma do molekule, učbenik za kemijo v 8. razredu OŠ. Ljubljana: Založba Jutro.

*Lara in Teja Osredkar
Mentorica: Marija Premrl
OŠ Brezovica pri Ljubljani*

DOMAČI OGNJEMETI

Teoretične osnove

Idejo za poskus sem dobila pri pouku kemije v 8. razredu, ko smo izvajali podoben poskus.

Pri segrevanju soli nekaterih kovin (po navadi so to alkalijske in zemeljsko alkalijske kovine) se plamen značilno obarva. Pri povišani temperaturi zunanji elektroni kovinskih ionov iz osnovnega stanja preidejo v višjo energijsko obliko – v vzbujeno stanje. Ob prehodu elektrona nazaj v osnovno stanje pa se sprosti energija v obliki svetlobe določene barve. Po teh barvah lahko ugotovimo, katera od teh kovin je vezana v spojini. Take reakcije imenujem plamenske reakcije.

Pri poskusu bom uporabila soli, ki se jih pogosto uporablja:

- * natrijev klorid (NaCl), ki se uporablja za soljenje hrane in v zimskem času za posipavanje cest pri temperaturi do $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- * kalcijev sulfat (CaSO_4), ki se uporablja v zdravstvu za proizvodnjo mavca,
- * kalijev nitrat (KNO_3), ki se uporablja v kmetijstvu kot gnojilo,
- * magnezijev klorid (MgCl_2), ki se v zadnjem času vedno bolj uporablja kot prehransko dopolnilo, kot pripomoček pri uravnavanju telesne teže in holesterola v krvi, izboljšuje pa tudi sluh, vid in zdravje v ustni votlini,
- * bakrov sulfat (CuSO_4), ki se uporablja v vinogradništvu in vrtnarstvu kot fungicid.

Potrebščine

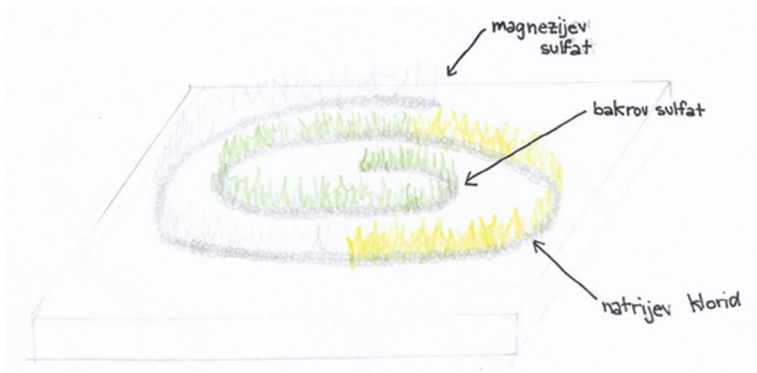
Snovi:	Pripomočki:	Zaščitna oprema:
<ul style="list-style-type: none">– natrijev klorid (NaCl)– kalcijev sulfat (CaSO_4)– kalijev nitrat (KNO_3)– magnezijev klorid (MgCl_2)– bakrov sulfat (CuSO_4)– etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)	<ul style="list-style-type: none">– kovinska deščica ali večdelna petrijevka– žlička– terilnica s pestilom– kapalka– vžigalnik– trska– halja– rokavice	<ul style="list-style-type: none">– zaščitna očala

Opis dela

Na kovinsko deščico ali večdelno petrijevko v zelen vzorec potresemo delce soli, ki smo jih prej strli v terilnici s pestilom. Soli dodamo alkohol etanol.

Trsko prižgemo in z njo prižgemo mešanico soli in alkohola. Reakcija steče ob visoki temperaturi.

Skica



Slika 1: Skica eksperimenta (Iva Klofutar).

Razlaga poskusa

Metanol zagori, dodane soli pa značilno obarvajo plamen: natrijev klorid rumeno, kalcijev sulfat opečnato rdeče, kalijev nitrat vijolično, magnezijev klorid belo in bakrov sulfat zeleno.

Viri:

[http://www.petra.softdata.si/kemdelavnica.htm#BARVA PLAMENA IZDAJA ELEMENTE](http://www.petra.softdata.si/kemdelavnica.htm#BARVA_PLAMENA_IZDAJA_ELEMENTE)

http://www.lahmedikal.si/magnezijev_klorid

Glažar, S. A., Godec, A., Vrtačnik, M., Wissiak Grm, K. S. (2006): Moja prva kemija 1, učbenik. Ljubljana: Modrijan.

Glažar, S. A., Godec, A., Vrtačnik, M., Wissiak Grm, K. S. (2007): Moja prva kemija 1, delovni zvezek. Ljubljana: Modrijan.

Leban, I. (2011): Ognjemeti. V: Naravoslovna solnica, letnik XV, številka 2. Ljubljana: Modrijan.

Iva Klofutar
Mentorica: Dominika Mesojedec
Osnovna šola Sostro

